## Wissenschaftlicher Jahresbericht

## 2009

# Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

## Inhalt

DESY Kompakt	5
Forschung Teilchenphysik	CD
Forschung mit Photonen	CD
Beschleuniger	65
Zentrale Dienste	153
Veröffentlichungen und Vorträge	239

Im Anhang bef ndet sich eine CD-ROM mit dem Jahresbericht des HASYLAB und dem Wissenschaftlichen Jahresbericht von DESY im Adobe PDF Format.

## **DESY Kompakt**

## Inhalt

Vorwort	7
Forschung Teilchenphysik	11
Forschung mit Photonen	25
Übersicht Beschleuniger	37
Organigramm	40
Personal und Finanzen	41
Organe der Stiftung und weitere Gremien	45
Nationale und Internationale Zusammenarbeit	49



Abbildung 1: Festrede des DESY-Direktors, Helmut Dosch, im Hamburger Rathaus zum Anlass des 50-jährigen Gründungstages des Deutschen Elektronen-Synchrotrons DESY.

## Vorwort

2009 war für DESY ein ungewöhnliches Jahr. Das Forschungszentrum feierte 50 Jahre Forschung an der Weltspitze, ein guter Grund für einen stolzen Blick zurück in die DESY-History. Im März fand die Stabübergabe von Albrecht Wagner auf Helmut Dosch statt. Im Feierjahr begannen auch die Baumaßnahmen für den Europäischen Röntgenlasers XFEL. Zur feierlichen Inbetriebnahme der brilliantesten Synchrotronstrahlungsquelle der Welt, PETRA III, kam die Bundesministerin ans Forschungszentrum. Ada Yonath erhielt den Chemie-Nobelpreis für Ihre Synchrotronstrahlungs-Experimente, die sie von 1986 bis 2004 am DORIS Speicherring durchgeführt hat. Das Jahr 2009 sah also ein DESY in Feierlaune, mitten im Umbruch und im Aufbruch in eine neue Zukunft.

Für die Sicherung der notwendigen Ressourcen für die Forschung der nächsten fünf Jahre war die hervorragende Begutachtung der bisherigen DESY-Forschung und der künftigen DESY-Forschungsstrategie im Rahmen der sogenannten Programmorientierten Förderung durch eine internationale Kommission von großer Bedeutung. DESY's weltweit sichtbare Rolle in der Erforschung der Struktur und der Funktion der Materie wurde sehr eindrucksvoll bestätigt. Dieser großartige Erfolg DESY's wäre nicht möglich ohne die vielen hochkompetenten und hochmotivierten Mitarbeiter in Hamburg und Zeuthen, auf die man zu Recht stolz sein kann.

Mit dem Bau des Europäischen Röntgenlaser XFEL in Hamburg entsteht ein internationales Großforschungsprojekt mit einzigartigem Entdeckungspotential und mit DESY in einer Schlüsselrolle. DESY ist für den Bau und die Inbetriebnahme des supraleitenden Beschleunigers verantwortlich. Für die aufwändigen Tests ist eigens eine riesige Halle auf dem DESY-Gelände entstanden, die AMTF-Halle, zu dessen Grundsteinlegung am 21. Juli die Bundesministerin Prof. Anette Schavan eigens ans DESY kam. Die umfangreichen Baumaßnahmen auf dem DESY-Gelände, an der Osdorfer Born und in Schenefeld schreiten zügig voran. Im September fand die sogenannte Übersetzerkonferenz im Hamburger Rathaus statt, bei der 12 Länder die XFEL Konvention unterzeichnet haben. Ende Oktober wurde die XFEL GmbH in einem Hamburger Notariat gegründet. 2014 werden wir die ersten Röntgenlaserblitze sehen, die von der auf supraleitender Beschleunigertechnologie basierten Anlage erzeugt werden. Die Protagonisten dieses internationalen Projektes sind sich sicher, dass dies dann die weltbeste Anlage seiner Art sein wird.

Viel Lob hat DESY für seine neue Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III geerntet, die am 19.9.2009 von Bundesministerin Schavan feierlich in Betrieb genommen wurde. Das 340 Mio. Euro teure Großprojekt konnte im vorgegebenen f nanziellen und zeitlichen Rahmen realisiert werden und liefert die hochbrillianten Röntgenstrahlen, die versprochen wurden. Mit seinen hochenergetischen Röntgen-Nanostrahlen und den hochmodernen Experimentierstationen wird PETRA III die Erforschung der kondensierten Materie revolutionieren und neue Einblicke in Hochleistungs-Nanomaterialien und biologischen Proben ermöglichen. Während die 14 Experimentierstationen jetzt Zug um Zug in Betrieb gehen, plant DESY bereits den nächsten Schritt, die beiden PETRA III-Erweiterungshallen Nord und Ost, die einen Teil der Messtechniken übernehmen, welche durch die geplante Abschaltung von DORIS III dann den Nutzern fehlen werden, aber auch die zusätzlichen Experimentier-Stationen für internationale Kooperationen, wie mit Indien, Schweden und Russland, unterbringen sollen.

Während PETRA III nun den analytischen Schritt in die Untersuchung von Nanomaterialien unter umwelt- und

anwendungsrelevanten Bedingungen ermöglicht, also aktuelle Probleme angeht, stehen die Freie Elektronen Laser bei DESY für die Welt von übermorgen. Das Flaggschiff ist der XFEL. Daneben betreibt DESY die FLASH-Anlage, die in 2009 überragende Ergebnisse erzielt hat. Der Erfolg dieser Anlage ist der professionellen Beschleuniger-Mannschaft zu verdanken, aber auch den cleveren Wissenschaftlern, die hier völlig neuartige Experimente wagen. Mit dem Forschungs-Konsortium CFEL, das von DESY, der Max-Planck-Gesellschaft und der Universität Hamburg getragen, hat Hamburg einen internationalen Leuchtturm in Photon Science geschaffen. 2009 hat sich Prof. Dwayne Miller von Toronto diesem Zentrum angeschlossen. Die CFEL Wissenschaftler machen auch mit herausragenden Experimenten an der amerikanischen Röntgenlaserquelle LC LS Furore.

In der Teilchenforschung fokussiert sich DESY auf die zügige Auswertung der HERA-Daten, die innerhalb der kommenden POF-Periode abgeschlossen werden soll. Die HERA-Daten liefern die höchstaufgelöste Bilder von der inneren Struktur des Protons und bilden eine unabdingbare Grundlage für das Verständnis der künftigen Ergebnisse aus den LHC Experimenten.

Seit Anfang 2009 steht das CERN unter der Leitung von Rolf Heuer. Er hat den derzeit wichtigsten Job in der Teilchenforschung, denn von den Ergebnissen dieses Experimentes werden alle künftigen Entscheidungen auf der sogenannten *Energy Frontier* abhängen. Mit den ersten belastbaren Daten ist ab 2012/13 zu rechnen. DESY ist an den beiden großen Detektoren CMS und ATLAS beteiligt. Bereits jetzt beginnen die Überlegungen für die nächste Detektoren-Generation für den LHC-Strom-Upgrade (sLHC), hier will DESY eine wichtige Rolle spielen.

Zu einer entscheidenden Säule in der Teilchenforschungs-Strategie von DESY ist die Helmholtz-Allianz "Physics at the Terascale" geworden, die von DESY ins Leben gerufen und koordiniert wird. Neben DESY ist das KIT und 17 Universitäten sowie das Max-Planck-Institut in München beteiligt. Die Allianz koordiniert die Daten-Analyse, die Detektoren-Entwicklung, das Grid-Computing und Beschleunigerforschung. Bis 2012 wird diese weltweit sichtbare strategische Allianz über den Impuls-und Vernetzungsfonds des Helmholtz-Präsidenten f nanziert, die Herausforderung ist deshalb, Mittel und Wege zu f nden, um dieses clevere Instrument in der Teilchenforschung dauerhaft zu installieren.

Am Standort Zeuthen kristallisiert sich immer klarer ein neuer Forschungsschwerpunkt des DESY heraus, Astroteilchenforschung. Dieser noch junge Forschungszweig passt hervorragend in die DESY Mission und verspricht viele aufregende Entdeckungen. Zeuthen hat entschieden, sich auf hochenergetische Neutrinos und Gammastrahlung zu konzentrieren. Diese Teilchen sind Botschafter von sehr virulenten astronomischen Quellen und geben deshalb einen sehr direkten Aufschluss über die Entwicklung des Universums. Die gewaltige Detektoranordnung ICECUBE ist mittlerweile vollständig in das Eis am Südpol eingelassen worden und arbeitet problemlos. Hier ist Zeuthen international hoch sichtbar. Zeuthen bereitet sich nun darauf vor, zum einen in der Datenernte von Icecube mitzuspielen und zum anderen ein maßgeblicher Partner im internationalen Cerenkov Telescope Array (CTA) Projekt zu werden. Die Aussichten sind da sehr gut.

Zeuthen betreibt daneben das PITZ-Experimentierlabor, das sich mit der Elektronenkanonen-Entwicklung für Freie Elektronen-Laser, insbesondere für den Europäischen XFEL beschäftigt. Diese Arbeiten sind ein unverzichtbarer Bestandteil der FEL-Strategie von DESY.

DESY pf egt eine intensive Zusammenarbeit mit der Universität Hamburg. Diese Zusammenarbeit soll in Zukunft noch intensiviert und in eine neue strategische Partnerschaft geführt werden, die auf Köpfe und Ideen setzt und neue Akzente in der Forschung, in der Lehre und im Wissenstransfer setzt. Der wird f eberhaft am Rahmenvertrag gearbeitet, der bürokratische Barrieren abbauen und neue Brücken aufbauen soll. Off zieller Start dieses Hamburger Zukunftsprojektes wird voraussichtlich Herbst 2010 sein.

Nationale und Internationale Kooperationen werden auch in Zukunft ein wichtiger Eckpfeiler in der DESY Strategie bleiben. Wir haben beste Erfahrungen mit unseren Partnern vom EMBL, der Max-Planck-Gesellschaft und der GKSS, die fast schon traditionell bei DESY Außenstellen haben. Mit der stärkeren Internationalisierung der Großforschung werden derartige Kooperationen mit Sicherheit weiter zunehmen. Dies bedarf einer professionellen Koordination, bietet aber enorme Chancen für unsere Wissenschaftler und vor allem auch für unseren wissenschaftlichen Nachwuchs. Ich sehe also eine brilliante Zukunft für DESY, das sich mit seinen zukunftsorientierten Großgeräten hervorragend für den internationalen Wettbewerb positioniert hat. Diese Einsicht ist aber kein Anlass, sich bequem zurückzulehnen, sondern vielmehr Ansporn, mit aller Kraftanstrengung am Ausbau der DESY-Forschung weiterzuarbeiten.



Abbildung 2: Die größte internationale Konferenz der Teilchenphysik, das Lepton Photon Symposium, fand 2009 in Hamburg statt.

## **Forschung Teilchenphysik**

## Überblick

Das Jahr 2009 war wegweisend für die weitere Entwicklung der Teilchen- und Astroteilchenphysik bei DESY. Im Februar fand die Evaluierung der Programmvorschläge für die zweite Periode (2010–14) der Programmorientierten Forschung (PoF) innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft statt, welche die Entwicklung unseres wissenschaftlichen Programms für die nächsten fünf Jahre und darüber hinaus entscheidend mitbestimmt. In allen Evaluationen haben DESY-Projekte sehr gute Beurteilungen erzielt und wurden nachdrücklich von den international bestückten Gutachtergremien unterstützt. Dies unterstreicht die Wertschätzung unserer Arbeit und Pläne für die Zukunft.

Das sehr positive Resultat dieses Evaluierungsprozesses gibt uns damit eine stabile Basis für die nächsten Jahre. Es bestätigt die langfristige DESY-Strategie, deren Kernpunkte die reiche wissenschaftliche Ernte des HERA-Programms, eine starke Beteiligung an den LHC-Experimenten ATLAS und CMS und Vorbereitung des International Linear Colliders (ILC) sind. Dieses experimentelle Programm wird ergänzt durch eine starke und thematisch breit aufgestellte Theoriegruppe, die insbesondere von großer Bedeutung für die Ausbildung junger Theoretiker in Deutschland und weit darüber hinaus ist. Eine ebenso zentrale und international wichtige Rolle spielt die Infrastruktur, die DESY großen Experimenten bieten kann: vom Entwurf, über den Bau und Test großer Detektoren bis hin zur Analyse der Experimente.

Ein wichtiges Element für die Zukunft der Teilchenphysik am DESY ist die Helmholtz Allianz *Physics at the Terascale*, die 2007 gegründet wurde und von der Helmholtz-Gemeinschaft unterstützt wird. Sie vereinigt unter der Führung von DESY alle deutschen Gruppen, die Teilchenphysik an Experimenten bei höchsten Kollisionsenergien betreiben: 18 Universitäten, das Max-Planck-Institut München und das Forschungszentrum Karlsruhe. Die Allianz ist das wichtigste Instrument zur zukünftigen Strukturierung der Teilchenphysik in Deutschland und wurde zur Halbzeit ihrer ursprünglich genehmigten Projektdauer von einem international hochkarätig besetzten Gremium mit großem Erfolg begutachtet. Die Notwendigkeit eines solchen Instrumentes in Deutschland wurde eindrucksvoll bestätigt, ebenso der bisherige Erfolg bei der Implementierung des Programms. Die Gutachter empfehlen nachdrücklich die Weiterführung der Allianz auch nach dem Auslaufen der dafür genehmigten Helmholtz-Mittel in 2012.

Ein großer Erfolg ist auch der Forschungscluster *Connecting Particles with the Cosmos*, den wir zusammen mit unseren Partnern von der Universität Hamburg im Rahmen der Hamburger Landesexzellenzinitiative eingeworben haben. Dieses Projekt startete im Sommer 2009 und wird die Zusammenarbeit in der Teilchenphysik zwischen Universität und DESY weiter stärken. Darüber hinaus haben wir gemeinsam mit der Universität eine neue Professur an der Schnittstelle zwischen Beschleuniger, Experiment und Theorie eingerichtet. Die Position des leitenden DESY Wissenschaftlers in der Phänomenologie wurde besetzt, der ebenfalls sehr eng mit Kollegen der Universität zusammenarbeitet.

Die Analyse der einzigartigen HERA-Daten ist planmäßig fortgesetzt worden. Besonders durch die Kombination der Experimente konnte die Präzision bei der Aufklärung der Struktur des Protons weiter gesteigert werden. Unsere internationalen Partner sind weiterhin sehr in den Kollaborationen engagiert. Weitere Fortschritte wurden auch bei der Vorbereitung in Richtung ILC erreicht. Wichtige Experimente bei FLASH konnten entscheidende Parameter für den XFEL und ILC erfolgreich testen. Eine internationale Expertengruppe hat das ILD-Detektorkonzept, zu dem Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker von DESY maßgeblich beitragen, validiert und die Kollaboration aufgefordert es weiter zu entwickeln. Diese Entscheidung war einer der Höhepunkte des Lepton-Photon Symposiums, der wichtigsten internationalen Konferenz in 2009 auf dem Gebiet der Teilchenphysik, das in Hamburg von DESY und der Universität ausgerichtet wurde.

Erfolgreich ist das Jahr 2009 auch für die Astroteilchenphysik bei DESY verlaufen. Die IceCube Kollaboration konnte weitere 19 Strings am Südpol installieren, so dass der Detektor im Sommer 2010/11 komplettiert werden kann. Mit der Beteiligung am *Cerenkov Telescope Array* (CTA) hat DESY auch ein Zukunftsprojekt begonnen.

Das wichtigste Ereignis für die Teilchenphysik weltweit war sicherlich der Start des LHC am CERN mit ersten Kollisionen bei 900 GeV und über 2 TeV. Die Experimente waren sehr gut darauf vorbereitet und konnten bereits nach kurzer Zeit erste Ergebnisse präsentieren. Die DESY-Gruppen bei ATLAS und CMS haben dazu an vielen Stellen beigetragen. Der LHC ist das zentrale Projekt der Teilchenphysik weltweit und wird die Zukunft des Forschungsfeldes bestimmen und damit auch großen Einf uss auf die weitere Entwicklung bei DESY haben.

Die Höhepunkte der Teilchen- und Astroteilchenphysik bei DESY im Jahre 2009 wurden erstmals in einer illustrierten, englischsprachigen Broschüre beschrieben (siehe CD).

### Helmholtz-Allianz

Die Helmholtz-Allianz *Physics at the Terascale*, in der DESY, das Karlsruhe Institute of Technology (KIT), das MPI München und alle am LHC und ILC beteiligten deutschen Universitätsgruppen eingegliedert sind, hat im Jahre 2009 weitere Fortschritte gemacht.

Zur Halbzeit des Projektes, 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahre nach ihrer Gründung, sind Ende 2009 die Strukturen der Allianz, wie sie im Antrag entwickelt worden waren, weitgehend Realität geworden. Im November fand das dritte Jahrestreffen der Allianz bei DESY statt, das von fast 300 Mitgliedern der Allianz besucht wurde.

Ende 2009 wurde die Allianz von einem international und hochkarätig besetzten Panel unter der Leitung von Prof. Dr. Jos Engelen evaluiert. Das Ergebnis dieser Begutachtung ist außerordentlich positiv ausgefallen. Die Gutachter empfehlen nachdrücklich die Strukturen der Allianz auch dem deren off ziellem Ende nach dem Jahr 2012 weiter zu führen. In den letzten Monaten hat innerhalb Deutschlands eine breit aufgestellte Diskussion begonnen, wie eine solche Verstetigung der Allianz aussehen kann und soll. Breite Einigkeit besteht, dass die wesentlichen Elemente gut arbeiten und erhalten bleiben sollen. Offen ist allerdings die Frage der Finanzierung, insbesondere für die nicht bei DESY angesiedelten Aktivitäten. Lediglich das DESY-basierte Personal wurde im Rahmen der PoF-Evaluation für eine Verstetigung berücksichtigt. Die Finanzierung nach 2012 für alle weiteren Maßnahmen und Strukturen der Allianz. bei DESY und bei den Universitäten, ist weiterhin offen.

Die vier Säulen der Allianz waren auch im Jahr 2009 sehr aktiv und haben vielfältige Aktivitäten durchgeführt. Für die Detektorentwicklungsaktivitäten wurden neue Laborräume aufgebaut und bezogen (Abbildung 3). Im Sommer wurden aus Geldern, die an



Abbildung 3: *Das neue Detektorlabor in der Nähe des HERA-B-Detektors*.

anderer Stelle in der Allianz eingespart werden konnten, neue Projekte ausgeschrieben. Diese Ausschreibung fand eine breite Resonanz und resultierte in etwa zehn neuen Projekten, die von der Allianz gefördert werden. Diese Projekte wurden daraufhin ausgewählt, dass sie die Ziele der Allianz, gerade im Hinblick auf eine weitere Vernetzung zwischen den Partnern und die Nutzung der Allianz Infrastrukturen, besonders betonen. In mehreren Bereichen konnten Projekte gefördert werden, die neue Themen aufgreifen und untersuchen wollen.

Ein wichtiger Teil der Allianz ist ein Analyse-Zentrum der Allianz, angesiedelt bei DESY. Im Laufe des Jahres konnte das Analyse-Zentrum personell komplettiert werden. Vier Themenbereiche wurden identif ziert, in denen das Analyse-Zentrum in der nahen Zukunft seinen Schwerpunkt setzen will. Wesentliche Fortschritte konnten bereits beider Optimierung von Monte Carlo Programmen für den LHC von Mitgliedern des Analyse-Zentrums gemacht werden.

Ausbildung von Physikern ist ein wichtiger Teil der Allianz. Auch im Jahre 2009 sind viele Schulen und spezielle Seminaren durchgeführt worden. Nach wie vor sind diese Veranstaltungen sehr gut besucht. Das erste Mal fand im Jahr 2009 die Beschleuniger-Schule der Allianz nicht bei DESY statt, sondern wurde vom Allianz-Partner Dortmund ausgerichtet.

Wissenschaftlich haben Mitglieder an der Vorbereitung der Datennahme am LHC, sowohl auf der experimentellen als auch auf der theoretischen Seite, intensiv mitgearbeitet. Die Allianz konnte hier an mehreren Stellen, z. B. durch die Entsendung von Personen ans CERN, für die Übernahme wichtiger Funktionen sorgen. Mitglieder der Allianz waren an zentraler Stelle an der Erstellung des *Letter of Intents* für einen Detektor am Linear Collider beteiligt. Auch hier war die Unterstützung von Gruppen durch die Allianz von zentraler Bedeutung und half, den Beitrag der deutschen Community zu stärken.

Die im Folgenden beschriebenen Aktivitäten von DESY in der Teilchenphysik sind in die Allianz eingebunden.

### HERA

Die Datenanalyse der HERA-Experimente hat im Jahr 2009 sehr gute Fortschritte gemacht. Viele neue Resultate konnten auf den Konferenzen vorgestellt und publiziert werden.

Die Neu-Rekonstruktion der umfangreichen Daten von H1 und ZEUS mit optimierter Kalibration wurden weitgehend abgeschlossen, so dass nun homogene Datensätze mit höchster Datenqualität und großer Statistik für die Analysen zur Verfügung stehen. Neben den individuellen Analysen der Kollaborationen, die auf allen Themen des breiten Forschungsbereichs mit Hochdruck vorangetrieben werden, konnte auf einigen Gebieten durch Kombination der Resultate von H1 und ZEUS eine weitere Erhöhung der Genauigkeit erzielt werden. In vielen Fällen kann durch diese Kombination nicht nur der statistische, sondern auch der systematische Fehler der Messergebnisse durch die wechselseitige Kalibration der unterschiedlichen Detektoren reduziert werden. Die erste gemeinsame Analyse auf dem



Abbildung 4: Parton Dichteverteilungen (PDF) im Proton, die aus kombinierten Messungen von H1 und ZEUS extrahiert wurden, dargestellt bei einem virtuellen  $Q^2 = 10 \text{ GeV}^2$ .

Gebiet der Suche nach neuer Physik befasst sich mit der Suche nach Ereignissen mit mehreren Leptonen, die einen hohen Transversalimpuls aufweisen. Im Rahmen der Statistik stimmt die Zahl der beobachteten Ereignisse mit den Erwartungen des Standardmodells überein.

Weitere kombinierte Analysen befassen sich mit inklusiven Streuquerschnitten und die davon abgeleitete QCD-Analyse bzw. Extraktion der Partondichten und haben international großes Interesse gefunden, da die erzielte Genauigkeit alle bisherigen entsprechenden Analysen übertrifft (Abbildung 4). Eine möglichst genaue Bestimmung der Partondichteverteilungen im Proton ist unter anderem für die Interpretation der zukünftigen LHC-Daten von großer Bedeutung (Abbildung 5).

Die von den HERA-Experimenten angeregte Initiative zur langfristigen Speicherung von Daten in der Hochenergiephysik wurde inzwischen von allen wesentlichen auf diesem Gebiet tätigen Laboren aufgegriffen. Es hat sich eine experimentübergreifende Arbeitsgruppe gebildet, die bereits mehrere internationale Workshops zu diesem Thema sowohl bei DESY als auch im Ausland veranstaltet hat, auf denen inhaltliche, organisatorische und technologische Fragen und daraus resultierende Anforderungen diskutiert wurden. Die erarbeiteten Ergebnisse wurden in einem Dokument zusammengefasst und dem *International Committee for Future Accelerators* (ICFA) zur Begutachtung vorgelegt.

Ein wichtiges Feld für das HERMES-Experiment sind harte exklusive Prozessen, die einen Zugang zu den so genannten Generalisierten Parton-Verteilungen eröffnen. Diese ermöglichen eine drei-dimensionale Beschreibung der Struktur des Nukleons auf dem Niveau von Partonen, indem sie den Anteil eines Partons am longitudinalen Impuls des Nukleons mit seiner transversalen Position im Nukleon korrelieren. Ihre Messung hat insbesondere das Ziel, den Gesamtdrehimpuls der Quarks und – unter Verwendung der existierenden Information über den Beitrag der Quarkspins zum Spin des Nukleons – ihren Bahndrehimpuls in einem polarisierten Nukleon direkt zu bestimmen.

Weitere wichtige Arbeiten der HERMES-Kollaboration in 2009 sind die erstmalige Messung einer von Null verschiedenen Sivers-Verteilungsfunktion in der tief-unelastischen Elektron-Nukleon-Streuung (Abbildung 6), deren Existenz von Null verschiedene Bahndrehim-



Abbildung 5: Vorhersage für den Produktionswikungsquerschnitt einzelner W<sup>+</sup>-Bosonen am LHC bei Energien von 14 TeV. Die untere Abbildung zeigt den entsprechenden Fehler, der aus der Unsicherheit der von H1 und ZEUS bestimmten PDF stammt.



Abbildung 6: Modelvorhersage der Sivers-Verteilung von u-Quarks. Für ein rechts polarisiertes Proton bewegen sich mehr Quarks nach unten (d. h. mit negativem Impuls in y-Richtung) als nach oben.

pulse der Quarks voraussetzt, und die Suche nach einem Beitrag des Zwei-Photonen-Austauschs in der tiefunelastischen Streuung an einem transversal polarisierten Wasserstofftarget durch Messung einer Asymmetrie in der azimutalen Winkelverteilung der gestreuten Elektronen. Innerhalb der experimentellen Genauigkeit von  $10^{-3}$  wurde kein derartiger Beitrag zum Wirkungsquerschnitt beobachtet.

Die Kalibration des Rückstoß-Detektors und das interne Alignment der einzelnen Detektorkomponenten wurden weitgehend abgeschlossen und die Analyse der mit diesem Detektor in den Jahren 2006–2007 aufgezeichneten Daten ist weit fortgeschritten.

## LHC

Bei den LHC-Experimenten war das Jahr 2009 geprägt durch Vorbereitungen auf die ersten Kollisionen, die dann bei 900 GeV und 2.36 TeV ab November erreicht wurden. Nach Analyse einer großen Anzahl kosmischer Myonen konnten die Experimente sehr gut kalibriert und die einzelnen Komponenten zueinander ausgerichtet werden. Als großer Erfolg ist zu werten, dass die Experimente von ersten Tag an voll funktionsfähig waren und in vielen Bereichen sehr schnell nahe an ihre volle Leistungsfähigkeit heran gekommen sind. Die Zeit bis zum Start des LHC wurde auch intensiv genutzt, um Verbesserungen an den Experimenten zu verwirklichen und noch fehlende, kleinere Komponenten einzubauen.

DESY ist am Aufbau, Betrieb und Optimierung des ATLAS Triggersystems beteiligt, in enger Zusammenarbeit mit deutschen und internationalen Partnern. Auf verschiedenen Gebieten wurden entscheidende Beiträge geliefert und Gruppenmitglieder konnten an zentralen Stellen Verantwortung übernehmen. Neben Arbeiten an der Verarbeitungssoftware der Triggerinformation lag der Fokus der DESY-Arbeiten auf dem Aufbau von wichtigen Komponenten zum Betrieb, der Konf guration und der Überwachung des Triggersystems (Abbildung 7). DESY beteiligt sich aktiv am Betrieb des Triggersystems während der Datennahme.



Abbildung 7: Kontrollhistogramm des ATLAS Triggersystems. Gezeigt ist die räumliche Verteilung der Kollisionspunkte in der Ebene transversal zur Strahlrichtung.

Eine weitere Aktivität der ATLAS-Gruppe ist der Bau des Luminositätsdetektors ALFA. Dabei hat die Gruppe die Präzisionsvermessung der szintillierenden Fasern, den Bau des Triggerdetektors, die Beschaffung der Photomultiplier und den Bau der Hochspannungsversorgung übernommen. Die Detektoren werden zurzeit gebaut und sollen in der Wartungsphase 2010/2011 in ATLAS eingebaut werden. Parallel dazu fanden unter Leitung eines DESY-Mitarbeiters Teststrahlmessungen statt.

DESY beteiligt sich an Physik-Analysen in ATLAS, insbesondere im Hinblick auf Messungen der Top-Quark-Produktion, der Suche nach Supersymmetrie und der Produktion von W- und Z-Bosonen. Die Gruppe hat Verantwortung in der Rekonstruktion von Tau-Leptonen übernommen und stellt einen Koordinator der ATLAS-Monte-Carlo-Gruppe. DESY spielt eine führende Rolle bei der Def nition und Produktion von Datensätzen und stellt hier einen Koordinator sowie die Verantwortlichen für Elektronen, Tau-Leptonen und Top-Physik. DESY hat weiterhin die Verantwortung für die Implementierung von Ereignisgeneratoren in die ATLAS-Simulation und liefert wichtige Beiträge auf dem Gebiet der schnellen Schauersimulation.

Die Beiträge der DESY-CMS-Gruppe zum Detektor liegen beim Beam Condition Monitor (BCM) und dem CASTOR-Kalorimeter. Der BCM dient zum Schutz des empf ndlichen CMS-Spurendetektors vor Strahlenschäden durch ungünstige Strahlbedingungen. Nach dem Öffnen des CMS-Detektors Anfang 2009 wurde das System wieder eingebaut und erfolgreich in Betrieb genommen. Von den ersten Kollisionen an spielt dieses System eine wichtige Rolle im CMS Online-System. In 2009 ist es auch gelungen, das CASTOR-Kalorimeter fertig zu stellen, in den CMS-Detektor einzubauen (Abbildung 8) und in Betrieb zu nehmen. Für die DESY-Gruppe ist besonders die Datennahme in den ersten Jahren am LHC bei noch relativ geringen Luminositäten interessant, weil sich hier interessante Verbindungen zu Physik bei HERA ergeben.

DESY ist auch maßgeblich am Alignment, der exakten Ausrichtung der Komponenten, des CMS-Spurdetektors und der Qualitätsüberwachung der Daten beteiligt und hat hier wichtige Koordinationsaufgaben übernommen. Diese Arbeiten haben entscheidend dazu eingetragen, dass erste Resultate bereits kurz nach der Datennahme veröffentlicht werden konnten. Wie auch schon in der Vergangenheit, haben CMS-Mitglieder von DESY und der Universität Hamburg vom CMS Remote Center aus



Abbildung 8: Das CASTOR Kalorimeter während des Einbaus im CMS Detektor.

alle Morgenschichten für die Datenqualitätssicherung übernommen

Die geplante Erhöhung der Luminosität (Hochluminositätsphase) ab ca. 2020 wird einen Komplettaustausch der Spurdetektoren der Experimente mit sich ziehen. Dazu ist es notwendig, bereits jetzt mit den Entwicklungsarbeiten für schnellere und strahlenhärtere Detektoren zu beginnen. Die DESY-ATLAS-Gruppe hat Entwicklungsarbeiten zur Spannungsversorgung der Spurdetektoren sowie zur Simulation eines neuen Pixeldetektors begonnen. Aufgrund der hohen Strahlenbelastung muss bereits 2014 die innerste Lage des ATLAS Pixeldetektors ersetzt werden. Hier beteiligt sich DESY an der Entwicklung der Spannungsversorgung und der optischen Auslese sowie durch Teststrahlstudien neuer Sensoren.

An dem Upgrade des CMS-Experiments beteiligt sich DESY vorrangig an den R&D-Studien für einen neuen Spurdetektor. Ein Fokus der Aktivitäten auf Studien zu den Sensor-Eigenschaften, der andere Fokus auf dem Bau von den Detektor-Modulen, für die Finite-Elemente-Rechnungen für die mechanische Stabilität und die erforderliche Kühlung durchgeführt und mit entsprechenden Testständen überprüft werden sollen.

## ILC

Die Pläne zur Realisierung des International Linear Collider (ILC), ein  $e^+e^-$  Linearbeschleuniger mit Schwerpunktsenergien von 500 bis 1 000 GeV, wurden in 2009 weiterhin global vorangetrieben. Die technische Design-Phase ist bis 2012 geplant; das Projekt durchlief im April bei einem Treffen in Tsukuba, Japan, den ersten großen internen Review nach Veröffentlichung des Reference Design Reports im Jahr 2007 (Abbildung 9). Die Arbeiten während dieser Phase konzentrieren sich auf die zwei kritischen Herausforderungen: Erreichen der höchsten Gradienten für supraleitende Resonatoren und Überwinden des electron-cloud Effekts in Positron-Dämpfungsringen, der den Maximalstrom begrenzen kann.



Abbildung 9: Dreidimensionale Beschleuniger-Visualisierung als DESY-Beitrag zum ILC.

Große Fortschritte gab es im Hochgradienten-Programm für die supraleitenden Resonatoren. Dieses Programm, das europäische Förderung (ILC-HiGrade) und Förderung durch die Helmholtz-Allianz erfährt, nutzt die Ausschreibung für den europäischen XFEL, um für die standardisierten Produktionsverfahren für die Resonatoren durch bessere Präparation und Diagnose höhere Gradienten, wie für den ILC erwünscht, zu erreichen. Diese Option ist weltweit einzigartig. Einen Vorgeschmack auf den Betriebsmodus der ILC-Resonatoren gaben die Experimente bei FLASH. Im Herbst 2009 wurde ein dediziertes Experimentierprogramm am FLASH durchlaufen, in dem maximaler Strom, maximale Pulslänge und maximaler Gradient erprobt wurde. Dieser Betriebsmodus ist sowohl für den Europäischen XFEL als auch für ILC von ausschlaggebender Bedeutung und fand große internationale Beachtung.

Die Weiterentwicklung der Experimente für einen Linearbeschleuniger wurde international und bei DESY in 2009 mit Nachdruck betrieben. Die Experimente sind in Konzept-Gruppen organisiert. Nachdem Ende März die *Letter of Intents* fertig gestellt worden sind – DESY ist zentral am ILD-Detektor-Konzept beteiligt – wurden diese im Laufe des Sommers von einer internationalen Expertenkommission begutachtet. Das ILD-Konzept konnte aus dieser Begutachtung mit sehr guten Noten hervorgehen, und hat jetzt off ziell das Mandat bekommen, einen Vorschlag für einen der zwei Detektoren am ILC zu entwickeln. Eine sehr wichtige Rolle bei den Studien spielt die Software-Entwicklung. DESY hat hier an zentraler Stelle wichtige Beiträge geleistet und ist wesentlich an der Entwicklung und dem Unterhalt der international genutzten ILC-Software beteiligt. Inzwischen wird diese Software auch vom CLIC-Projekt am CERN benutzt, mit dem eine enge Zusammenarbeit etabliert worden ist.

Die Arbeiten im Bereich der Detektorentwicklung gehen gut voran und sind national eingebunden in die Helmholtz-Allianz und international in mehreren R&D-Kollaborationen sowie auf europäischer Ebene durch die EU gefördert im Rahmen des EUDET-Projekts. Im Rahmen von EUDET ist am DESY ein hochauf ösendes Strahlteleskop aufgebaut worden, welches am DESY und am CERN zum Einsatz kommt. Im Sommer des Jahres 2009 war das Teleskop für mehrere Monate am CERN im Einsatz und wurde dort sowohl im Rahmen von ILC als auch im Rahmen von ATLAS-Projekten für Upgrade-Studien verwendet. Der große TPC-Prototyp wurde im Jahre 2009 fast kontinuierlich von Gruppen aus Frankreich, den Niederlanden, Deutschland, Japan und Kanada verwendet um verschiedene Technologien im Strahl zu erproben. Ab 2010 werden alle wesentlichen Komponenten einschließlich 10000 Auslesekanälen verfügbar sein und eine Fülle grundlegender Untersuchungen ermöglichen (Abbildung 10).

Nach dem Abschluss der Teststrahlkampagne des hadronischen Kalorimeters am Fermilab im Herbst 2008



Abbildung 10: *Rekonstruktion eines niederenergetischen Teilchens, nachgewiesen im TPC-Prototyp.* 

konzentrierten sich die Aktivitäten hier auf die Analyse der Daten, und die Entwicklung der nächsten Prototyp-Generation. Ausführliche Studien über den mechanischen Aufbau der geplanten Module wurden durchgeführt, um eine optimierte Struktur entwickeln zu können. Die Instrumentierung der Vorwärts Region am ILC stellt besondere Herausforderungen an die Strahlenhärte und Auslesegeschwindigkeit der Detektoren. Im Rahmen der FCAL Kollaboration gehen die Entwicklungsarbeiten planmäßig voran. Technologien, die im Rahmen des FCAL Projektes entwickelt wurden, f nden inzwischen eine Anwendung für Instrumentierung der Strahlüberwachung im CMS Experiment.

### Theorie

Das Jahr 2009 war aus Sicht der DESY Theoriegruppe durch mehrere große wissenschaftliche Veranstaltungen geprägt. Im Juli kamen Teilnehmer aus aller Welt am DESY für eine Konferenz über *Particles, Strings and Cosmology* (PASCOS 2009) zusammen. Die hochkarätig besetzte Sprecherliste und sehr anspruchsvolle Parallelsitzungen inspirierten mehr als 200 Wissenschaftler zu einem angeregten und sehr interdisziplinären Gedankenaustausch. Eingebettet in diesen Rahmen hielt der renommierte Kosmologe Prof. J. Silk (Oxford) die Heinrich-Hertz-Lecture mit dem Titel *Dark matters*.

Ebenfalls im Juli fand im Rahmen des HISS-Programms (*Helmholtz Internatioal Summer Schools*) der Helmholtz-Gemeinschaft in JINR/Dubna/Russland die 10-tägige Schule *CALC – 2009 Calculations for Modern and Future Colliders* statt, die gemeinsam von DESY und dem Theorie-Labor des JINR organisiert wird. Insgesamt gab es über 100 Teilnehmer aus mehreren Ländern.

Der diesjährige Theorieworkshop war der *Collider Phenomenology* gewidmet. Unter der Leitung von W. Hollik (MPI München) hatte das Organisationskomitee ein interessantes und thematisch weit gefächertes Programm zusammengestellt. In 20 Plenar- und 35 Parallelvorträgen kamen zahlreiche aktuelle Themen der Teilchenphänomenologie zur Sprache. Gleich in der sich anschließenden Woche vom 4. zum 9. Oktober 2009 fand in den Räumen der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften die Internationale Konferenz QCD: The Modern View of the Strong Interactions statt, an welcher 100 Teilnehmer aus 12 Ländern teilnahmen, darunter auch drei Nobelpreisträger. Die Konferenz wurde gemeinsam von DESY, LMU München und MPI für Physik München organisiert (J. Blümlein, H. Fritzsch, D. Lüst). In ca. 45 Vorträgen wurden zum einen Übersichten über verschiede moderne Entwicklungen auf dem Gebiet der Quanten Chromodynamik gegeben, zum anderen wurden insbesondere durch junge Nachwuchswissenschaftler wichtige neue Einzelergebnisse vorgestellt. M. Veltman (Ann Arbor) gab einen öffentlichen Abendvortrag über Challenges at Particle Accelerators: Past, Present, and Future.

Seit dem 1. Oktober 2009 ist Herr Prof. Georg Weiglein (ex. IPPP Durham) als Leitender Wissenschaftler in der Theoriegruppe beschäftigt. Diese Stelle war seit der Emeritierung von Herrn Prof. P. Zerwas im Frühjahr 2007 vakant gewesen. Mit dem Eintreffen von Herrn Prof. Weiglein kann nun die Arbeitsgruppe *Collider Phenommenology* bei DESY Standort Hamburg wieder neu aufgebaut werden.

Im Rahmen einer gemeinsamen Berufung von DESY und der Universität Hamburg wurde Frau Prof. Gudrid Moortgart-Pick als W2-Professorin berufen. Sie nimmt ebenfalls zum 1. Oktober 2009 ihre Arbeit auf dem Gebiet der Phänomenologie an der Schnittstelle zu Collider-Experimenten auf. Diese Professur ist insbesondere auf die Zukunftsprojekte von DESY in der Teilchenphysik ausgerichtet.

In der Arbeitsgruppe *Stringtheorie* wurden im Berichtszeitraum große Fortschritte gemacht bei der Anwendung stringtheoretischer Methoden auf die Eichtheorie. Insbesondere ist es Mitarbeitern der Gruppe so zum ersten Male gelungen, die annomalen Dimensionen einer wechselwirkenden 4-dimensionalen Eichtheorie als Funktion der Eichkopplung exakt zu berechnen, ein Ergebnis, das weltweit große Beachtung gefunden hat.

Schwerpunkte der Forschung in der Arbeitsgruppe Teilchenkosmologie waren zum einen die Stabilität von Va-



Abbildung 11: Der gemessene Anteil kosmischer Positronen bei hohen Energien übersteigt die Erwartung aus dem Zerfall primärer kosmischer Strahlung aus der Milchstraße (abfallende gestrichelte Linie). Dieser Anstieg könnte aus dem Zerfall von Gravitinos mit einer Masse von ~ 600 GeV und einer Zerfallsdauer von ~  $1.5 \times 10^{26}$  s stammen (ansteigende gepunktete Linie).

kua in Theorien mit zusätzlichen Raumdimensionen. Es wurde gezeigt, dass die Existenz skalarer Teilchen mit Massen unterhalb der Gravitinomasse eine generische Eigenschaft ist. Zum anderen wurden Vorhersagen von dunkler Materie aus Gravitinos für die hochenergetische kosmische Strahlung von Positronen, Antiprotonen und Photonen untersucht (Abbildung 11).

Die Aktivitäten auf dem Gebiet der Gittereichtheorie wurden neu strukturiert und die langfristigen Planungen überarbeitet. Insbesondere sind nun alle "DESY Lattice Physiker" in einer Gruppe zusammengefasst, die auch die DESY-Forschergruppe am Neumann-Institut for Computing (NIC) bildet.

## Astroteilchenphysik

Die weitere Komplementierung des IceCube-Experiments ist erfolgreich vorangeschritten. In der Saison 08/09 wurden 19 Strings installiert. Damit waren in Summe 59 von insgesamt 86 Strings im Eis. Die Fertigstellung des Experiments wird daher wie vorgesehen im Jahr 2011 erfolgen können (Abbildung 12).

In der Datenanalyse wurde eine Winkelauf ösung von besser als 1° durch den Nachweis des Mondschattens demonstriert. In der Winkelverteilung der geladenen kosmischen Strahlung konnte eine vom Nordhimmel her bekannte Anisotropie von der Größenordnung einiger zehntel Prozent erstmals auch am Südhimmel gemessen werden. Diese Beobachtungen werden jetzt mit Modellvorstellungen zu großräumigen galaktischen Magnetfeldern bzw. kosmischen Einzelquellen konfrontiert. Die Neutrino-Analysen haben zu wesentlich verbesserten oberen Grenzen für Neutrino-Quellen geführt. Dabei gelang es, die Suche von dem in Neutrinos für IceCube am besten sichtbaren Nordhimmel auch auf den Südhimmel auszudehnen. Die Aktivitäten in Zeuthen sind zunehmend auf die Analysen und "Physikernte" konzentriert. In diesem Zusammenhang baut DESY seine Rolle als europäisches Daten- und Analyse-Zentrum für IceCube aus.

Das MAGIC Experiment hat ein zweites Teleskop mit 17 m Durchmesser in Betrieb genommen und damit das physikalische Potential deutlich erhöht. Die DESY-Gruppe hat für Multimessenger-Analysen ein Programm initiiert, bei dem IceCube Trigger-Signale



Abbildung 12: Ansicht der IceCube Bohrstation mit Heizgeräten, Pumpen und der Bohrhütte im Vordergrund. Im Hintergrund ein Radioteleskop und der Südpol.

zur Steuerung des MAGIC-Gamma-Teleskops auf La Palma verwendet werden. Außerdem ist die Gruppe in die Analyse von Aktiven Galaktischen Kernen involviert. Ein Teil der Daten wurde in einer Multi-Wellenlängen-Kampagne mit Röntgendaten und niederenergetischen Gamma-Strahlen verwandt.

Das CTA Experiment (Cerenkov Telescope Array) bef ndet sich in der R&D und Prototyp Phase und erhält große Unterstützung durch den ASPERA Call in dessen Fokus die Förderung des CTA Experiments und von Dark Matter Searches stehen. Das Konsortium ist auf 105 Instituten aus 22 Ländern angewachsen. DESY arbeitet an folgenden Aufgaben: Entwicklung eines Teleskop-Prototyps mit einem 12 Meter großen Spiegelträger, Optimierung des CTA-Arrays, Produktion simulierter Daten mit Grid-Software, Vorschlag einer digitalen Trigger-Elektronik, Entwicklung der Hochspannungs-Versorgung für die Photoröhren der Kamera und Design des Array Control Centers. Diese Arbeiten werden zum Teil in enger Kollaboration mit der Universität Erlangen, der HU Berlin, dem MPI Heidelberg und dem ANL durchgeführt. Eine Nachwuchsgruppe der Helmholtz-Gemeinschaft wird ab 2010 ihre Arbeit aufnehmen. Damit werden die DESY-Beiträge zur physikalischen Analyse- und Daten-Rekonstruktion wesentlich verstärkt

In der Astroteilchentheorie hat Prof. Martin Pohl am 01.10.2009 seine Position als Leitender Wissenschaftler bei DESY und als Professor an der Potsdamer Universität angetreten. Seine Gruppe wird eine Klammer zum AIP Potsdam herstellen.

## **DESY Grid Center**

Das gemeinsame DESY Tier-2 an den beiden Standorten Hamburg und Zeuthen für die LHC-Experimente ATLAS und CMS wurde in 2009 entsprechend der Ausbaupläne weiterentwickelt. Neu hinzugekommen ist der Aufbau eines Tier-2 Zentrums für das LHCb-Experiment, der durch eine Anschubf nanzierung durch das BMBF ermöglicht wurde. Das DESY Tier-2 insgesamt zeichnet sich durch eine sehr hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit im internationalen Vergleich aus, dieses wird durch regelmäßige Testprogramme innerhalb des weltweiten LHC-Computings extern überprüft. Gleichzeitig nimmt DESY mit einem etwa 70% Nutzungsanteil seine internationale Verpf ichtung wahr. Das Tier-2 für CMS wird seit langem in einer Föderation mit der RWTH Aachen betrieben. Für das ATLAS Tier-2 Zentrum wurde eine ebensolche Föderation mit der Universität Göttingen aufgesetzt. Föderation bedeutet dabei eine Koordination der (IT-) Services und eine Vertretung in LHC-Gremien, die von DESY wahrgenommen werden.

Zusätzlich unterstützt DESY eine Vielzahl von weiteren Experimenten, im Grid als virtuelle Organisationen (VO) zusammengefasst. Hierzu gehören wesentlich die HERA-Experimente, ILC und IceCube, aber auch erste Communities auf der Forschung mit Photonen.

Der Aufbau der *National Analysis Facitilty* (NAF) im Rahmen der HGF-Allianz *Physics at the Terascale* wiederum an beiden Standorten konnte auch dank einer großzügigen Anschubf nanzierung durch das BMBF erfolgreich durchgeführt werden. Das System ist seit längerem betriebsbereit und wird intensiv und überwiegend von externen nationalen Nutzergruppen benutzt. Es wurde ein Nutzerausschuss eingesetzt, in dem Betrieb und weiterer Ausbau mit den Experimenten abgestimmt wird.

Im Rahmen der nationalen Grid-Initiative D-Grid (www. d-grid.de) konnte wiederum erfolgreich ein Aufstockungsantrag in beträchtlichem Umfang für Investitionen im Hardwarebereich für das Grid-Computing gestellt werden. Gleichzeitig gelang es, in der D-Grid Initiative sowie im EU-Projekt EGEE III Folgeanträge erfolgreich zu platzieren.

Weiterhin hat das dCache Projekt (www.dcache.org) als eine insbesondere von DESY entwickelte und für die LHC-Datenspeicherung weltweit sehr zentrale Komponente die umfangreichen Grid-Aktivitäten (siehe auch http://grid.desy.de) geprägt. DESY hat hier eine sehr hohe Sichtbarkeit und Verpf ichtung, denn etwa 70% der LHC-Daten außerhalb von CERN werden von dieser verteilt installierten Software verwaltet. Daneben wird intensiv an der Inbetriebnahme der Computing-Infrastruktur für das off ine-Computing an PETRA III gearbeitet. Gleichzeitig berät die IT-Gruppe den XFEL in der Erstellung eines *Computing Technical Design Reports* (CTDR). Bei DESY werden Vorkehrungen getroffen, um den XFEL mit Standard-DV-Leistungen zu unterstützen. Diese Dienste können auf der Basis einer Kosten-Leistungsrechnung gegenüber der XFEL-GmbH abgerechnet werden, entsprechende Basis-Vereinbarungen wurden dazu vorbereitet.

Im Rahmen der nationalen Grid-Initiative D-Grid (www. d-grid.de) konnte wiederum ein Projektantrag erfolgreich zum Thema Datenmanagement in Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen gestellt werden. An der Fortführung des europäischen Projektes EGEE in einer neuen europäischen Gesamtstruktur EGI wird derzeit gearbeitet. Dazu ist DESY Mitglied der Gauß-Allianz geworden, einem Verein mit den wesentlichen nationalen großen Rechenzentren als Mitglieder. Ziel ist, die nationale Grid-Strategie mit zu gestalten und die Interessen der deutschen Teilchenphysik zu vertreten.

## Weitere Projekte

#### ALPS

Zur Suche nach bisher unbekannten sehr leichten und extrem schwach wechselwirkenden Teilchen mit dem Experiment ALPS (Any Light Particle Search) wird ein hochintensiver Laserstrahl durch die Hälfte eines HERA-Dipolmagneten bis zu einer Wand geführt und untersucht, ob in der zweiten Magnethälfte hinter der Wand Licht neu entsteht. Im Jahr 2009 konnte das Projekt erfolgreich abgeschlossen werden. In einer Kollaboration aus vier deutschen Instituten wurden die weltweit empfndlichsten Messungen in diesem Forschungsbereich durchgeführt. Dies gelang durch Steigerung der effektiven kontinuierlichen Laserleistung von 34 W auf bis zu 1300 W und dem Einsatz einer neuen empf ndlicheren CCD-Kamera. Damit hat ALPS die ursprünglichen Projektziele deutlich übertroffen. Neben zahlreichen Konferenzbeiträgen ist die-



Abbildung 13: Ausschlussgrenzen für pseudoskalare (oben) und skalare (unten) Axion-ähnliche Teilchen von ALPS und anderen Experimenten.

ses wichtige Ergebnis inzwischen veröffentlicht worden (Abbildung 13).

Der Erfolg von ALPS beruht ganz wesentlich auf den Experimentiermöglichkeiten bei DESY sowie der Zusammenarbeit von Hochenergiephysikern und Experten zum Bau und Betrieb großer Laserinterferometer zum Nachweis von Gravitationswellen. Die an ALPS beteiligten Institute haben ihre grundsätzliche Bereitschaft zur Fortführung der Zusammenarbeit erklärt.

In den kommenden zwei Jahren sollen Voruntersuchungen über ein mögliches verbessertes Folgeexperiment durchgeführt werden.

#### **OLYMPUS**

Aus der Hadron- und Kernphysik wurde unter Federführung des Massachusetts Institute of Technology (MIT) ein Vorschlag zur genauen Vermessung der e<sup>+</sup>p/e<sup>-</sup>p Wirkungsquerschnitte bei DORIS als OLYMPUS-Experiment eingereicht. Für das Verständnis des Aufbaus des Protons ist die Bestimmung der elektrischen (GE) und magnetischen (GM) Formfaktoren von besonderem Interesse. Diese Formfaktoren beschreiben die Verteilung von Ladung und Magnetismus im Proton. Die seit über 50 Jahren durchgeführten elastischen Elektron-Proton-Streuexperimente besagen, dass das Verhältnis GE/GM als Funktion des Impulsübertrags konstant ist. Neue Messungen mit Polarisation am Jefferson Laboratory zeigen dagegen eine signif kante Abweichung: das Verhältnis GE/GM fällt als Funktion des Impulsübertrags ab. Es wird vermutet, dass dieses durch den Austausch von zwei Photonen bei der Wechselwirkung verursacht wird. Das bisherige Verständnis des Protons basiert dagegen auf dem Austausch von nur einem Photon bei der elastischen Streuung.

Eine präzise Bestimmung des Zwei-Photonaustausches soll nun mit dem OLYMPUS-Experiment bei DORIS durchgeführt werden. Es handelt sich dabei um die erste Messung dieser Art überhaupt. Der Zwei-Photonaustausch lässt sich relativ einfach bestimmen, indem die Streumessungen sowohl mit Elektronen als auch mit Positronen durchgeführt werden. Bei bisherigen Messungen sind nur Elektronen verwendet worden. DORIS zeichnet sich dadurch aus, dass es der weltweit einzige Speicherring ist, der in dem gewünschten Energiebereich ein schnelles Umschalten von Elektron- auf Positronbetrieb mit hohen Strahlströmen ermöglicht.

Für das neue Experiment soll der *Bates Large Acceptance Spectrometer Toroid* (BLAST) verwendet werden, mit dem am Bates-Beschleuniger des MIT in den USA Messungen durchgeführt wurden. Der BLAST/OLYMPUS-Detektor soll dafür in den USA demontiert, zu DESY transportiert und wieder aufgebaut werden. Der Detektor ist im Vergleich zu den HERA-Experimenten relativ klein und einfach strukturiert. Für den Aufbau am DESY muss dazu die frühere



Abbildung 14: Schematischer Aufbau des OLYMPUS-Detektors: In der Mitte die Target-Kammer und das Strahlrohr, umgeben vom GEM Spurdetektor (hellblau), Driftkammern (gelb) und Driftzeit-Detektoren (grau). Die Spulen an der Unterseite sind blau dargestellt.

ARGUS-Wechselwirkungszone bei DORIS umgebaut werden.

Der Vorschlag für das OLYMPUS-Experiment wurde im Herbst 2008 eingereicht (Abbildung 14) und im September 2009 fand eine umfangreiche technische Begutachtung mit externen Gutachtern statt. Das Projekt wurde daraufhin vom DESY Direktorium genehmigt.

Der Zeitplan sieht vor, den BLAST-Detektor Anfang 2010 bei MIT zu demontieren, im Mai zu DESY zu transportieren und anschließend in der DORIS-Halle, unterhalb der Strahlposition, aufzubauen. Die DORIS-Wechselwirkungszone soll im Winter 2010/11 umgebaut werden, so dass im Sommer 2011 der Detektor in die Strahlposition gefahren werden kann. Die Datennahme ist für Januar–Februar 2012 (ein Monat) und Oktober–Dezember 2012 (zwei Monate) vorgesehen. Dieser Zeitplan ist abgestimmt mit dem Betrieb der DESY-Synchrotronstrahlungsquellen.

Die OLYMPUS-Kollaboration besteht zurzeit aus 57 Physikern und Ingenieuren aus 16 Instituten aus den USA, Deutschland, Italien, Russland, Schottland und Armenien. Das Experiment bietet eine einzigartige Möglichkeit, eine für das Verständnis des Protons wichtige Messung mit relativ geringem Aufwand durchzuführen. Sowohl der Beschleuniger als auch der Detektor existieren bereits. Der Aufwand für die Modif kation von DORIS ist relativ gering.

### Schülerlabor

Das DESY-Schülerlabor physik.begreifen am Standort Hamburg bietet Schulklassen von der 4. bis zur 13. Klasse eintägige Praktika zu unterschiedlichen Themenbereichen der Physik an. Die Praktika sind so gestaltet, dass die Kinder und Jugendlichen in kleinen Forscherteams möglichst eigenständig experimentieren und durch eigenes Überlegen oder mit Hilfe von Informationsmappen die beobachteten physikalischen Phänomene erklären können. Die Schülerinnen und Schüler werden bei ihrer Arbeit von fachlich und pädagogisch qualif zierten Studenten unterstützt. Das Ziel dieser Veranstaltungen ist es, das Interesse der Jugendlichen an Naturwissenschaften, insbesondere an Physik, zu wecken und zu fördern. Über die positiven Erfahrungen im Schülerlabor lassen sich die Schülerinnen und Schüler schnell für Physik begeistern und sind sehr viel aufgeschlossener gegenüber dieser "harten Wissenschaft".

Die Nachfrage für Veranstaltungen bei physik.begreifen ist sehr groß. Binnen weniger Stunden sind meist alle angebotenen Termine für Schulklassen und auch die Ferienaktionen ausgebucht. Der Schülerlaborpavillon wird in den kommenden Monaten aufgestockt. Die Baumaßnahmen werden mit Geldern aus dem Konjunkturpaket II f nanziert, die uns über die Wissenschaftsbehörde in Hamburg zur Verfügung gestellt wurden.

Das Experimentierangebot im Vakuumlabor in Zeuthen wurde in 2009 von ca. 2500 Schülerinnen und Schülern aus 112 Klassen genutzt. Auch das Cosmic-Lab wurde von zahlreichen Jugendlichen zur Durchführung von Projektwochen und Praktika besucht. Dabei wurden auch langfristigere Arbeiten betreut: vier Schüler aus Cottbus arbeiten für zwei Jahre im Projekt mit, zwei Schüler machen ihre 5. Prüfungskomponente für das Abitur in dem Projekt

## Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Das Jahr 2009 stand für DESY ganz im Zeichen des 50-jährigen Bestehens des Forschungszentrums. Viele Veranstaltungen und Attraktionen begleiteten das Jubiläumsjahr.

Es begann am 2. März 2009 mit einer großen Auftaktveranstaltung, die zugleich die feierliche Amtübergabe des Vorsitzes des DESY-Direktoriums von Albrecht Wagner an Helmut Dosch darstellte. Regelmäßige öffentliche Abendveranstaltungen mit Vorträgen und Vorführungen begleiten durch das Jubiläumsjahr. Im März lud DESY zum Science Photo Walk, bei dem rund 100 Fotografen Gelegenheit hatten, bei DESY "Forschung live" zu portraitieren. Die besten Bilder wurden prämiert und in einer Ausstellung im Hamburger Levantehaus in der Mönckebergstraße präsentiert. Auch auf dem 820. Hamburger Hafengeburtstag mit Partnerland Schweiz präsentierte DESY publikumswirksam eine Ausstellung zur Weltmaschine LHC am CERN in Genf sowie Vorträge zum Thema Urknall. Eine große Veranstaltung mit Bundesforschungsministerin Schavan gab es am 21. Juli 2009 anlässlich der Grundsteinlegung für die Beschleunigermodul-Testhalle AMTF für den Röntgenlaser European XFEL.

Am 7. November 2009 folgte ein breit gefächertes Programm zur Nacht des Wissens in Hamburg, an der sich DESY beteiligt, und zusätzlich einen Tag der offenen Tür mit verlängerten Öffnungszeiten anbietet. Am 16. November folgte als weiterer Höhepunkt die Inauguration der neuen Lichtquelle PETRA III.

Am 13. Juni 2009 beteiligte sich DESY wieder gemeinsam mit der Humboldt-Universität an der Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin.



Abbildung 15: Ada Yonath erhielt den Nobelpreis für Chemie 2009 (Fotos: Arbeitsgruppe Ribosomenstruktur der Max-Planck-Gesellschaft).

## **Forschung mit Photonen**

## HASYLAB

Im Jahr 2009 haben rund 2320 Wissenschaftler/-innen, darunter etwa 200 Nutzer von FLASH, Experimente bei HASYLAB vorbereitet und durchgeführt. Darin enthalten sind auch die rund 570 Wissenschaftler/-innen, die die Messplätze und Labore von EMBL, MPG sowie der Universität Hamburg bei DESY für Untersuchungen im Bereich der Strukturbiologie nutzten.

Ein herausragendes Highlight in diesem Jahr war die Verleihung des Nobelpreises für Chemie an Ada Yonath vom Weizmann-Institut aus Israel (Abbildung 15). Sie hat über 18 Jahre lang die Max-Planck Forschungsgruppe *Ribosomenstruktur* auf dem DESY-Gelände geleitet und auch DORIS III für ihre bahnbrechenden Messungen genutzt. Der Nobelpreis wurde ihr zusammen mit zwei Kollegen aus den USA für ihre Arbeit zur Aufklärung der Struktur der Ribosoms verliehen.

Wie bereits im letzen Jahr wurde eine Auswahl der experimentellen Ergebnisse und Berichte über den aktuellen Stand der Lichtquellen bei DESY im neuen *Photon Science 2009 – Annual Report and Highlights* Bericht präsentiert. Seit letztem Jahr ersetzt dieser 130 Seiten umfassende Bericht den traditionellen HASYLAB Jahresbericht und bietet in gekürzter Fassung und neuem Layout einen guten Überblick über die Aktivitäten der *Forschung mit Photonen* bei DESY. Die Berichte über jedes einzelne durchgeführte Experiment können nach wie vor auf unter http://hasylab.desy.de/ annual\_report eingesehen werden.

Anfang des Jahres fand auch die zweite Evaluierung des Programms PNI (Großgeräte für die Forschung mit Photonen, Neutronen und Ionen) des Forschungsbereiches Struktur der Materie innerhalb der programmorientierten Forschung der Helmholtz-Gemeinschaft statt, die alle 5 Jahre durchgeführt wird. Die wissenschaftlichen und strategischen Ziele der Forschung mit Photonen bei DESY wurden innerhalb des Programms exzellent begutachtet.

#### **DORIS III**

Bei DORIS III konnten wieder 5409 Stunden für Nutzerexperimente zur Verfügung gestellt werden. Die durchschnittliche Verfügbarkeit lag bei 95.6%. Nach der neunmonatigen Betriebpause im letzten Jahr und einer kurzen Messzeit von September bis Dezember wurde die anschließende kurze Betriebspause im Winter 2008/2009 genutzt, um an einigen Strahlführungen Umbauten bzw. Erweiterungen vorzunehmen:

- Der Stahl A1 wurde speziell für Röntgenabsorptionsspektroskopie optimiert. Dazu wurde eine neue Röntgenspiegelkammer eingebaut, die als Prototyp für PETRA III entwickelt wurde.
- Verbesserungen an der Strahlführung D3 wie z. B. eine neue mechanischen Halterung der neuen Monochromatorkristalle haben hier zu einer deutlichen Intensitätserhöhung geführt hat.
- Im Gegenzug wurden die Strahlführungen E4 (XAS Aufbau) und G1 (Ref ektometer) wie geplant geschlossen.

Insgesamt 273 neue Forschungsanträge wurden von externen Gruppen für DORIS III im Jahr 2009 eingereicht (ohne die biologische Forschung bei EMBL und MPG). Die Gesamtzahl dieser Anträge hat damit im Vergleich zu den vergangenen Jahren einen Rekordwert erreicht. Das ist bemerkenswert, denn im Vorjahr stand deutlich weniger Messzeit für die Nutzer zur Verfügung, da der



Abbildung 16: XANES-Spektrum für Photonenenergien an der Ti-K-Absorptionskante. Durch das Schalten des elektrischen Feldes verändert sich die Ti-K Absorptionsenergie um  $1.29 \pm 0.05$  eV. Dargestellt ist auch das Koordinationspolyeder mit Sauerstoff (blaue Kugeln) und Ti-Kationen (orangefarbene Kugeln).

PETRA-III-Umbau eine lange Betriebsunterbrechung von DORIS III erforderlich machte.

Unter den zahlreichen Veröffentlichungen gab es interessante Messungen einer Gruppe von Wissenschaftlern der TU Dresden, dem Forschungszentrum Rossendorf, sowie von DESY. Sie haben Strontiumtitanat in einem elektrischen Feld untersucht (Abbildung 16). Das kontrollierte Schalten der Ti-Valenzzustände, das sie nachweisen konnten, könnte für katalytische und andere Anwendungen interessant sein. (T. Lesegang et al., Phys. Rev. Lett. **102**, 087601 (2009))

Über den zukünftigen Betrieb von DORIS III ist endgültig entschieden worden. Wie bereits angekündigt wird diese Synchrotronstrahlungsquelle in der momentanen Konstellation bis zur endgültigen Abschaltung Ende 2012/Anfang 2013 weiter betrieben werden. Erfolgreiche, momentan noch bei DORIS III betriebene Techniken, die in der jetzigen Ausbaustufe von PETRA III nicht verfügbar sind, sollen auch in Zukunft Nutzern bei DESY zur Verfügung stehen. Es ist deshalb geplant die neue PETRA-III-Photonenquelle um zwei Experimentierhallen zu erweitern, die Platz für etwa 10 zusätzliche Strahlführungen an Undulatoren oder Ablenkmagneten bieten. Zahlreiche Nutzergruppen haben schon Ihr Interesse daran bekundet. Ein erster Workshop zu dieser sogenannten PETRA-III-Extension wurde im November bei DESY unter reger Beteiligung der Nutzerschaft durchgeführt. Mehr als 150 Teilnehmer/innen hatten sich dazu angemeldet.

#### **PETRA III**

Im Jahr 2009 wurden die wichtigsten Meilensteine des PETRA-III-Projektes erreicht. Nach etwas weniger als zwei Jahren wurde der Umbau des Speicherrings beendet und der Aufbau der Strahlführungen und Experimentierhütten in der neuen 288 m langen PETRA-III-Experimentierhalle konnte beginnen oder weitergeführt werden (Abbildung 17).

Der Start der Maschine verlief sehr erfreulich. Am 16. April wurde der erste Positronenstrahl in der PETRA-III-Maschine gespeichert. Kurz darauf konnte, nachdem auch der erste Undulator geschlossen wurde, der direkte Strahl erstmals auf Leuchtschirmen am Eingang der Strahlführung sichtbar gemacht werden. Der nächste, größere Meilenstein war die gelungene Installation des ersten Monochromators an der Strahlführung P09, dessen monochromatischer Strahl am 17. Juli nachgewiesen werden konnte. Im September wurde durch eine Messung bestätigt, dass die horizontalen Emittanz dem Designwert von 1 nmrad entspricht. Die-



Abbildung 17: Blick über die Sektoren 5 und 6 der PETRA-III-Experimentierhalle.

ser Wert ist eine wichtige Größe für die Qualität einer Maschine. PETRA III ist somit eine Synchrotronstrahlungsquelle der dritten Generation mit der weltweit niedrigsten Emittanz.

Insgesamt sieben Undulatoren für harte Röntgenstrahlung, sowie ein Undulator für weiche Röntgenstrahlung (200 eV bis 3 keV) wurden bisher im PETRA-III-Tunnel eingebaut. Der einzige Undulator für weiche Röntgenstrahlung, ein 5 m langer APPLE-II-Undulator mit variabler Polarisation, wurde vom Helmholtz-Institut Berlin (HZB) gebaut.

In der zweiten Jahreshälfte wurden dann die Strahlführungen, Vakuumsysteme, experimentelle Aufbauten sowie das Sicherheitssystem für die drei Beamlines P08, P09 und P10 aufgebaut. Erste Testexperimente von Nutzern starteten am 12. Oktober an der Strahlführung P08. Die off ziellen Strahlzeiten für Nutzer beginnen ab Juli 2010 an denjenigen Strahlführungen, die bis dahin fertig gestellt sind.

Bis Ende 2009 wurden insgesamt 16 Experimentierhütten aufgestellt und mit allen nötigen Versorgungsleitungen (Stromversorgung, Kühlwasser, Ethernet, Kühlung, usw.) ausgerüstet. In den Hütten für optische Komponenten wurden sechs Monochromatoren installiert. Darunter bef ndet sich auch ein neu entwickelter *Large Offset*-Monochromator (LOM 1200), der den monochromatischen Strahl um 1250 mm nach oben ablenkt. Auch wurden u. a. mehrere Diffraktometer in den Experimentierhütten aufgebaut und getestet.

Über das Jahr verteilt wurden insgesamt acht Workshops organisiert, um die wissenschaftlichen Konzepte und Spezif kationen der Strahlführungen mit den Nutzern zu diskutieren.

Am 7. November wurde die PETRA-III-Halle zum ersten Mal der breiten Öffentlichkeit am *Tag der offenen Tür* der zusammen mit der *Nacht des Wissens* in Hamburg stattfand, vorgestellt. An diesem Tag wurde PETRA III auch als *Ausgewählter Ort* im Land der Ideen ausgezeichnet. Schirmherr dieser Initiative ist Bundespräsident Horst Köhler. Kurz darauf am 17. November wurde PETRA III dann in Anwesenheit von 700 Gästen aus aller Welt off ziell eingeweiht.

#### FLASH

Der Freie-Elektronen-Laser FLASH wurde seit November 2007 planmäßig bis zum 21. September 2009 für Nutzerexperimente und Maschinenstudien betrieben. Während dieser langen Strahlzeitperiode konnten mehr als 7600 Stunden Messzeit mit einer Verfügbarkeit von 93% für wissenschaftliche Experimente angeboten werden.

Aufgrund der großen Nachfrage und der bevorstehenden ersten Experimenten am LCLS in Stanford (USA), ist der Nutzerbetrieb bei FLASH um weitere zehn Experimentierwochen im Jahr 2009 verlängert worden. Der Freie-Elektronen-Laser *Linac Coherent Light Source* (LCLS) wird Strahlung im harten Röntgenbereich liefern.

Durch die Verlängerung konnten im Jahr 2009 insgesamt 2955 Stunden Strahlzeit für über 200 Nutzer zur Verfügung gestellt werden. Das entspricht 46% der gesamten Betriebstunden. Während sich bei der letzten Ausschreibung 50 Projekte für Messzeiten im Jahr 2009 bewarben, haben sich nun 75 Projekte für die nächste Strahlzeitperiode beworben, die nach dem FLASH-Ausbau im Jahr 2010 beginnt.

Die Entwicklungsarbeiten an den FLASH-Experimenten konzentrieren sich vor allem auf die Verbesserung der Strahlführungen und des Anregungslasers. Bei letzterem ist es das primäre Ziel, sowohl kürzere Pulse als die zurzeit zur Verfügung stehenden 100 fs als auch eine höhere Leistung bei höheren Wiederholraten zu erreichen. Damit wäre der Anregungslaser besser an die Zeitstruktur von FLASH angepasst. Dies ist insbesondere für die vielfach genutzte Anregungs-Abfragetechnik (*Pump and Probe*) sehr wichtig. Hierbei werden FLASH-Photonenpulse mit denen von optischen Lasern zeitlich versetzt kombiniert, um Information über das dynamische Verhalten der zu untersuchenden Proben auf diesen ultrakurzen Zeitskalen zu erhalten.

Im Jahr 2009 sind basierend auf FLASH-Experimenten insgesamt 30 wissenschaftliche Publikationen in namhaften internationalen Fachzeitschriften erschienen. Zusätzlich werden jährlich etwa 50 Arbeiten über



Abbildung 18: Abbildung a zeigt eine Serie von 25 Einzelschuss-Aufnahmen aufgenommen mit der speziellen THz-Feld getriebenen Streak-Kamera. Abbildung b zeigt die rekonstruierte Breite der Pulsdauern (FWHM) von 1000 einzelnen FLASH-Pulsen, deren Wellenlänge 13.5 nm betrug. Die mittlere Pulsdauer betrug 35 fs mit einer Standardabweichung von 9 fs.

technische Entwicklungen bei FLASH veröffentlicht. Beispielweise ist es einer Gruppe von Wissenschaftlern/innen der Universität Hamburg, dem HZB, der ETH Zürich und von DESY gelungen, durch Kreuz-Korrelationstechniken erstmals Einzelschuss-Informationen über das longitudinale Prof1 sowohl des Fern-Infrarot-Pulses als auch des SASE-Pulses zu erhalten (Abbildung 18). Mit dieser speziellen Streak-Kamera war es möglich, die FLASH-Pulse im Röntgenbereich mit fs-Auflösung zu vermessen. Dazu wurden Kryptonatome in einem Gasstrahl mithilfe eines FLASH-Pulses ionisiert, der gleichzeitig von einem THz-Puls des FLASH Thz-Undulators überlagert wurde. Durch dieses elektromagnetische THz-Feld werden die dabei entstandenen Photoelektronen beschleunigt und ihre kinetische Energie konnte mithilfe eines Flugzeitspektrometers gemessen werden. Dabei hängt die gemessene Energie von der Phase des Feldes zum Zeitpunkt der Ionisierung ab. (U. Frühling et al. Nature Photonics 3, 523-528 (2009))

Auch bei FLASH steigt das Interesse der Nutzer weiter und es ist geplant, die Kapazitäten deutlich zu erweitern. Das FLASH-II-Projekt, das einen zweiten FEL mit einem weiteren Undulator-Tunnel und einer neuen Experimentierhalle mit etwa 5 Strahlführungen beinhaltet, hat bei der Evaluierung der Helmholtz-Forschungsgebiete *Photonen, Ionen und Neutronen* im Rahmen von *Struktur der Materie* in 2009 höchste Bewertungen bekommen. Dabei sollen unterschiedliche *seeding*-Techniken angewendet werden, um die Qualität des FEL-Strahls weiter zu erhöhen. Vorausgesetzt, dass dieses Projekt über Helmholtz-Ausbaumittel fnanziert wird, könnte mit den ersten Arbeiten Anfang 2010 begonnnen werden. Der reguläre Nutzerbetrieb könnte dann ab 2013/2014 beginnen.

#### **European XFEL**

Das europäische XFEL Projekt hat im Jahr 2009 weitere wichtige Fortschritte gemacht. Die Tiefbauarbeiten für die 3.4 Kilometer lange Röntgenlaseranlage haben im Januar 2009 in Hamburg und Schenefeld (Kreis Pinneberg, Schleswig-Holstein) begonnen und sind weiter fortgeführt worden (Abbildung 19). Auch das äu-



Abbildung 19: Das große Baugelände des European XFEL südlich der Stadt Schenefeld südöstlich in Richtung von DESY gesehen.

ßere Mauerwerk für die neue Accelerator Module Test Facility (AMTF) Halle ist größtenteils fertig gestellt. Die Konstruktionsarbeiten sind weitergeführt worden, so dass die Ausschreibungen für zahlreiche wichtige Komponenten ausgegeben werden konnten.

Der wichtigste Meilenstein war sicherlich die Gründung der European XFEL GmbH am 30. November. Zehn europäischen Partnerländern haben feierlich das Übereinkommen über den Bau und Betrieb einer europäischen Freie-Elektronen-Röntgenlaseranlage unterzeichnet. Sollte alles wie geplant weiterlaufen, könnten die ersten Strahlen ab Ende 2014 verfügbar sein.

#### CFEL

Schwerpunkt der Forschung am *Center for Free-Electron Laser Science* (CFEL) ist es, ein vertieftes Verständnis der Struktur von Materie und dynamischer Vorgänge in Materie zu gewinnen und soweit möglich sowohl Struktur als auch Dynamik zu kontrollieren bei simultaner Orts- und Zeitauflösung im atomaren Bereich. Die Nutzung der FEL Strahlung in Kombination mit weiteren modernsten Quellen, wie zum Beispiel Attosekunden-HHG Laser oder Femtosekunden-Elektronenpulsen, wird dies ermöglichen.

Das CFEL ist eine gemeinsame Gründung von DESY, MPG und Universität Hamburg. Es besteht aus ins-

gesamt sieben Abteilungen, von denen fünf den Kern bilden, der von jeweils einer Abteilung – den sogenannten *Advanced Study Groups* (ASG) – der Universität Hamburg und der Max-Planck-Gesellschaft ergänzt wird. Die fünf Kernabteilungen setzen sich aus zwei experimentellen Abteilungen der Max-Planck-Forschungsgruppe für Strukturelle Dynamik (MPSD), der Universität Hamburg und zwei experimentellen sowie einer theoretischen DESY-Abteilung zusammen.

Die Zusammenarbeit der Partnerorganisationen wird durch die im Juni 2009 begonnene Errichtung eines großzügigen Neubaus für das CFEL gegenüber der PETRA-III-Halle durch die Stadt Hamburg unter Beteiligung des Bundes unterstützt (Abbildung 20). Die sehr große und schwere Bodenplattenkonstruktion für die stabile Gründung der Laserlabore ist bereits fertig. Am 29. September wurde feierlich der Grundstein gelegt. Die Fertigstellung des CFEL Gebäudes ist für den Herbst 2011 geplant. Im Endausbau wird es auf 8600 qm Labor- und Büroraum für mehr als 300 Wissenschafter bieten.

Zur zwischenzeitlichen Unterbringung der bereits etablierten CFEL Forschungsgruppen wurde von DESY das Gebäude 49 zur Verfügung gestellt. Dieses wurde im September durch einen Büroanbau (Gebäude 49a), f nanziert von der Stadt Hamburg, erweitert. Insgesamt stehen nun 70 Büroarbeitsplätze zur Verfügung. Zusätz-



Abbildung 20: Das CFEL Baugelände gegenüber von der PETRA-III-Halle im November 2009.

lich zu den Laboren im Erdgeschoss von Gebäude 49. Darüber hinaus wird auch das Gebäude 67 (ehemaliges Zyklotron-Gebäude) der Universität Hamburg genutzt werden.

Neben einem erfolgreichen Messprogramm am FLASH führten die CFEL-Arbeitsgruppen auch am LCLS eine erste mehrwöchige Experimentierkampagne mit dem dortigen Röntgenlaser durch. Hierfür wurde von der Max-Planck ASG der CFEL ASG Multi Purpose (CAMP) Messstand entwickelt und gebaut, in dem neben Imagingsystemen für Ionen und Elektronen insbesondere auch die weltweit größten pnCCD Röntgen-Kameras implementiert sind. Damit gelang es in einer internationalen Kollaboration erstmals sub-100-fs Einzelpuls-Röntgenbeugungsexperimente im Wellenlängenbereich von 2 nm durchzuführen. Beugungsbilder von z. B. Nanokristalle, Viren und medizinisch interessante Proteinkomplexe konnten aufgenommen werden.

Weitere Schwerpunkte, insbesondere der MPSD waren zum einen der Aufbau und die Ausstattung der momentanen CFEL-Labore mit modernsten Lichtquellen vom THz bis in den sichtbaren Bereich, welche sich durch extrem kurze Pulslängen von wenigen Zyklen des elektrischen Feldes und deren volle Kontrolle auszeichnen und die hauptsächlich für festkörperphysikalische Untersuchungen genutzt werden. Darüber hinaus nutzt die MPSD ausgiebig FELs (FLASH, FELBE) und Synchrotronquellen für die Untersuchung der dynamischen Eigenschaften kondensierter Materie. Zum anderen wurde mit der Planung einer relativistischen Elektronenkanone (REGAE) begonnen, die in Gebäude 23 untergebracht und von allen Partnern gemeinsam f nanziert ist. Hier wird erwartet, dass ultrakurze Elektronenpulse einen zum FEL komplementären Weg darstellen, schnelle Dynamik in verschiedensten Systemen zu erforschen.

Die Advanced Study Group der Universität Hamburg hat 2009 unter anderem erstmals ein stroboskopisches Experiment mit THz- und XUV-Pulsen von FLASH mit nahezu perfekter Synchronisation durchgeführt und mit einem XUV-Interferometer die zeitliche Kohärenz der FLASH-Pulse bestimmt. Darüber hinaus wurde gemeinsam mit den anderen Gruppen bei CFEL und anderen Arbeitsgruppen aus dem Department Physik erfolgreich ein Exzellenzcluster *Frontiers in Quantum Photon Science* in der Hamburger Landesexzellenzinitiative beantragt, der von der Joachim-Herz-Stiftung f nanziert wird.

#### Forschungsplattformen

Die Pläne für das *Centre for Structural Biology* (CSSB) haben sich im Jahr 2009 weiter entwickelt. Über 14 Partnerinstitutionen aus dem norddeutschen Raum, die auf dem Gebiet der Strukturbiologie arbeiten, haben ihr Interesse bekundet sich an dieser gemeinsamen Forschungsplattform zu beteiligen. Vorausgesetzt, dass CSSB auch auf politischer Eben weiterhin positiv bewertet wird, könnten die Planungen und Vorarbeiten für den Bau eines eigenen, neuen Gebäudes bereits im Jahr 2010 starten. Die erste Junior-Forschungsgruppe im Rahmen von CSSB hat ihre Arbeit Mitte des Jahres aufgenommen. Vom 24. bis 25. September fand das *First International Symposium on Structural Systems Biology* in Hamburg statt, das gleichzeitig als Startpunkt für die CSSB-Aktivitäten gedacht war.

Forschung mit Photonen ist eines der wichtigsten Forschungsgebiete des Department Physik der Universität Hamburg. Die Kollaboration mit DESY hat eine lange Tradition. Die Universität Hamburg betreibt einige Strahlführungen bei DORIS III und ist auch an zahlreichen Forschungsaktivitäten bei FLASH und PETRA III beteiligt. So wurde beispielsweise während der Betriebspause das Seeding-Experiment sFLASH bei FLASH eingebaut. Erste Tests sind für das Jahr 2010 geplant. Auch der vom BMBF eingerichtete Forschungsschwerpunkt FLASH wird von der Universität Hamburg koordiniert.

Die Außenstelle des GKSS-Forschungszentrums bei DESY deckt einen weiten Bereich an Anwendungen in den Materialwissenschaften ab. Seit drei Jahren steht die GKSS Strahlführung HARWIII bei DORIS III den Nutzern dafür zur Verfügung. Von 2010 an wird sie Außenstelle als *German Engineering Materials Science Centre for Research with Photons* (GEMS-P) betrieben werden, zusammen mit der neuen *High Energy Materials Science* (HEMS) Strahlführung bei PETRA III, deren Inbetriebnahme im November 2009 begann. An der HARWI II Strahlführung wird auch die Hochdruckpresse MAX200x des GeoForschungsZentrum GFZ in Potsdam betrieben.

#### Resume

Das Jahr 2009 war ein ganz besonderes Jahr für die Forschung mit Photonen bei DESY und dies nicht nur auf Grund der Verleihung des Nobelpreises an Ada Yonath. Wichtige Meilensteine sind beim European XFEL erreicht worden. Der erfolgreiche Start der neuen Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III, die zahlreiche Aktivitäten an FLASH und DORIS III, wie auch die Erweiterungsprojekte PETRA III Extension und FLASH II sowie auch Aktivitäten von CFEL zeigen, dass DESY weiter vorangekommen ist auf dem Weg, ein führendes Labor für Forschung mit Photonen zu werden.

### **EMBL**

Die EMBL Forschungseinheit in Hamburg hat wichtige Aufgaben in der Bereitstellung modernster Infrastrukturen für Anwendungen in der Strukturbiologie, insbesondere: Experimentierstationen an Sychrotronstrahlrohren, automatisierte Kristallisation, Softwarepakte zur automatisierten Interpretation von Synchrotrondaten, und Einrichtungen für biologische Probenvorbereitung und Charakterisierung. Eine neue integrierte Einrichtung für Anwendungen in der Strukturbiologie EMBL@Petra3 am kürzlich eröffneten Speicherring PETRA III ist derzeitig im Aufbau und soll 2011 dem Nutzerbetrieb übergeben werden. Ein zusätzliches Annexgebäude für Einrichtungen zur Probencharakterisierung, Kristallisation und Workshops wurde gemeinsam von DESY und EMBL gebaut und befndet sich am südlichen Ende der neuen PETRA-III-Halle, in direkter Nachbarschaft zu den zukünftigen EMBL Synchrotronmessstationen an PETRA III. Die meisten der gegenwärtigen EMBL Forschungsprojekte sind mit diesen neuen Benutzereinrichtungen assoziiert. In der EMBL Forschungseinheit waren 2009 insgesamt acht Forschergruppen und knapp 100 Mitarbeiter aus ca. 25 Ländern beschäftigt.

#### Aktuelle Forschungsschwerpunkte

#### AG Schneider und Fiedler

Die Gruppe von Dr. Thomas Schneider hat zwei Hauptforschungsinteressen:

- Die Entwicklung von Software um Informationen von Strukturdaten zu extrahieren
- die Konstruktion von 3 Strahlführungen für Strukturbiologie am PETRA-III-Speicherring.

An diesem zweiten Ziel arbeitet die AG Schneider in enger Kooperation mit der Gruppe von Dr. Stefan Fiedler zusammen, die im Folgenden zusammengefasst beschrieben sind.

Zur Vorbereitung einer möglichst optimalen Infrastruktur an den neuen EMBL-Messstationen bei PETRA III wurden beide EMBL-Strahlführungen am Wiggler BW7 an DORIS III das ganze Jahr über für die Entwicklung von Prototypen benutzt. Während an BW7A eine komplette kristallographische Experimentierumgebung für PETRA III aufgebaut wird, f ndet an BW7B die Weiterentwicklung des automatischen Kristallmontierroboters statt (Abbildung 21).

An BW7A wurden im Laufe des Jahres ein hochpräzises MD2-Diffraktometer inklusive Kappa-Goniostat und ein RAYONIX 225HE CCD Detektor eingebaut (Abbildung 22). Unter anderem war es möglich die Struktur von Insulin mithilfe von SAD-Phasierung auf BW7A mit der neuen Konf guration der Strahlführung zu lösen.

Im Bereich der Röntgenkleinwinkelstreuung an biomolekularen Lösungen wurde in 2009 in Zusammenarbeit mit EMBL-Grenoble und ESRF ein Prototyp eines neuartigen Probenwechslers gebaut. Das Gerät benötigt pro Experiment deutlich weniger Probenvolumen als die Vorgängermodelle bei gleichzeitig verkürzter Zeit



Abbildung 21: MARVIN Probenwechselroboter für Proteinkristallographie an Strahlführung BW7b.



Abbildung 22: MD2-Diffraktometer und RAYONIX 225HE CDD Detektor wie im Testaufbau an BW7A (DORIS III) eingebaut.

für den Wechsel der Proben und wird seit Ende 2009 auf X33 and DORIS III getestet.

#### AG Lamzin

Die Gruppe von Dr. Victor Lamzin befasst sich mit der Entwicklung einer integrativen Modellierungsumgebung für die Strukturbiologie von Kristallographiedaten. Kristallographie ist die meistbenutzte Methode, um biologische Makromoleküle im Detail zu untersuchen. Allerdings wurden diese Ergebnisse, zumindest für Makromoleküle, immer als statisch angesehen, wobei sie eine Momentaufnahme einer bestimmten Konformation der Moleküle zeigen. Bei atomarer oder ultrahoher Auflösung ist diese Momentaufnahme sehr genau und zeigt eine Vielfalt von Strukturdetails, wie z. B. Wasserstoffatome und exakte Bindungsabstände.

Die Mitarbeiter der AG Lamzin haben eine Methode entwickelt, die es erlaubt, in diesen Bewegungsmustern und Regionen von gleichartiger Bewegungsrichtung molekulare Fragmente zu fnden. Diese Fragmente können, wie das Beispiel einer TIM-barrel Xylanasestruktur zeigt, den Aufbau des Moleküls im nativen, leeren Zustand widerspiegeln (Abbildung 23). Die acht  $\alpha$ - $\beta$ -Baueinheiten, die die Form des TIM-barrel bestimmen, können klar erkannt werden.

Diese Methode erlaubt es, mögliche Konformationszustände aus einer einzelnen Kristallstruktur darzustellen, und zwar direkt aus den experimentell bestimmten anisotropen Temperaturfaktoren. Bewegliche Regionen können gefunden, Domänen def niert und funktionelle



Abbildung 23: Eine Xylanasestruktur (PDB-ID 1v0k, (2)) in gleicher Orientierung als (A) Ribbon, das TIMbarrel von oben gesehen, mit Blick auf das aktive Zentrum. (B) Molekülfragmente aus der Bewegungsanalyse, Ca Atome eingefärbt nach Fragmentnummer, der N-Terminus beginnt.

Fragmente identif ziert werden. Die Methode kann daher sehr gut für Ligandenkomplexe und Strukturen aus pH-Reihen verwendet werden.

#### AG Svergun

Die BioSAXS Arbeitsgruppe von Dr. Dmitri Svergun arbeitet an der Entwicklung und Realisierung einer vollständigen Automatisierung von Kleinwinkelstreuexperimenten, angefangen von der Probenverarbeitung bis hin zur Analyse der gewonnenen Daten (Abbildung 24). Dies wird insbesondere für die zukünftigen Forschungsmöglichkeiten der neuen BioSAXS-Anlage an PETRA III wichtig werden, da schnelle Datenaufnahmezeiten von weniger als einer Sekunde angestrebt werden, was neuartige Hochdurchsatzexperimente möglich macht.

Das weltweit erste, ferngesteuerte Kleinwinkelstreuexperiment wurde an der von EMBL betriebenen Beamline X33 (HASYLAB, Fächer D an DORIS III) am 26. Mai 2009 in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Nanyang (NTU) aus Singapur, im Rahmen eines Kurses über Kleinwinkelstreuanalysen biologischer Makromoleküle, durchgeführt.



Abbildung 24: Ein öffentliches ferngesteuertes SAXS Experiment aufgenommen in der NTU Aula (Singapur). Linker Bildschirm: experimentelles Interface mit Roboter und Probenzelle; rechter Bildschirm: Videokonferenz mit Mitglieden der BioSAXS-Gruppe, die das Experiment in Hamburg verfolgen.

#### AG Wilmanns

Die Arbeitsgruppe von Dr. Matthias Wilmanns beschäftigt sich mit Struktur- und Funktionsbeziehungen größerer Proteinkomplexe. Diese Kenntnisse werden für die Entwicklung neuer Medikamente eingesetzt.

Ein Highlight 2009 war die Aufklärung der ersten Komplexstruktur einer Proteinkinase – Death Associated Protein (DAP) Kinase – in Gegenwart von Calmodulin. DAPK hat sogenannte apoptotische Funktionen, die zum gezielten Zelltod führen. Da viele Tumoren auffällige Konzentrationen dieser Kinase aufweisen, wird sie bereits als diagnostischer Marker eingesetzt und ist für



Abbildung 25: Struktur des Komplexes von DAP Kinase (grün, gelb) und Calmodulin (violett, hellblau). Reference: De Diego, I., Kuper, J., Bakalova, N., Kursula, P. and Wilmanns, M.; Molecular Basis of the Death Associated Protein Kinase – Calcium/Calmodulin regulator complex. Science Signaling, 26 January 2010.

weitere pharmazeutische Anwendungen von großem Interesse.

Die Struktur des Komplexes zeigt, wie sich CaM um eine lange Helix der DAP-Kinase herumwickelt – ein Bild, das zwar bereits vorhergesagt wurde, aber experimentell so noch niemals gesehen wurde (Abbildung 25). Mithilfe von zusätzlichen biochemischen Daten gelang es der Gruppe ein Modell vorzuschlagen, wie diese Kinase einerseits durch die Bindung von CaM, aber auch durch andere Faktoren wie z. B. Autophosphorylierung, reguliert wird.

#### Max-Planck-Gesellschaft

#### Arbeitsgruppen für strukturelle Molekularbiologie

Um biologische Prozesse auf molekularer Ebene verstehen zu können ist die Kenntnis der Struktur und Dynamik der an den Prozessen beteiligten Biomoleküle unerlässlich. Gegenüber der Kristallstrukturanalyse mit konventioneller Röntgenstrahlung ermöglicht die Verwendung von Synchrotronstrahlung eine wesentlich schnellere und detailliertere Analyse biologischer Makromoleküle. Der steigende Bedarf an Strukturanalysen in der biologischen Grundlagenforschung, wie auch in Biotechnologie, Medizin und Pharmazie f ndet seinen Niederschlag in der Bereitstellung immer leistungsstärkerer Röntgenquellen bis hin zu Freie-Elektronen-Röntgenlasern. Damit verbunden ist die Entwicklung neuer Methoden und Techniken in allen Bereichen der makromolekularen Strukturanalyse.

In der Arbeitsgruppe Proteindynamik (H.-D. Bartunik) werden neue Verfahren der Röntgenstrukturanalyse mit Synchrotronstrahlung entwickelt und neue Techniken der Strahlführung, der Probenbehandlung, sowie der Datenerfassung und -verarbeitung erprobt und für die Analyse der Struktur-Funktionsbeziehungen von Proteinen nutzbar gemacht. Der thematische Schwerpunkt der AG Proteindynamik liegt in der Untersuchung enzymatischer Reaktionsmechanismen, die die Grundlage vieler medizinischer und biotechnologischer Anwendungen bilden.

Die Arbeitsgruppe Zytoskelett (E. Mandelkow) befasst sich mit der Untersuchung des Struktur-Funktions-Zusammenhangs von Mikrotubuli und Mikrotubuliassoziierten Proteinen. Mikrotubuli sind hohlzylindrische Proteinfasern, die sich in allen höheren Zellen f nden. Sie sind zusammen mit Motorproteinen und verschiedenen Klassen regulatorischer Proteine für die Bewegung der Zellen, für die Zellteilung und für den intrazellulären Transport verantwortlich. Mikrotubuliassoziierte Proteine sind an der Entstehung der Alzheimer-Krankheit und anderer neurodegenerativer Erkrankungen beteiligt.

#### Aktuelle Forschungsschwerpunkte

#### **AG Proteindynamik**

Das Bodenbakterium Arthrobacter nicotinovorans "ernährt" sich von Nikotin. Nikotin, das in Tabakpf anzen nahezu vollständig in der (linksdrehenden) *L*-Form vorliegt und als Insektizid fungiert, dient einer Reihe von Bakterienarten als alleinige Nahrungsquelle, um aus dem Abbau des Alkaloids ihren Bedarf an Kohlenstoff und Stickstoff zu decken.

Wir lösten die Kristallstruktur von 6HLNO und untersuchten den vollständigen Strukturmechanismus des oxidativen Nikotinabbaus auf molekularer Ebene (Abbildung 26). Unter Einsatz von Tieftemperaturverfahren gelang es, den gesamten Verlauf der Enzymreaktion in 6HLNO-Kristallen vom Andocken des Substrats an die aktive Stelle (Michaelis-Zustand) über das Myosmin-Intermediat bis zur Bildung des Keton-Produkts Pseudooxynikotin in einer Serie von Kristallstrukturen hoher Auflösung zu verfolgen.

6HLNO weist in seiner Struktur enge Verwandtschaft zu einem Humanenzym auf, das am Nikotinabbau nicht direkt beteiligt ist, aber durch Nikotinabbauprodukte inhibiert wird und am Entstehen der Nikotinabhängigkeit beteiligt ist. Dieses Enzym spielt eine zentrale Rolle bei der Kontrolle der Konzentration von Neurotransmittern wie Dopamin und Serotonin in der Zelle. MAO-



Abbildung 26: Kristallstruktur der 6-Hydroxy-L-Nikotin-Oxidase im Komplex mit dem Substrat L-Nikotin (Kachalova et al., J. Mol. Biol. **396**, 785–799 (2010)). Die Abbildung zeigt eine Untereinheit des homodimeren Enzyms, das aus der FAD-bindenden Domäne (cyan) und der Substrat-bindenden Domäne mit zwei Unterdomänen (S1: rot; S2: lachsfarben) aufgebaut ist. Das Substrat (grün) bindet an das aktive Zentrum an der Re-Seite des FAD-Kofaktors (gelb). Die Funktion eines an tiefe Kanäle in S1 gebundenen Diacylphospholipids (grau) ist noch unbekannt.

Inhibitoren sind von Bedeutung für die Behandlung einer Reihe von neurologischen Erkrankungen, die insbesondere Parkinson, Alzheimer und mentale Störungen einschließen.

#### AG Zytoskelett

Eines der Kennzeichen der Alzheimer-Krankheit ist die Entstehung unlöslicher Ablagerungen des Proteins Tau im Gehirn. Diese pathologische Aggregation von Tau geht mit dem Absterben von Nervenzellen und einem massiven Verlust an Gehirnmasse einher. Tau ist ein Mikrotubuli-assoziiertes Protein, das die Stabilität und die Dynamik der Mikrotubuli reguliert. Es steuert den Mikrotubuli-basierten Transport vieler zellulärer Bestandteile (Proteine und Proteinkomplexe, Vesikel, Zellorganellen, u. a.) durch Motorproteine aus der Familie der Kinesine. Veränderungen der Bindungseigenschaften von Tau beeinträchtigen den Stofftransport innerhalb der Zellen, insbesondere in den langen Fortsätzen der Nervenzellen, was zu Funktionsstörungen und schließlich zum Absterben von Neuronen führen kann. Solche Veränderungen von Tau können durch Phosphorylierung hervorgerufen werden. Eine besondere Rolle spielt dabei die Kinase MARK, die Tau an speziellen Stellen innerhalb der Mikrotubuli-Bindungsregion phosphorylieren kann.

Um die Phosphorylierung von Tau durch die Kinase MARK besser zu verstehen und eventuell für therapeutische Zwecke beeinfussen zu können, wurden Strukturen verschiedener MARK-Isoformen kristallographisch bestimmt. In allen bisher bekannten Strukturen von MARK liegt die Kinasedomäne in einer offenen, katalytisch inaktiven Konformation vor. Über die Funktion der UBA-Domäne herrschte bislang Unklarheit. Biochemische und strukturelle Befunde deuten darauf hin, dass die UBA-Domäne die Kinaseaktiviät inhibiert, solange sie in der gewohnten Weise an die N-terminale Subdomäne der Kinasedomäne gebunden ist (Abbildung 27a). Die inhibitorische Funktion der UBA-Domäne wurde weiter untermauert durch einen Vergleich der verschiedenen MARK Strukturen mit der kürzlich veröffentlichten Struktur von AMPK/Snf1 (Abbildung 27b), einer verwandten Kinase aus der Gruppe der CAMK Kinasen. AMPK ist für die Regulierung des Energiehaushalts der einzelnen Zellen und des Gesamtorganismus essentiell und hat wegen seiner Wirkung auf den Blutzuckerspiegel große Bedeutung für die Behandlung von Typ-2-Diabetes mellitus erlangt. AMPK/Snf1 besitzt eine autoinhibitorische Domäne (AID), die analog zur UBA Domäne von MARK auf den C-terminus der Kinase-Domäne folgt und an der Seite der Kinasedomäne gebunden ist, die dem



Abbildung 27: Vergleich der Strukturen von MARK und AMPK/Snf1. (a) katalytische und UBA Domäne von MARK3 (Marx et al., FASEB J., doi: 10.1096/fj.09-148064 (2010)). (b) katalytische α-Untereinheit von AMPK/Snf1 mit autoinhibitorischer Domäne, AID (Chen et al., Nature **459**, 1146–1149 (2009)). Der direkte Vergleich der regulatorischen Domänen beider Kinasen (AID und UBA, beide in lila) zeigt eine überraschende Übereinstimmung in der Faltungsstruktur trotz unterschiedlicher Interaktion mit der katalytischen Einheit.

aktiven Zentrum gegenüber liegt. Der Vergleich der regulatorischen Domänen von MARK und AMPK/Snfl zeigt, dass beide die gleiche charakteristische Faltung aufweisen, was vermuten lässt, dass AMPK/Snf1 und MARK sich ähnlicher Regulierungsmechanismen bedienen.

## Übersicht Beschleuniger

## **Speicherring DORIS III**

Mit 95.6% lag die Verfügbarkeit von DORIS etwas unter dem Wert des Vorjahres. Die Ursache der Betriebsstörungen war eine defekte Dipolspule, welche ab September die bis dahin hervorragende Zuverlässigkeit beeinträchtigte. Sie wurde im November ersetzt.

Für das im Aufbau bef ndliche *Olympus*-Experiment, welches seinen Betrieb in 2011/2012 aufnehmen soll, wurde in einigen Studien demonstriert, dass auch bei der niedrigen Strahlenergie von 2.3 GeV der Strahl mit hoher Eff zienz injiziert werden kann, ein Strahlstrom von 120 mA erreichbar ist und einige Stunden Lebensdauer möglich sind.

## Vorbeschleuniger

LINAC II und PIA wurden im Jahr 2009 routinemäßig mit Positronen betrieben. Dies entsprach dem Bedarf der nachfolgenden Beschleuniger DORIS und PETRA.

Die Inbetriebnahme des Synchrotrons mit Strahl fand am 03.02.2009 statt. Es gab in diesem Jahr mehrere Betriebsunterbrechungen, um die neuen Hauptnetzgeräte sukzessive in Betrieb zunehmen und schon teilweise für den Strahlbetrieb zu nutzen. Im August ist dann gänzlich auf die neuen Geräte umgeschwenkt worden, was zu deutlich stabileren Magnetstromverhältnissen geführt hat.

### Freie-Elektronen-Laser FLASH

Im Jahr 2009 standen 6384 Stunden Strahlzeit zur Verfügung, von denen fast die Hälfte für Nutzerexperimente genutzt wurden. Der Rest verteilte sich haupsächlich auf FEL-Studien und Beschleunigerstudien. Die Verfügbarkeit des Beschleunigers während der Nutzerzeit war mit 92% wieder hervorragend.

In Zusammenarbeit mit internationalen Partnern wurde nach der off ziellen Nutzerperiode in zwei zusätzlichen Wochen ein Experiment durchgeführt, in FLASH einen Strahl mit voller Strahllast von 9 mA zu beschleunigen.

Im Laufe des Experiments wurde über mehrere Stunden ein Strahl mit 800 Pulsen und einer Ladung von 3 nC pro Pulszug mit 5 Hz stabil bei fast 1 GeV beschleunigt. Für kurze Zeit konnte die Zahl der Pulse pro Zug auf 2400 mit Pulsabständen von 300 ns erhöht werden.

Im Anschluß an den 9 mA Testlauf wurde der Betrieb von FLASH für eine Ausbauperiode von fünf Monaten unterbrochen. Die Hauptziele des FLASH Ausbaus sind die Erhöhung der Strahlenergie von 1 auf 1.2 GeV und eine deutlich bessere Kontrolle über den longitudinalen Phasenraum der Elektronenstrahlen durch die Installation von Beschleunigungsstrukturen, die bei 3.9 GHz betrieben werden. Weiter wird neben vielen Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit des Beschleunigers ein wichtiges Experiment aufgebaut: sFLASH, das Seeding-Experiment.

Nach der Inbetriebnahme, die Mitte Februar beginnt, wird der erste beschleunigte Strahl Ende April 2010 erwartet.

## Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III

Der Umbau PETRAs zu einer Synchrotronstrahlungsquelle war Mitte Februar abgeschlossen. Ab Mitte März konnte dann das Personeninterlocksystem getestet und erfolgreich abgenommen werden. Nach dem Abschluss der Magnetstromtests konnte die Maschine im April vollständig in Betrieb genommen werden. Am 22.4.2009 wurden zum ersten Mal Teilchen akkumuliert. Mit Hilfe des aus PETRA II stammenden transversalen Multibunch-Feedbacksystems war es dann möglich bis zu 20 mA in 40 Bunchen zu speichern.

Ab Ende Juni wurde sukzessive mit der Installation der Wiggler begonnen, so dass sich bis Ende Juli 15 Wiggler in Strahlposition befanden. Das Vakuumsystem in den Wigglerstrecken verhielt sich während des Ausbackbetriebs weitgehend wie erwartet. Der bis Ende Juli erzielte höchste Strom betrug 48 mA.

Nach längeren Untersuchungen eines Aperturproblems stelle sich heraus, dass das Magnetfeld der kleinen Ablenkmagnete in der Mitte der geknickten DBA-Zellen von sehr schlechte Qualität war. Bis Ende September wurden diese Ablenkmagnete durch neue mit einer wesentlich besseren Feldqualität ersetzt. Danach entsprach die gemessene Apertur mit ca. 25  $\pi$  mm mrad gut der Erwartung von 20 bis 30  $\pi$  mm mrad.

Von da an konnte die Maschine systematisch verbessert werden. Zum einen ließ sich die Dispersion in der Maschine soweit korrigieren, dass mit Hilfe der Diagnosebeamline die horizontale Designemittanz von 1 nmrad nachgewiesen werden konnte.

Des Weiteren wurde das neue Multibunch-Feedback-System mit einer Bandbreite von 60 MHz in Betrieb genommen. Durch die Stabilisierung des Strahls mit Hilfe des neuen transversalen Feedback-Systems konnte der Strahlstrom sukzessive gesteigert werden. Ende Oktober wurde auch noch das neue longitudinale Feedback in Betrieb genommen und es konnte ein Strom von 89 mA, der Designwert beträgt 100 mA, in 960 Bunchen gespeichert werden.

Das Orbitfeedback, das zur Lagestabilisierung der Photonenstrahlen der Undulatoren notwendig ist, wurde im Oktober erfolgreich getestet. Die damit erzielte Lagestabilität des Positronenstrahls am Ort eines Undulators betrug horizontal etwa 2  $\mu$ m bei geforderten 14  $\mu$ m und vertikal 0.8  $\mu$ m bei geforderten 0.6  $\mu$ m. Studien zur Vorbereitung des Top-up Betriebs wurden ebenfalls durchgeführt.

Im Laufe des vergangenen Jahres wurden nach und nach weitere Undulatoren installiert, so dass zum Ende des Jahres 10 von 14 Undulatoren eingebaut waren. Für drei Undulatoren konnte die erste Phase der Beamline Inbetriebnahme durchgeführt worden. Drei weitere Beamlines wurden vollständig in Betrieb genommen und an diesem wurden auch schon erste Experimente durchgeführt.

## Freie-Elektronen-Röntgenlaser European XFEL

Die im Januar 2009 begonnenen Tiefbauarbeiten sind weitestgehend plangemäß verlaufen und der Aushub der Baugruben für die verschiedenen Schachtbauwerke und die unterirdische Experimentierhalle ist bereits in erheblichem Umfang erfolgt.

Im April 2009 wurde ein Modul-Kryostat Prototyp (äußerer Vakuumtank und innere sogenannte kalte Masse) vom IHEP-Beijing an DESY geliefert und mit industriell gefertigten und bei DESY endbehandelten supraleitenden Resonatoren zu einem vollständigen Beschleunigermodul zusammengebaut.

Im Juli 2009 erfolgte die Grundsteinlegung für die  $4000 \text{ m}^2$  große AMTF Halle, in der später die Tests der supraleitenden Cavities, der kompletten Beschleunigermodule und der Hochfrequenz-Wellenleiterverteilung stattf nden.

Ebenfalls im Juli 2009 wurde das Ausschreibungsverfahren für die Fertigung und Oberf ächenbehandlung der 800 Niob-Seriencavities eröffnet, die DESY gemeinsam mit INFN Milano zum Projekt beiträgt.

Am 30. November 2009 unterzeichneten im Rahmen einer feierlichen Veranstaltung im Hamburger Rathaus 10 Partnerländer das Übereinkommen für den Bau und Betrieb der europäischen XFEL-Anlage. Damit ist auch die XFEL GmbH auf internationaler Basis etabliert.
## Aktivitäten in Zeuthen

Die Arbeiten am Photo-Injektor-Teststand in Zeuthen waren im Jahr 2009 vor allem durch den Betrieb der Anlage dominiert. Für die Elektronenpaketladung 1 nC ergab die beste Messung der transversalen projizierten Emittanz den Wert 0.886 mm mrad. Bei kleineren Ladungen wurden noch deutlich bessere Ergebnisse erzielt.

Das Photokathodenlasersystem wurde weiter ausgebaut, um Laserpulse mit fachem Pulsdach mit bis zu 24 ps FWHM zu erzeugen. Zur Flexibilisierung der Verteilung des bei FLASH erzeugten Laserlichts auf verschiedene Experimente wurde eine sogenannte schnelle Spiegelkammer konzipiert und aufgebaut. Bei Labortests unter realistischen Bedingungen konnte die erforderliche Genauigkeit (besser als  $1 \,\mu$ m) der Spiegellage erreicht werden.

Bei der Modulator Testfacility wurde in umfangreichen Tests das Zusammenspiel von THOMSON Modulator und 5 MW Klystron untersucht und erfolgreich abgeschlossen. Im Oktober erfolgte der Umbau der Testanlage für den Betrieb mit dem 10 MW Klystron.

#### Organigramm



## **Personal und Finanzen**

Die Abteilungen Personal und Finanz- und Rechnungswesen gehören neben den Abteilungen Allgemeine Verwaltung, Warenwirtschaft, Recht, Zentrales Bauwesen sowie Technischer Notdienst und den Stabsstellen Technologie-Transfer, Sicherheit und Umweltschutz, Interne Revision sowie IT-Sicherheit und Datenschutz zum Verwaltungsbereich bei DESY. Seit dem 1.10.2009 gibt es die neue Stabsstelle Controlling, die ebenfalls im Verwaltungsbereich angesiedelt ist.

In der ersten Jahreshälfte 2009 wurde das Projekt Infra Fit fortgesetzt, welches die Evaluation der gesamten Infrastruktur von DESY im Fokus hat. Die Administration von DESY ist nahezu mit allen oben genannten Abteilungen und Stabsstellen stark in dieses Projekt involviert. Weitere wichtige Themen der Administration von DESY im Jahr 2009 waren erneut die Begleitung der Aktivitäten der beiden großen Projekte PETRA III und XFEL sowie die Weiterführung und Umsetzung der Aktivitäten im Projekt ODA (Optimierung DESY Administration) zur Verbesserungen wesentlicher Einzelleistungen der Verwaltung bei DESY.

### Personalbestand

Per 31.12.2009 waren bei DESY an beiden Standorten Hamburg und Zeuthen zusammen 2008 Personen beschäftigt, was einer Steigerung im Vergleich zum Vorjahresende (31.12.2008) von 5% entspricht. 1209 von ihnen befanden sich in einem unbefristeten Arbeitsverhältnis und 799 waren befristet angestellt. Die Verteilung dieser Zahlen auf verschiedene Mitarbeitergruppen kann der Abbildung 28 entnommen werden.



Abbildung 28: Personalbestand DESY gesamt.



Abbildung 29: Full Time Equivalents (FTEs) nach Forschungsprogrammen – DESY gesamt (ohne Studenten und Praktikanten).

Die Finanzierung der beschäftigten Personen erfolgt zu 93% aus Mitteln der Grundf nanzierung und zu 7% aus Projektmitteln.

Betrachtet man die Verteilung der Full Time Equivalents (FTEs) getrennt nach den drei Forschungsprogrammen: *Forschung mit Photonen, Neutronen und Ionen* (PNI), *ET Elementarteilchenphysik* (ET) und *AP Astroteilchenphysik* (AP) an denen DESY beteiligt ist, so ist für alle Bereiche zum Stichtag 31.12.2009 (siehe Abbildung 29) im Vergleich zum Vorjahreszeitpunkt ein Aufwuchs zu verzeichnen (ET 3%, AP 31% und PNI 5%). Neben den dargestellten FTE-Zahlen für die Forschungsprogramme sind 2009 774 FTEs im Bereich der Infrastruktur und Technologie-Transfer/Sonderaufgaben (inkl. nichtwissenschaftliche Ausbildung) beschäftigt gewesen. Auch diese Zahl ist im Vergleich zum Vorjahr (724 FTEs) um 7% gestiegen.

#### **Finanz- und Rechnungswesen**

Das Gesamtausgabevolumen 2009 beläuft sich auf 283 M€(vorläuf ges IST). Die Verteilung und Entwicklung der Ausgaben in den vergangenen drei Jahren sind der Abbildung 30 zu entnehmen.

Die Finanzierung des Gesamtausgabevolumens erfolgte zum überwiegenden Teil aus Zuwendungen des Bundes und der Länder Hamburg und Brandenburg. Die Abbildung 31 (in T€) verdeutlicht das hohe Niveau der Projektmittel in den vergangenen Jahren, insbesondere aufgrund der Finanzierung der großen Projekte PETRA III und XFEL, und gibt eine detaillierte Zusammensetzung für die Jahre 2007 bis 2009 wieder. Im Jahr 2009 wird deutlich, dass erstmalig der überwiegende Teil der Projektmittel für die Realisierung des XFEL verwendet wird.

Die Tabelle 1 zeigt die Entwicklung der Kosten der Jahre 2008 und 2009 nach der Systematik der Programmorientierten Förderung. In der Tabelle 2 werden SOLL und vorläuf ges IST der Einnahmen und Ausgaben des Jahres 2009 gegenübergestellt.



Abbildung 30: IST-Ausgaben DESY gesamt.



Abbildung 31: Projektmittel DESY gesamt.

		2008	2009
Eleme	ntarteilchenphysik		
LK I	Personalkosten	11 548	12 491
	Sachkosten	2 0 2 4	1955
	Abschreibungen	2416	2927
	Summe direkte Kosten	15988	17373
LK II	Personalkosten	2 580	1 423
	Sachkosten	3 0 5 5	2137
	Abschreibungen	2 2 0 6	1 800
	Summe direkte Kosten	7 841	5 3 6 0
Astrot	eilchenphysik		
LK I	Personalkosten	798	1 1 2 4
	Sachkosten	234	364
	Abschreibungen	283	444
	Summe direkte Kosten	1314	1932
Forsch	ung mit Photonen, Neutr	onen und	Ionen
LK I	Personalkosten	3 7 5 4	4 5 5 1
	Sachkosten	796	1 2 5 5
	Abschreibungen	1 3 2 2	1 561
	Summe direkte Kosten	5873	7 3 6 6
LK II	Personalkosten	39617	41 255
	Sachkosten	10393	13 795
	Abschreibungen	16063	17685
	Summe direkte Kosten	66 073	72 735
Progra	mmungebunde Forschun	g	
LK I	Personalkosten	79	125
	Sachkosten	9	11
	Abschreibungen	5	49
	Summe direkte Kosten	93	184
Techno	ologietransfer und Sonder	raufgaben	
LK III	Personalkosten	2074	2 0 2 3
/ IV	' Sachkosten	231	310
,	Abschreibungen	68	94
	Summe direkte Kosten	2373	2 4 2 7
Infrast	rukturkategorien		
IK V	Personalkosten	33 901	36285
– VII	Sachkosten	20969	24 2 5 5
	Abschreibungen	15638	15 548
	Summe direkte Kosten	70 507	76 088

Tabelle 1: Kosten der Grundfinanzierung in den Leistungskategorien (LK) I-IV sowie den Infrastrukturkategorien (IK) V-VII in  $T \in$  aufgegliedert nach Programmorientierter Förderung.

	2008	2009	2009
	IST	SOLL	IST
Einnahmen			
Zuwendung im Rahmen der programmorientierten Förderung	163 974	191467	172 598
davon Bund	147 575	172320	155 666
davon Betrieb	120207	130533	123 981
davon laufende Investitionen	23 516	20362	18135
davon Maβnahmen > 2.5 M€	3 852	21425	13 550
davon Länder	16399	19147	16932
davon Betrieb	13 356	14 504	13 776
davon laufende Investitionen	2615	2 2 6 2	2015
davon Maβnahmen > 2.5 M€	428	2381	1 1 4 1
Sonstige Erträge	90 1 2 2	89613	115959
davon Projektmittel des Bundes und anteilige Finanzierung der FHH für PETRA III und XFEL	50 820	12880	12 796
davon Bund	47 710	11 592	11516
davon Hamburg	3 1 1 0	1 288	1 280
davon Projektmittel des Bundes und anteilige Finanzierung der Länder Hamburg und Schleswig Holstein – XFEL Bauphase	9 646	61 000	55 500
davon Bund	9 646	54300	55 500
davon Länder	0	6700	0
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr	5 300		17 429
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr Gesamteinnahmen	5 300 254 096	281 080	17 429 288 557
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr Gesamteinnahmen Ausgaben	5 300 254 096	281 080	17 429 288 557
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr Gesamteinnahmen Ausgaben Personalaufwendungen	5 300 254 096 100 913	<b>281 080</b> 100 865	17 429 288 557 106 646
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen	5 300 254 096 100 913 42 367	<b>281 080</b> 100 865 54 108	17 429 288 557 106 646 51 576
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678	<b>281 080</b> 100 865 54 108 2 482	17 429 288 557 106 646 51 576 1 925
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2	<b>281 080</b> 100 865 54 108 2 482 9	17 429 288 557 106 646 51 576 1 925 9
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687	<b>281 080</b> 100 865 54 108 2 482 9 51 617	17 429 288 557 106 646 51 576 1 925 9 49 642
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891	<b>281 080</b> 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607	17 429 288 557 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792	<b>281 080</b> 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814	17 429 288 557 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 <b>254 096</b> 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011	281 080 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220	17 429 288 557 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011 23 781	<b>281 080</b> 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220 21 474	17 429 <b>288 557</b> 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461 28 920
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011 23 781 0	281 080 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220 21 474 110	17 429 <b>288 557</b> <b>106 646</b> 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461 28 920 17
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011 23 781 0 0 0	281 080 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220 21 474 110 10	17 429 <b>288 557</b> 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461 28 920 17 17
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011 23 781 0 0 77 806	281 080 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220 21 474 110 10 97 686	17 429 <b>288 557</b> 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461 28 920 17 17 96 194
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011 23 781 0 0 77 806 60 465	281 080 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220 21 474 110 10 97 686 73 880	17 429 <b>288 557</b> 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461 28 920 17 17 96 194 68 296
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011 23 781 0 0 77 806 60 465 932	281 080 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220 21 474 110 10 97 686 73 880 0	17 429 <b>288 557</b> 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461 28 920 17 17 96 194 68 296 -4 058
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011 23 781 0 0 77 806 60 465 932	281 080 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220 21 474 110 10 97 686 73 880 0	17 429 <b>288 557</b> 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461 28 920 17 17 96 194 68 296 -4 058
Selbstbewirtschaftungsmittel aus Vorjahr         Gesamteinnahmen         Ausgaben         Personalaufwendungen         Sachaufwendungen         davon fremde F+E-Arbeiten         davon Repräsentationen         davon sonstige betriebliche Aufwendungen         Zuschüsse an Dritte / HGF-Impuls-/Vernetzungsfonds         Aufwand für laufende Investitionen         davon Baumaßnahmen < 2.5 M€	5 300 254 096 100 913 42 367 1 678 2 40 687 5 891 25 792 2 011 23 781 0 0 77 806 60 465 932 253 700	<b>281 080</b> 100 865 54 108 2 482 9 51 617 5 607 22 814 1 220 21 474 110 10 97 686 73 880 0	17 429 <b>288 557</b> 106 646 51 576 1 925 9 49 642 5 607 32 416 3 461 28 920 17 17 96 194 68 296 -4 058 <b>288 381</b>

Tabelle 2: Wirtschaftsplan DESY gesamt in  $T \in$ .

# Organe der Stiftung und weitere Gremien

## Verwaltungsrat

Vertreter der Bundesrepublik Deutschland: MinDir'in **B. Brumme-Bothe** (Vorsitzende) (Bundesministerium für Bildung und Forschung)

MinR Dr. **R. Koepke** (Bundesministerium für Bildung und Forschung)

MinR **H. J. Hardt** (Bundesministerium der Finanzen)

Vertreter der Freien und Hansestadt Hamburg:

LRD Dr. **R. Greve** (Behörde für Wissenschaft und Forschung)

ORR Dr. **M. Brüser** (Finanzbehörde)

Vertreter des Landes Brandenburg: MinDirig Dr. **J. Glombik** (Stellvertr. Vorsitzender) (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur)

Dr. **C. Menzel** (Ministerium der Finanzen)

## Direktorium

Prof. Dr. J. Mnich	(Bereich Forschung – Hochenergiephysik)
C. Scherf	(Bereich Verwaltung)
Prof. Dr. E. Weckert	(Bereich Forschung – Synchrotronstrahlung)
Dr. R. Brinkmann	(Bereich Beschleuniger)
Prof. Dr. H. Dosch	(Vorsitzender)
Dr. U. Gensch	(Vertreter des Direktoriums in Zeuthen)

### Wissenschaftlicher Rat (WR)

Dr. **U. Bassler** CEA-DSM Gif sur Yvette (FR)

Prof. Dr. **S. Chattopadhyay** Daresbury Laboratory (UK)

Prof. Dr. **M. Danilov** ITEP, Moscow (RU)

Dr. **J.-P. Delahaye** CERN, Genf (CH)

Prof. Dr. **B. Foster** University of Oxford (UK)

Prof. Dr. **S. Holmes** Fermi National Accelerator Laboratory (USA) Prof. Dr. **J. Kirz** Lawrence Berkeley National Lab (USA)

Dr. **G. Long** Argonne National Laboratory (USA)

Prof. Dr. **J. Nordgren** University of Uppsala (SE)

Prof. Dr. **H. R. Ott** Laboratorium für Festkörperphysik, Zürich (CH)

Prof. Dr. **M. Tolan** Universität Dortmund (Vorsitzender)

Dr. **P. Wells** CERN, Genf (CH)

### Erweiterter Wissenschaftlicher Rat (EWR)

Prof. Dr. **J. Hastings** SLAC, Menlo Park (USA)

Dr. **N. Holtkamp** ITER (FR)

Prof. Dr. **E. Iarocci** Istituto Nazionale di Fisica Nucleare INFN, Rome (IT)

Prof. Dr. **G. Wormser** LAL, Centre d'Orsay (FR)

Prof. **M. Altarelli** EXFEL, DESY, Hamburg sowie die Vorsitzenden

- ECFA: Prof. Dr. **K.H. Meier** Universität Heidelberg
- MAC: Dr. L. Rivkin Paul Scherrer Institut, Villigen (CH)
- PRC: Prof. Dr. **Y.-K. Kim** University of Chicago (USA)
- PSC: Prof. Dr. C. Norris Max-Planck-Institut, Potsdam

und die Mitglieder des Wissenschaftlichen Rates.

## Wissenschaftlicher Ausschuss (WA)

A. Astvatsatourov (Univ. Gießen) M. Kasemann (DESY) K. Balewski (DESY) **O. Kind** (Humboldt-Univ. Berlin) F. Beckmann (GKSS) K. Krüger (Univ. und MPI, Heidelberg) T. Behnke (DESY) K. Mönig (DESY) (Vorsitzender) A. Mussgiller (Univ. Erlangen-Nürnberg) M. Bieler (DESY) T. Naumann (DESY) M.-O. Bönig (Univ. Dortmund) **D. Nölle** (DESY) K. Borras (DESY) K. Rehlich (DESY) W. Buchmüller (DESY) K. Rickers-Appel (DESY) W. Drube (DESY) (Stellvertr. Vorsitzender) S. Riemann (DESY) G. Eckerlin (DESY) M. Roessle (EMBL) H.-J. Eckoldt (DESY) F.-P. Schilling (Univ. Karlsruhe) E. Elsen (DESY) S. Schlenstedt (DESY) T. Finnern (DESY) M. Schmitz (DESY) K. Flöttmann (DESY) V. Schomerus (DESY) H. Franz (DESY) S. Schreiber (DESY) **P. Göttlicher** (DESY) H. Schulte-Schrepping (DESY) H. Graafsma (DESY) A. Schwarz (DESY) G. Grindhammer (MPI, München) T. Tschentscher (DESY) G. Grübel (DESY) G. Weiglein (DESY) V. Gülzow (DESY) M. Wieland (Univ. Hamburg) J. Haller (Univ. Hamburg) J. Jung (DESY) K. Wittenburg (DESY)

### Machine Advisory Committee (MAC)

Dr. M. Eriksson (Univ. Lund (SE))
Dr. J. Filhol (Soleil (FR))
Dr. J. Galayda (SLAC, Menlo Park (USA))
Dr. L. Rivkin (PSI Villingen (CH)) (Vorsitzender) Dr. M. Ross (FNAL, Batavia (USA))

Dr. J. Seeman (SLAC, Menlo Park (USA))

Dr. N. Toge (KEK, Tsukuba (JP))

Dr. R. Walker (Diamond (UK))

### **Physics Research Committee (PRC)**

Prof. Dr. G. Anton (Univ. Erlangen)
Prof. Dr. E. Aschenauer (Jefferson Lab (USA))
Prof. Dr. P. Buchholz (Univ. Siegen)
Dr. M. Carena (Fermilab (USA))
Prof. Dr. Y.-K. Kim (Univ. Chicago (USA))
(Vorsitzende)
Prof. Dr. J. Kühn (Univ. Karlsruhe)

Prof. Dr. T. Lohse (HU Berlin)	
Dr. E. Perez (CERN, Genf (CH))	
Prof. Dr. G. Quast (Univ. Karlsruhe)	
Prof. Dr. N. Saito (Univ. Kyoto (JP))	
Dr. J. Timmermans (NIKHEF/CERN)	
Dr. A. White (Univ. Texas (USA))	

### **Photon Science Commitee (PSC)**

Prof. Dr. D. Bilderback (Cornell Univ. (USA))	Dr. H. Reichert (MPI Stuttgart)
Prof. Dr. P. Fratzl (MPI Potsdam)	Dr. JP. Samama (Soleil (FR))
(Vorsitzender)	Dr. P. Siddons (BNL, Upton (USA))
Prof. Dr. M. Fröba (Univ. Hamburg)	Dr. S. Techert (MPI Göttingen)
Prof. Dr. J. Hajdu (Univ. Uppsala (SE))	(Stellvertr. Vorsitzende)
Dr. R. Horisberger (PSI Villigen (CH))	Prof. Dr. J. Ullrich (MPI Heidelberg)
Prof. Dr. K. Janssens (Univ. Antwerpen (BE))	Prof. Dr. E. Weckert (DESY)
Dr. V. Kvardakov (Kurchatov (RU))	Prof. Dr. P. Withers (Univ. Manchester (UK))
Prof. Dr. C. Norris (Diamond (UK))	Dr. J. Zegenhagen (ESRF (FR))

# Nationale und Internationale Zusammenarbeit

### **HERA Experimente**

**H1** 

I. Physikalisches Institut, RWTH Aachen Universiteit Antwerpen (BE) VINCA Institute of Nuclear Sciences, Belgrade (CS) School of Physics and Space Research, University of Birmingham (GB) Inter-University Institute for High Energies ULB-VUB, Brussels (BE) Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot (GB) The Hendryk Niewodniczanski Institute of Nuclear Physics, Cracow (PL) Institut für Physik, Technische Universität Dortmund Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna (RU) CEA, DSM-DAPNIA, CE Saclay, Gif-sur-Yvette (FR) Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg Kirchhoff Institut für Physik, Universität Heidelberg Physikalisches Institut, Universität Heidelberg Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, Košice (SK) School of Physics and Chemistry, University of Lancaster (GB) Oliver Lodge Laboratory, University of Liverpool (GB) Queen Mary and Westf eld College, London (GB) Physics Department, University of Lund (SE) CPPM, Université de la Méditerranée, IN2P3-CNRS, Marseille (FR) Departamento de Fisica Aplicada, CINVESTAV, Mérida (MX) Departamento de Fisica, CINVESTAV, México (MX) Institute for Theoretical and Experimental Physics (ITEP), Moscow (RU) Russian Academy of Sciences, Lebedev Physical Institute, Moscow (RU) Max-Planck-Institut für Physik, Werner-Heisenberg-Institut, München LAL, Université Paris-Sud, IN2P3-CNRS, Orsay (FR) Laboratoire Louis Leprince Ringuet, LLR, IN2P3-CNRS, Palaiseau (FR) LPNHE, Université Paris VI et VII, IN2P3-CNRS, Paris (FR) Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Montenegro, Podgorica (YU) Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague (CZ) Institute of Particle and Nuclear Physics, Charles University, Prague (CZ) Dipartimento di Fisica, Università Roma 3 and INFN Roma 3, Rome (IT) Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy, Sof a (BG) Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar (MN) Paul Scherrer Institut, Villigen (CH)

	Fachbereich Physik, Bergische Universität-GH Wuppertal Yerevan Physics Institute, Yerevan (AM) Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Zeuthen Institut für Teilchenphysik, ETH Zürich (CH) Physik Institut, Universität Zürich (CH)
ZEUS	Department of Engineering in Management and Finance, University of the Aegean (GR) Institute of Physics and Technology, Ministry of Education and Science of Kazakhstan, Almaty (KZ) National Institute for Nuclear and High Energy Physics (NIKHEF), Amsterdam (NL) University of Amsterdam (NL) Argonne National Laboratory (ANL), Argonne IL (USA) Andrews University, Berrien Springs MI (USA) University and INFN, Bologna (IT) Physikalisches Institut, Universitä Bonn H.H. Wills Physics Laboratory, University of Bristol (GB) Panjab University, Chandigarh (IN) Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot (GB) Physics Department, Ohio State University, Columbus OH (USA) Physics Department, Chilton Juicesti y and INFN, Cosenza (IT) The Henryk Niewodniczanski Institute of Nuclear Physics, Cracow (PL) Department of Physics, Jagellonian University, Cracow (PL) Faculty of Physics and Nuclear Techniques, AGH-University of Science and Technology, Cracow (PL) University of Science and Technology, Cracow (PL) University of Science and Technology, Cracow (GB) Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg Institut für Experimentalphysik, Universitä Hamburg Nevis Laboratories, Columbia University, Irvington on Hudson NY (USA) Institute of Physics, Malaya University, Kuala Lumpur (MY) Department of Physics, Malaya University, Kontenal (CA) Moskau Engineering und Physics, Inviersity of Wisconsin, Madison WI (USA) Department of Physics, Morkelaire, University, Kontenal (CA) Moskau Engineering und Physics,

School of Physics, University of Tel Aviv (IL) Department of Physics, Tokyo Institute of Technology, Tokyo (JP) Department of Physics, Tokyo Metropolitan University, Tokyo (JP) Department of Physics, University of Tokyo (JP) Università di and INFN, Torino (IT) Università del Piemonte Orientale, Novara and INFN, Torino (IT) Department of Physics, University of Toronto (CA) Institute for Particle and Nuclear Study, KEK, Tsukuba (JP) Department of Physics, Pennsylvania State University, University Park PA (USA) Institute for Nuclear Studies, Warschau (PL) Institut of Experimental Physics, University of Warschau (PL) Faculty of General Education, Meiji Gakuin University, Yokohama (JP) Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Zeuthen

HERMES

National Institute for Subatomic Physics (NIKHEF), Amsterdam (NL) Department of Physics and Astronomy, Vrije Universiteit, Amsterdam (NL) Physics Department, University of Michigan, Ann Arbor MI (USA) Physics Division, Argonne National Laboratory, Argonne IL (USA) Dipartimento di Fisica dell'Università and INFN, Bari (IT) School of Physics, Peking University, Beijing (CN) Nuclear Physics Laboratory, University of Colorado, Boulder CO (USA) Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna (RU) Physikalisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg Dipartimento di Fisica dell'Università and INFN, Ferrara (IT) Laboratori Nazionali di Frascati, INFN, Frascati (IT) Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI), Russian Academy of Sciences, Gatchina (RU) Department of Subatomic and Radiation Physics, University of Gent (BE) II. Physikalisches Institut, Universität Gießen Department of Physics and Astronomy, University of Glasgow (GB) Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg P. N. Lebedev Physical Institute, Moscow (RU) Institute for High Energy Physics (IHEP), Protvino (RU) Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg Gruppo Sanità, INFN and Physics Laboratory, Istituto Superiore di Sanità, Rome (IT) Department of Physics, Tokyo Institute of Technology, Tokyo (JP) Department of Physics, University of Illinois, Urbana IL (USA) TRIUMF, Vancouver (CA) Andrzeij Soltan Institute for Nuclear Studies, Warsaw (PL) Yerevan Physics Institute, Yerevan (AM) Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Zeuthen

#### **TESLA Technology Collaboration**

Argonne National Laboratory (ANL), Argonne IL (USA) Fermi National Accelerator Laboratory (FNAL), Batavia II (USA) Beijing University, Beijing (CN) Institute for High Energy Physics (IHEP), Academia Sinica, Beijing (CN) Tsinghua University, Beijing (CN) Lawrence Berkeley National Lab, Berkeley (USA) **BESSY Berlin** Hahn-Meitner Institut Berlin AGH-University of Science and Technology, Cracow (PL) Henryk Niewodnizanski Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science, Cracow (PL) Technische Universität Darmstadt CCLRC, Daresbury & Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot (GB) Forschungszentrum Rossendorf, Dresden Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna (RU) Universität Frankfurt/Main Laboratori Nazionali di Frascati, INFN, Frascati (IT) **GKSS-Forschungszentrum Geesthacht** CEA/DSM DAPNIA, CE-Saclay, Gif-sur-Yvette (FR) Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY Universität Hamburg Raja Ramanna Centre of Advanced Technology (RRCAT), Indore (IN) Cornell University, Ithaca NY (USA) Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Legnaro (IT) Technical University of Lodz (PL) Royal Holloway University of London (RHUL/JAI), London (GB) University College London (UCL), London (GB) Stanford Linear Accelerator Center (SLAC), Menlo Park CA (USA) Istituto Nazionale di Fisica Nculeare (INFN), Milan (IT) Institute for Nuclear Research (INR), Moscow (RU) Moscow Engineering and Physics Institute (MEPhI), Moscow (RU) Bhabha Atomic Research Centre (BARC), Mumbai (IN) Jefferson Lab, Newport News VA (USA) Budker Institute for Nuclear Physics (BINP), Novosibirsk (RU) LAL, Université Paris-Sud, IN2P3-CNRS, Orsay (FR) The Andrzej Soltan Institute for Nuclear Studies, Otwock-Swierk (PL) University of Oxford (JAI), Oxford (GB) Institute for High Energy Physics (IHEP), Protvino (RU) Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Rome II (IT) Universität Rostock Sincrotrone Trieste (IT) Institute for Particle and Nuclear Study, KEK, Tsukuba (JP) Canada's National Laboratory for Particle and Nuclear Physics (TRIUMF), Vancouver (CA) Institute of High Pressure Physics, Polish Academy of Sciences, Warsaw (PL) Warsaw University of Technology (WUT), Warsaw (PL) Warsaw University, Department of Physics, Warsaw (PL) Bergische Universität-GH Wuppertal CANDLE, Yerevan (AM) Yerevan Physics Institute, Yerevan (AM)

### HASYLAB

RWTH, II. Physikalisches Institut B, Aachen RWTH, I. Physikalisches Institut, Aachen RWTH, Institut der Anorganischen Chemie, Aachen RWTH, Institut für Kristallographie, Aachen RWTH, Institut für Physikalische Chemie, Aachen University of Aarhus, Department of Chemistry, Aarhus (DK) University of Aarhus, Department of Orthodontics, Aarhus (DK) Norwegian University of Life Sciences, Aas (NO) University of Castilla-La Mancha, Department of Geologic Engineer, Almaden (ES) Vrije Universiteit, Faculty of Science, Condensed Matter Physics, Amsterdam (NL) Universita Politecnica delle Marche, Ancona (IT) University of Antwerpen, Department of Chemistry, Antwerpen (BE) Universität Augsburg, Lehrstuhl für Festkörperchemie, Augsburg CELLS – ALBA, Edif ci Ciencies Nord. Modul C-3 central, Barcelona (ES) Universitat Autonoma de Barcelona, Dept. Fisica, Barcelona (ES) Universitat Autonoma de Barcelona, Dept. de Quimica, Barcelona (ES) University of Bari, Dept. of Environmental Biology and Chemistry, Bari (IT) Universität Basel, Med. Fakultät/Biomaterials Science Centre, Basel (CH) Universität Bayreuth, Anorganische Chemie I, Bayreuth Universität Bayreuth, Laboratorium für Kristallograf e, Bayreuth Ben-Gurion University of the Negev, Dept. of Biotechnical Engineering, Beer-Sheva (IL) Institut for Nuclear Sciences, Laboratory of Nuclear and Plasma Physics, Belgrade (RS) VINCA Institute of Nuclear Sciences, Belgrade (RS) Berliner Elektronenspeicherring GmbH (BESSY), Berlin Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik, Berlin Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin FU Berlin, Institut für Experimentalphysik, Berlin FU Berlin, Institut für Kristallographie, Berlin Hahn-Meitner-Institut Berlin, Abteilung Synchrotronstrahlung AS, Berlin Hahn-Meitner-Institut Berlin, SF 6, Berlin Hahn-Meitner-Institut Berlin, Solar Energy, Berlin Hahn-Meitner-Institut Berlin, Strukturforschung, Berlin Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Physik, Berlin Institut für Kristallzüchtung, Berlin Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Berlin Techn. Fachhochschule Berlin, Pharmazeutische Technologie/FB II, Berlin TU Berlin, Institut f. Werkstoffwissenschaften und -technologie, Berlin TU Berlin, Institut fur Atomare Physik und Fachdidaktik, Berlin TU Berlin, Institut für Chemie, Berlin TU Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik, Berlin TU Berlin, Lebensmittelverfahrenstechnik, Berlin Institute of Physics, Bhubaneswar (IN) University at Bialystok, Institute of Experimental Physics, Bialystok (PL) University of the Basque Country, Dept. Fisica Materia Condensada, Bilbao (ES) Virginia Tech, Dept. Geosciences, Blacksburg (USA) Ruhr-Universität Bochum, Institut für Experimentalphysik IV, Bochum

Ruhr-Universität Bochum, Inst. für Geologie, Mineralogie und Geophys., Bochum Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl fur Technische Chemie, Bochum Universität Bonn, Institut fur Anorganische Chemie, Bonn Universität Bonn, Mineralogisch-Petrologisches Institut, Bonn Universität Bonn, Physikalisches Institut, Bonn Comenius University, Faculty of Pharmacy, Bratislava (SK) Institute of Physics, SAS, Department of Multilayers and Nanostructures, Bratislava (SK) TU Braunschweig, Institut für Bauwerkserhaltung und Tragwerk, Braunschweig TU Braunschweig, Institut für Füge- und Schweißtechnik, Braunschweig Technische Universität Braunschweig, Institut für Werkstoffe, Braunschweig Universität Bremen, Geowissenschaften, Bremen Universität Bremen, Institut für Festkörperphysik, Bremen University of Bristol, School of Chemistry, Bristol (UK) Masaryk University, Institute of Condensed Matter Physics, Brno (CZ) Free University of Brussels, Polymer Physics Laboratory, Brussels (BE) National Institute of Materials Physics, Bucharest (RO) Academy of Sciences, Chemical Research Centre, Budapest (HU) Budapest University of Technology & Economics, Inst. of Phys. Chem., Budapest (HU) Eoetvoes University, Institute of Analytical Chemistry, Budapest (HU) Eoetvoes University, Institute of Biology, Budapest (HU) Hungarian Acad. of Sciences, Research Inst. Solid State Phys. & Optics, Budapest (HU) KFKI, Atomic Energy Research Institute, Budapest (HU) Semmelweis University, Budapest (HU) University of Cambridge, Cavendish Laboratory, Cambridge (UK) University of Kent at Canterbury, School of Physical Sciences, Canterbury (UK) University of Cape Town, Chemnistry, Cape Town (ZA) Universite de Cergy-Pontoise, Cergy-Pontoise (FR) Chinese Academy of Sciences, Changchun Inst. of Applied Chemistry, Changchun (CN) TU Chemnitz, Institut für Physik, Chemnitz The University of Chicago, Department of Chemistry, Chicago (USA) TU Clausthal, Institut für Werkstoffkunde und Werkstofftechnik, Clausthal Blaise Pascal University, Department of Inorganic Materials, Clermont-Ferrand (FR) German Aerospace Center, Institute of Materials Physics in Space, Cologne Danish National Space Center, Copenhagen (DK) University of Copenhagen, Nano Science Center, Copenhagen (DK) University of Copenhagen, Niels Bohr Institut Oersted Laboratorie, Copenhagen (DK) University of Western Australia, Faculty of Life and Physical Sciences, Crawley (AU) KPSS-Kao Professional Salon Services GmbH, Darmstadt TU Darmstadt, Deutsches Kunststoff-Institut, Darmstadt TU Darmstadt, Eduard-Zintl-Institut für Anorganische und Phys. Chemie, Darmstadt TU Darmstadt, Ernst-Berl-Institut, Darmstadt TU Darmstadt, Fachbereich Materialwissenschaft, Darmstadt TU Darmstadt, FB 11/Strukturforschung, Darmstadt Institute of Nuclear Research of the Hungarian Academy of Sciences, Debrecen (HU) University of Debrecen, Institute of Experimental Physics, Debrecen (HU) Delft University of Technology, Faculty of Applied Sciences, Delft (NL) Diamond Light Source Ltd., Didcot (UK) ISIS, Didcot (UK) TU Dortmund, Physikalische Chemie II, Dortmund

Universität Dortmund, Anorganische Chemie, Dortmund Universität Dortmund, Experimentelle Physik I, Dortmund Universität Dortmund, Lehrstuhl f. Qualitätswesen, Dortmund Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Dresden Fraunhofer Gesellschaft, FI f. zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dresden Institut für Polymerforschung Dresden e.V., Dresden Leibniz Institut für Festkörper und Werkstofforschung, Dresden Leibniz-Institut IFW Dresden, Abteilung Röntgenstrukturforschung, Dresden Max-Planck-Gesellschaft, Institut für Chem. Physik fester Stoffe, Dresden TU Dresden, Institut für Physik. Chemie u. Elektronik, Dresden TU Dresden, Institut für Strömungsmechanik, Dresden TU Dresden, Institut für Strukturphysik, Dresden TU Dresden, Institut für Werkstoffwissenschaft, Dresden Eidgen. Materialprüfungs- u. Forschungsanst., EMPA, Dübendorf (CH) Dublin City University, Physics Department, Dublin (IE) Dublin City University, School of Electronic Engineering, Dublin (IE) Joint Institute for Nuclear Research, Dubna (RU) Universität Duisburg-Essen, Institut für Experimentelle Physik, Duisburg University Duisburg-Essen, Department of Engineering Sciences, Duisburg University Duisburg-Essen, Institute of Nanostructures and Technology, Duisburg Max-Planck Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf Ural State Technical University, Experimental Physics, Ekaterinburg (RU) Universität Erlangen/Nürnberg, Institut für Werkstoffwissenschaften, Erlangen Helsinki University of Technology, Optoelectronics Laboratory, Espoo (FI) Universität Duisburg-Essen, Institut für Anorganische Chemie, Essen J. W. Goethe-Universität Frankfurt/Main, Institut f. Geochemie, Frankfurt/Main J. W. Goethe-Universität Frankfurt/Main, Institut f. Kernphysik, Frankfurt/Main J. W. Goethe-Universität Frankfurt/Main, Institut f. Mineralogie, Frankfurt/Main J. W. Goethe-Universität Frankfurt/Main, Zoologisches Institut, Frankfurt/Main IHP-Microelectronics, Departement Materials Research, Frankfurt/O. TU Bergakademie Freiberg, Institut fur Metallkunde, Freiberg TU Bergakademie Freiberg, Institut für Theoretische Physik, Freiberg TU Bergakademie Freiberg, Institut für Werkstoffwissenschaften, Freiberg Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, Dept. Energy Technolgy, Freiburg Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut f. Kristallographie, Garching TU München, FRM-II Reaktorstation, Garching TU München, Lehrstuhl für Technische Chemie II, Garching TU München, Physik Department, Garching TU München, Physik Department E13, Garching Forschungszentrum Geesthacht GmbH, GKSS Geesthacht, Geesthacht Forschungszentrum Geesthacht GmbH, IWW-TU Clausthal Außenstelle, Geesthacht LAMIA-INFM-CNR, Genova (IT) University of Genova, Dept. of Chemistry and Industrial Chemistry, Genova (IT) Ghent University, Department of Analytical Chemistry, Gent (BE) Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut f. Anorg. u. Analyt. Chemie II, Gießen Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für angewandte Physik, Gießen Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Atom- und Molekülphysik, Gießen CEA Saclay, Bat. 125, Gif sur Yvette (FR) Synchrotron SOLEIL, Gif sur Yvette (FR)

Universität Potsdam, Institut für Geowissenschaften, Golm University of Nova Gorica, Gorica (SI) Max Planck Institute for Biophysical Chemistry, Göttingen Universität Göttingen, Institut für Materialphysik, Göttingen Universität Göttingen, Institut für Röntgenphysik, Göttingen Universität Göttingen, Mineralogisch-Kristallogr. Institut, Göttingen Laboratorio de Estudios Cristalograf cos, IACT, Granada (ES) Universität Graz, Institut für Chemie, Graz (AT) Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Institut f. Physik, Greifswald Centre Nationale de Recherche Scientif que, Grenoble (FR) European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble (FR) Institut Laue-Langevin, Grenoble (FR) Rijksuniversiteit Groningen, Materials Science Center, Groningen (NL) University of Surrey, Department of Physics, Guildford (UK) University of Minho, Dept. of Polymer Engineering, Guimaraes, Portugal Martin-Luther-Universität Halle, Fachbereich Physik, Halle Martin-Luther-Universität Halle, FB Pharmazie, Halle Martin-Luther-Universität Halle, Institut für Umwelttechnik, Halle Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Zentrum für Ingenieurwissenschaften, Halle European Molecular Biology Laboratory, Außenstelle Hamburg, Hamburg Institut für Technische und Makromolekulare Chemie, Fachbereich Chemie, Hamburg Philips Research Europe – Hamburg, Sector Medical Imaging Systems, Hamburg TU Hamburg-Harburg, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, Hamburg TU Hamburg-Harburg, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe, Hamburg Universität Hamburg, Biozentrum Grindel und Zoologisches Museum, Hamburg Universität Hamburg, Institut für Angewandte Physik, Hamburg Universität Hamburg, Institut für Anorgan. u Angewandte Chemie, Hamburg Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Hamburg Universität Hamburg, Institut für Physikalische Chemie, Hamburg Universität Hamburg, Institut für Technische und Makromol. Chemie, Hamburg Universität Hamburg, Mineralogisch-Petrographisches Institut, Hamburg Zhejiang University, Dept. of Materials Science and Engineering, Hangzhou (CN) Medizinische Hochschule Hannover, Molekular- und Zellphysiologie, Hannover Medizinische Hochschule Hannover, Orthopädische Klinik, Hannover Harbin Institute of Technology, School of Materials Science and Eng., Harbin (CN) German Cancer Research Center, Heidelberg Universität Heidelberg, Institut für Physikalische Chemie, Heidelberg University of Helsinki, Division of X-ray Physics, Helsinki (FI) The Chinese University of HongKong, Chemistry Department, HongKong (CN) Indian Association for the Cultivation of Science, Jadavpur (IN) Friedrich-Schiller-Univ., Inst. f. Spezielle Zoolog. u. Evolutionsbiologie, Jena Forschungszentrum Jülich, IFF, Institut für Streumethoden, Jülich European Commission, Europaisches Institut fur Transurane, Karlsruhe Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Nukleare Entsorgung, Karlsruhe Universität Karlsruhe, Lab. für Applikationen der Synchrotronstrahlung, Karlsruhe Universität Karlsruhe, Institut für Mineralogie u. Geochemie, Karlsruhe Universität Karlsruhe, Institut für Werkstoffkunde I, Karlsruhe Universität-Gesamthochschule Kassel, Institut fur Werkstofftechnik, Kassel University of Silesia, Institute of Physics, Katowice (PL)

Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Anorganische Chemie, Kiel Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut fur Exp. u. Angw. Physik, Kiel Leibniz-Institut für Meereswissenschaften, IFM-GEOMAR, Kiel Kyiv National Taras Shevchenko University, Physics Faculty, Kiev (UK) Universität zu Köln, II. Physikalisches Institut, Köln Universität zu Köln, Institut für Anorganische Chemie, Köln University of Pavol Jozef Safarik, Kosice (SK) AGH University, Faculty of Non-Ferrous Metals, Krakow (PL) AGH-University, Faculty of Physics and Applied Computer Science, Krakow (PL) AGH-University, Faculty of Physics and Nuclear Techniques, Krakow (PL) Cracow University of Technology, Institute of Physics, Krakow (PL) Jagiellonian University, Department of Biophysics, Krakow (PL) Jagiellonian University, Histology Dept. Collegium Medicum, Krakow (PL) Jagiellonian University, Institute of Physics, Krakow (PL) Jagiellonian University, Institute of Zoology/Dept. of Neuroanatomy, Krakow (PL) Jagiellonian University, M. Smoluchowski Institute of Physics, Krakow (PL) Polish Academy of Sciences, Institute of Nuclear Physics, Krakow (PL) NAS of Ukraine, Institute of Semiconductor Physics, Kyiv (UK) University of Latvia, Institute of Solid State Physics, Latvia (LV) Universität Leipzig, Fakultät f. Physik u. Geowissenschaften, Leipzig Erich Schmid Institute of Material Science, Leoben (AT) MontanUniversität Leoben, ESI of Materials Science, Leoben (AT) MontanUniversität Leoben, Institut für Metallphysik, Leoben (AT) University of Leoben, Dep. of Physical Metallurgy and Materials Testing, Leoben (AT) Linkoeping University, Dept. of Physics & Measurement Techn., Linkoeping (SW) Universität Linz, Institut für Experimentalphysik, Linz (AT) Universität Linz, Institut für Halbleiterphysik, Linz (AT) National Institute of Chemistry, Ljubljana (SI) University of Ljubljana, Faculty of Mathematics and Physics, Ljubljana (SI) Polish Academy of Sciences, Centre of Molecular & Macromol. Studies, Lodz (PL) University of Lodz, Dept. of Crystallography and Crystal Chemistry, Lodz (PL) University of Western Ontario, Dep. of Chemistry, London (CA) City University London, Department of Radiography, London (UK) Los Alamos National Laboratory, Los Alamos (USA) University of Lund, Chemical Center, Lund (SW) University of Lund, MAX-LAB, Lund (SW) Ivan Franko National University Lviv, Physics Department, Lviv (UK) Ivan Franko National University Lviv, Semiconductor Electronics Dept., Lviv (UK) Lviv Polytechnic National University, R&D Center ,,Crystal", Lviv (UK) Haldor Topsoe AS, Research Laboratory, Lyngby (DK) Technical University of Denmark, Department of Physics, Lyngby (DK) CIEMAT, Madrid (ES) CSIC, Institute of Catalysis and Petrochemistry (ICP) Madrid (ES) CSIC, Instituto de Estructura de la Materia, Madrid (ES) CSIC, Ito. Ciencia y Tecnologia de Polimeros, Madrid (ES) Universidad Autonoma Madrid, Dpto. Fisica de la Materia Condensada, Madrid (ES) Universidad Complutense Madrid, Dto. de Quimica Inorganica I, Madrid (ES) J.-Gutenberg-Universität Mainz, Anorganische und Analytische Chemie, Mainz J.-Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Physik, Mainz

J.-Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Physikalische Chemie, Mainz Max-Planck-Gesellschaft, MPI für Polymerforschung, Mainz The University of Manchester, School of Chemistry, Manchester (UK) University of Maribor, Faculty of Mechanical Engineering, Maribor (SI) Universite de Provence, Madirel UMR 6121 CNRS, Marseille (FR) Universita di Milano Bicocca, Dipartimento di Scienza dei Materiali, Milano (IT) International Atomic Energy Agency IAEA, Monaco, Monaco University of Mons-Hainaut, LCIA, Mons (BE) Universita di Cagliari, Dept. of Physics, Monserat (IT) Agfa Gevaert NV., Inorganic Analysis, Mortsel (BE) Academy of Sciences, Institute of Organic Chemistry, Moscow (RU) Moscow Engineering Physics Institute, Moscow (RU) Moscow State University, Chemical Faculty, Moscow (RU) Moscow State University, Physics Department, Moscow (RU) RRC Kurchatov Institute, Institute of Information Technologies, Moscow (RU) Russian Academy of Science, Institute of Crystallography, Moscow (RU) Max-Planck-Gesellschaft, MPI für Kohlenforschung, Mülheim/Ruhr Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut fur Kristallographie, München Ludwig-Maximilians-Universität München, Sektion Physik, München Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Physikalisches Institut, Münster Universite Notre Dame de la Paix Namur, Laboratoire L.P.M.E., Namur (BE) University of Namur, Laboratory for Electron Spectroscopy (LISE), Namur (BE) University of Namur, Laboratory for Physics of Electronic Materials, Namur (BE) CNRS LPM, Ecole des Mines, Nancy (FR) Laboratoire de Physique des Materiaux, Nancy (FR) INSERM, Laboratoire d'Ingenierie Osteo-Articulaire et Dentaire, Nantes (FR) Seconda Universita di Napoli, Dept. Biochimica e biof sica, Napoli (IT) European Space Agency, ESTEC, Noordwijk (NL) University of Southern Denmark, Department of Physics and Chemistry, Odense (DK) Universidade Nova de Lisboa, Inst. de Tecnologia Quimica e Biologica, Oeiras, Portugal Oerebro University, Department of Clinical Medicine, Oerebro (SW) Academy of Sciences, Astronomical Institute, Ondrejov (CZ) LIXAM, Centre Universitaire Paris-Sud, Orsay (FR) Universität Osnabrück, Fachbereich Physik, Osnabrück Kroeller-Mueller Museum, Paintings Department, Otterlo (NL) Institute of Atomic Energy, Dept. of Nuclear Methods in the Solid State, Otwock-Swierk (PL) University of Oxford, Laboratory of Physiology, Oxford (UK) Universität Paderborn, Fakultät f. Naturwissenschaften, Paderborn Universita di Palermo, Dip. to Scienze Fisiche ed Astronomiche, Palermo (IT) University of Palermo, Dept. of Physical and Astronomical Sciences, Palermo (IT) University of the Balearic Islands, Molec. Cell Biology & Biochemistry, Palma de Mallorca (ES) CNRS, Institut des NanoSciences de Paris, Paris (FR) Ecole Normale Superieure, Lab. de Geologie, Paris (FR) Universite Pierre et Marie Curie-Paris 6, Paris (FR) Russian Academy of Sciences, Physics Department, Petersburg (RU) Centro Ricerche Portici, ENEA, Portici (IT) Geoforschungszentrum Potsdam, Potsdam Max-Planck-Gesellschaft, MPI für Kolloid- und Grenzf ächenforschung, Potsdam Universität Potsdam, Institut für Physik, Potsdam

Istituto Trentino di Cultura, ITC-irst FCS-BEM, Povo (IT) Adam Mickiewicz University Poznan, Dept. of Magnetochemistry, Poznan (PL) Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Physics, Praha (CZ) Academy of Sciences, Institute of Microbiology, Praha (CZ) Charles University, Faculty of Mathematics and Physics, Praha (CZ) Czech Technical University, Fac. of Nuclear Sciences and Physical Eng., Praha (CZ) Institute of Physics ASCR, Laser Plasma Department, Praha (CZ) Refl x, Praha (CZ) University of Reading, School of Chemistry, Reading (UK) Fachhochschule Gelsenkirchen, Recklinghausen Universität Regensburg, Institut für Physikalische und Theor. Chemie, Regensburg Weizmann Institute of Science, Dept. of Materials and Interfaces, Rehovot (IL) Weizmann Institute of Science, Dept. of Structural Chemistry, Rehovot (IL) Universita di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Chimica, Rom (IT) Risoe National Laboratory, Cond. Matter Physics & Chemistry Dept., Roskilde (DK) Risoe National Laboratory, Fuel Cells and Solid State Chemistry Dept., Roskilde (DK) Risoe National Laboratory, Materials Research Department, Roskilde (DK) Risoe National Laboratory, Physics Department, Roskilde (DK) University of Roskilde, IMFUFA, Roskilde (DK) Universität Rostock, Institut für Physik, Rostock University of Sheffiel, Department of Engineering Materials, Sheffeld (UK) Ben Gurion University, Sheva (IL) Universität Siegen, Institut Physik, Siegen University of Southampton, School of Chemistry, Southampton (UK) Universite Joseph Fourier, Laboratoire de Spectrometrie Physique, St. Martin d'Heres (FR) Physiology and Pharmacology, Karolinska Institutet, Stockholm (SW) Kungliga Tekniska Hoegskolan, Department of Solid Mechanics, Stockholm (SW) STFI-Packforsk, Packaging & Logistics, Stockholm (SW) University of Connecticut, Department of Physics, Storrs (USA) Max-Planck-Gesellschaft, MPI für Festkörperforschung, Stuttgart Max-Planck-Gesellschaft, MPI für Metallforschung, Stuttgart Universität Stuttgart, Biologisches Institut, Stuttgart Universität Stuttgart, Institut für Physikalische Chemie II, Stuttgart Universität Stuttgart, Physikalisches Institut, Stuttgart Andrzej Soltan Institute for Nuclear Studies (IPJ), Swierk (PL) University of Tartu, Institute of Physics, Tartu (EE) Universidad de La Laguna, Dep. de Fisica Fundamental y Experimental, Tenerife (ES) Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Eng., Thessaloniki (GR) N. Copernicus University, Institute of Physics, Torun (PL) Centre Nationale de Recherche Scientif que, CEMES, Toulouse (FR) Centre Nationale de Recherche Scientif que, Lab. de Chimie de Coordin., Toulouse (FR) Norwegian University of Science and Technology, Dept. of Physics, Trondheim (NO) Universität Tübingen, Institut f. Physikalische u. Theoretische Chemie, Tübingen University of Turku, Department of Chemistry, Turku (FI) Universität Ulm, Abteilung für Experimentelle Physik, Ulm Academic Hospital, Clinical Neurophyiology, Uppsala (SW) Swedish University of Agricultural Sciences and Uppsala University, Uppsala (SW) Uppsala University, Physics Institute, Uppsala (SW) Brookhaven National Laboratory, Physics Department, Upton (USA)

University of Utrecht, Debye Institute, Utrecht (NL) University of Utrecht, Dept. of Inorganic Chemistry, Utrecht (NL) Utsunomiya University, Department of Applied Chemistry, Utsunomiya (JP) Ecole Nationale superieure de Geologie de Nancy, Vandoeuvre-les-Nancy (FR) Laboratoire Environnement et Mineralurgie (LEM), Vandoeuvre-les-Nancy (FR) Universite Henri Poincare, Vandoeuvre-les-Nancy (FR) Institut Francais du Petrol (IFP-Lyon), Materials Characterization Dept., Vernaison (FR) Universite de Versailles St Quentin en Yvelines, Institut Lavoisier, Versailles (FR) La Trobe University, Department of Physics, Victoria (AU) University of Science and Technology of Lille, Villeneuve d'Ascq (FR) Universite Paris Nord, LIMHP, Centre Paris-Nord, Villetaneuse (FR) Universite Lyon I, IRCELYON, Villeurbanne (FR) Universite Lyon I, Lab. de Physico-Chimie des Materiaux, Villeurbanne (FR) Universite Lyon, Lab. de Physique de la Matiere Condensee, Villeurbanne (FR) Paul Scherrer Institute, Nuclear Energy and Safety Department, Villigen (CH) Paul-Scherrer-Institut, Allgemeine Energieforschung, Villigen (CH) Paul-Scherrer-Institut, Laboratory for Neutron Scattering, Villigen (CH) Paul-Scherrer-Institut, Swiss Light Source Project, Villigen (CH) CLRC, Daresbury Laboratory, Warrington (UK) Institute of Electronic Materials Technology, Warsaw (PL) Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Structural Research, Warsaw (PL) Polish Academy of Science, Inst. Fund. Techn. Research, Warsaw (PL) Polish Academy of Science, Institute of High Pressure Physics, Warsaw (PL) Polish Academy of Sciences, Inst. of Fundamental Technological Res., Warsaw (PL) Polish Academy of Sciences, Institute of Physics, Warsaw (PL) Warsaw University of Technology, Warsaw (PL) Warsaw University, Faculty of Geology, Warsaw (PL) Industrial Institute of Electronics, Warszaw (PL) Technische Universität Wien, Atominstitut Wien, Wien (AT) Universität Wien, Institut für Anorganische Chemie/Materialchemie, Wien (AT) Polish Academy of Science, Institute of Low Temp. + Struct. Research, Wroclaw (PL) Wroclaw University of Technology, Division of Organic Technology, Wroclaw (PL) Wroclaw University, Faculty of Chemistry, Wroclaw (PL) Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich Physik, Wuppertal Fraunhofer Gesellschaft, Fraunhofer-Institut fur Silikatforschung, Würzburg Universität Würzburg, Lehrstuhl f. Exp. Physik IV, Würzburg Universität Würzburg, Physikalisches Institut, Würzburg ZAE Bayern, Abt. 2, Funktionsmaterialien der Energietechnik, Würzburg ETH Zürich, Dept. of Environmental Sciences, Zürich (CH) ETH Zurich, Institute for Biomedical Engineering, Zürich (CH) ETH Zürich, Institute for Chemical- and Bioengineering, Zürich (CH) ETH Zürich, Laboratory for Technical Chemistry, Zürich (CH) Universität Zürich, Anorgan.-Chemisches Institut, Zürich (CH)

# **Forschung Teilchenphysik**

## Inhalt auf CD

Introduction
News and Events
Research Topics
HERA
The Standard Model at highest Q <sup>2</sup>
Diffraction described by perturbative QCD
HERA combined results
Deeply virtual Compton scattering at HERMES
Orbiting quarks and the Sivers effect
Data preservation in high-energy physics
LHC
The frst ATLAS paper on LHC data
Taking aim
CMS: Ready for collisions
CMS: Results from f rst physics data
Grid Computing
The DESY Grid Infrastructure
The National Analysis Facility at DESY
dCache

#### FLASH New accuracy reached at FLASH Unexpected patterns Towards the energy frontier Linear Collider The International Linear Collider ILC goes 3D Extreme precision Beautiful spin Going granular Moving around ILCSoft **Astroparticle Physics** The IceCube neutrino telescope One hundred eyes Decaying superWIMPs Theory $J/\psi$ photoproduction at HERA Parton distributions for the LHC From string geometry to strong force Results from non-perturbative QCD The Alliance – Physics at the Terascale Connecting particles with the cosmos New projects and experiments The ALPS Experiment **OLYMPUS** Technology and developments Readout systems with high bandwidth **INSPIRE** SCOAP<sup>3</sup> **Committees and References** Committees 2009 Memberships 2009 Experiments and Projects at DESY **Publications 2009**

## **Forschung mit Photonen**

### Inhalt auf CD

Introduction News and Events **Research Highlights** Single-shot THz f eld driven X-ray streak camera Creating transparent aluminium with FLASH FLASH light on magnetic materials FLASH excites giant atomic resonance Coherent-pulse 2D crystallography at free-electron lasers X-ray absorption spectroscopy at FLASH Voltage induced Ti valance switching in SrTiO<sub>3</sub> Red wine and diabetes mellitus From islands to a layer Insight into the human inner ear The fate of ecotoxic hexavalent chromium in the environment A picosecond hard X-ray delay line Revealing the molecular rules of muscle protein assembly Recycling the ribosome Magnetic stability at the nanoscale Hidden local symmetries in disordered matter

**Research Platforms and Outstations** 

Centre for Free-Electron Laser Science CFEL EMBL - Hamburg Unit Max-Planck Unit for Structural Molecular Biology GKSS Research Centre Geesthacht - Outstation at DESY GFZ Helmholtz Centre Potsdam - Outstation at DESY University of Hamburg on the DESY site

Lightsources

DORIS III FLASH PETRA III European XFEL

New Technologies and Developments

Direct seeding at FLASH A high average-power laser amplif er for FEL seeding Online photoionization spectrometer (OPS) Comparative measurements of FLASH beamline foci The compound refractive lens changer for PETRA III Thermal-gradient monochromator for high energy X-rays Silicon drift diode detectors for X-ray spectroscopy Large offset monochromator for the MiNaXS beamline at PETRA III Fast bunch train shutter for FLASH New beam position monitors HORUS Computing at PETRA III

Lightsource characteristics DORIS III beamlines and parameters FLASH beamlines and parameters PETRA III beamlines and parameters Committees 2009

# Beschleuniger

## Inhalt

Speicherring DORIS III	67
Die Vorbeschleuniger	69
Freie-Elektronen-Laser FLASH	71
Die Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III	75
Freie-Elektronen-Röntgenlaser European XFEL	79
Aktivitäten in Zeuthen	83
Arbeiten der Gruppen des Bereichs Beschleuniger	89
-MPY- Beschleunigerphysik und Beschleunigerkoordination	89
-MIN-Injektion/Ejektion	94
-MHF- Hochfrequenztechnik	100
-MCS- Control System	110
-MPS- Personen-Sicherheitssysteme	112
-MDI- Diagnose und Instrumentierung	114
–MSK– Strahlkontrollen	121
–MVS– Vakuum	124
-MKS- Kryogenik und Supraleitung	127

-MKK- Energieversorgung	136
-MPL- Maschinen Planung	141
-MEA- Aufbau von Beschleunigern und Experimenten	144
Strahlenschutz	149

# **Speicherring DORIS III**

Nach der Weihnachtspause startete der Strahlbetrieb am 9. Februar. Da es keine Umbauten am Vakuumsystem gab, konnte die Strahllebensdauer auf 25 bis 35 Stunden gesteigert werden. Bis Ende April gab es bei DORIS lediglich eine größere Unterbrechung. Am 5. März trat ein Vakuumleck an einem Monitor zur Strahlstrommessung auf. Dieser wurde am 6. März ausgebaut, wofür die Belüftung eines Quadranten notwendig wurde. Die Strommessung wurde von einem Reservemonitor übernommen. Freundlicherweise trat dieses Problem in einer Servicewoche auf, so dass nach 3 Tagen Betrieb zur Verbesserung des Vakuums der Nutzerbetrieb wie geplant wieder aufgenommen wurde. Von diesem Ereignis abgesehen gab es bis zum Herbst nur wenige Störungen mit Unterbrechung von etwa einer Stunde.

Im September traten dann vermehrt Probleme bei der Injektion auf, als deren Ursache eine defekte Spule des Injektionsmagneten zu DORIS identif ziert werden konnte. Das Auswechseln dieser Spule gelang ohne das Vakuumsystem zu öffnen, daher konnte die sehr gute Strahllebensdauer von 20-30 Stunden beibehalten werden. In den darauffolgenden Wochen kam es dann sporadisch zu Strahlverlusten, die ihre Quelle an einem Dipolmagneten in DORIS hatten. Die Spulen dieses Magneten wurden am 9. November, zu Beginn einer Wartungsperiode, getauscht. Dies konnte nur durch Ausbau der Vakuumkammer geschehen. Da im Zuge dieser Arbeiten zusätzlich ein defektes Vakuumventil auftrat, welches zwei Abschnitte trennt, musste die Hälfte der Maschine belüftet werden. Dies führte dazu, dass der Nutzerrun erst mit einem Tag Verspätung beginnen konnte, da vorher die Lebensdauer für die Messungen nicht ausreichte. Der Windungsschluss der Spule war vermutlich eine Spätfolge eines Wasserlecks das vor einigen Jahren den Magneten und die Spule befeuchtet hatte.



Abbildung 32: Verfügbarkeit von DORIS III und mittlere Zeit zwischen zwei Ausfällen seit 2003.

Im gesamten Jahr gab es 5409 Stunden Strahlzeit für Nutzer, dies entspricht einer Verfügbarkeit von 95.6%. Die mittlere Zeit zwischen zwei Ausfällen betrug 56.3 Stunden, hier machten sich die häuf gen Störungen durch die defekte Dipolspule bemerkbar, die die bis dahin hervorragende Zuverlässigkeit beeinträchtigten. Die Verfügbarkeit der Maschine und die mittlere Zeit zwischen zwei Ausfällen seit 2003 sind in Abbildung 32 dargestellt.

Seit Anfang des Jahres ist eine schnelle Strahllageregelung aktiv, die horizontale Strahlschwingungen im Bereich von bis zu 20 Hz wirkungsvoll dämpft. Diese Schwingungen haben ihre Ursache in den mechanischen Schwingungen der Magnete. Die Grundfrequenzen der mechanischen Oszillationen liegen bei 5–10 Hz und sind die Hauptursache für Lageschwingungen des Strahls. Dieses System arbeitet mit einem eigenen Satz von Luftspulen, die für schnelle Feldänderungen geeignet sind. In der Wartungsperiode im August wurden die letzten alten Netzgeräte des DESY Synchrotrons durch neue Geräte ersetzt. In dieser Zeit erfolgte bei DORIS und den Vorbeschleunigern die jährliche Interlockprüfung. Im Anschluss wurden einige Tage zur Wiederinbetriebnahme sowie einige Studien bei niedriger Strahlenergie von 2.3 GeV durchgeführt. Diese Teilchenenergie wird gebraucht, wenn das zurzeit im Aufbau bef ndliche *Olympus*-Experiment in 2011/2012 seinen Betrieb aufnimmt. Hierbei handelt es sich um ein KernphysikExperiment bei dem Elektronen und Positronen mit den Protonen in einem Gastarget kollidieren werden. Die bisherigen Studien zeigen, dass der Strahl auch bei niedriger Energie mit hoher Eff zienz injiziert werden kann, ein Strahlstrom von 120 mA erreichbar ist und einige Stunden Lebensdauer möglich sind. Weitere Studien sind im Jahr 2010 geplant, um die erzielten Ergebnisse routinemäßig zu erreichen und u. U. weiter zu verbessern.

## **Die Vorbeschleuniger**

### LINAC II und PIA

LINAC II und PIA wurden im Jahr 2009 routinemäßig mit Positronen betrieben. Dies entsprach dem Bedarf der nachfolgenden Beschleuniger DORIS und PETRA. Auf eine Umschaltung der Betriebsart wurde verzichtet. Sie ist jedoch weiterhin jederzeit möglich.

Die Fertigung von Beschleunigerabschnitten als Reserve für den LINAC II ist im Berichtszeitraum endgültig abgeschlossen worden, die letzten zwei Abschnitte warten allerdings noch auf die Konditionierung am LINAC II.

Das in den vergangenen Jahren durchgeführte Testprogramm zur Entwicklung einer thermionischen RF-Gun für das Injektionssystem wurde eingestellt, da sich gezeigt hat, dass eine solche Strahlquelle die im Positronenbetrieb geforderte Intensität nicht zuverlässig genug liefern kann. Stattdessen wird jetzt intensiv an einem neuen Injektionssystem gearbeitet, welches auf einer konventionellen DC Trioden Gun gefolgt von einem kurzen Buncherabschnitt basiert.

## LINAC III

Anfang 2009 wurde der LINAC III zu Demonstrationszwecken noch einmal erfolgreich mit Strahl betrieben. Auf die Ende 2009 fällige Interlockprüfung wurde im Folgenden aber verzichtet. Der LINAC III darf also derzeit nicht mehr betrieben werden.

## **DESY II**

Nach einer Wartungszeit, die am 22.12.08 begann, fand die Inbetriebnahme des Synchrotrons mit Strahl am 03.02.09 statt. Da sowohl DORIS wie PETRA Positronen wünschten, erfolgte auch der Strahlbetrieb für die Teststrahlen mit Positronen, wobei für alle Betriebsarten ein gemeinsamer Magnetzyklus (6.0 GeV oder 6.3 GeV) mit entsprechender Flankenextraktion bei Wunschenergie zum Einsatz kam.

Da sich die für 2008 geplante Erneuerung der Hauptnetzteile wegen verspäteter Lieferungen erheblich verzögerte, gab es in diesem Jahr mehrere Betriebsunterbrechungen, um die neuen Geräte sukzessive in Betrieb zunehmen und schon teilweise für den Strahlbetrieb zu nutzen (Mischbetrieb der alten und neuen Geräte). Am 10.08.09 ist dann gänzlich auf die neuen Geräte umgeschwenkt worden. Die Inbetriebnahme eines Universalgerätes, welches als Reserve/Ersatz für alle vier Hauptkreise dienen soll, muss noch erfolgen. Ebenso sind die Arbeiten an der Magnetstromregelung noch nicht abgeschlossen, die Magnetstromverhältnisse sind mit den neuen Netzteilen aber schon jetzt deutlich stabiler geworden.

## **Freie-Elektronen-Laser FLASH**

### FLASH

Im November 2007 begann bei FLASH die zweite Nutzerstrahlzeitperiode, die nach mehr als 7600 Stunden reiner Strahlzeit für Nutzerexperimente am 21. Sep. 2009 erfolgreich endete. Seitdem wird FLASH weiter ausgebaut, um für die nächsten Experimente optimal gerüstet zu sein. Wiederanlauf ist für Mitte April 2010 geplant.

Von den 6384 Stunden Strahlzeit, die 2009 zur Verfügung stand, wurden 2955 Stunden für Nutzerexperimente (46.3%) genutzt, 1880 Stunden (29.4%) für FEL-Studien und für Experimente und andere Messarbeiten an der Photonstrahlführung sowie an der Photondiagnose und zur Vorbereitung der Nutzerexperimente (Abbildung 33a). Weiter f elen 10.4% (664 Stunden) der Strahlzeit auf Beschleunigerstudien, 13.9% sind für Wartungsarbeiten (4 Wartungswochen plus 8 Stunden je Betriebswoche) genutzt worden.

Die Verfügbarkeit des Beschleunigers während der Nutzerzeit war mit 92% wieder hervorragend. Die gesamte Ausfallzeit betrug 8%. Der leichte Anstieg im Vergleich zu 2008 von fast 2 Prozentpunkten wurden durch den hamburgweiten Stromausfall im Juni 2009 und durch Ausfall der beiden alten HF-Stationen verursacht. Diese Stationen werden jetzt erneuert, so dass eine deutliche Reduzierung der Ausfallzeit zu erwarten ist. Während der Nutzerexperimentierzeit lieferte der Beschleuniger in 80% der Zeit Strahl an die Experimente, 10% wurden für die Feinabstimmung des FEL-Strahls und für Änderungen der Wellenlänge benötigt (Abbildung 33b). Das ist deutlich besser als im Vorjahr. Die Feinabstimmung geht jetzt zügiger voran, so dass den Nutzern trotz leicht erhöhter Ausfallzeiten häuf ger Strahl geliefert wurde. Um die Effzienz zu erhöhen, wurde bei der Planung der Experimentier-



Abbildung 33: *a)* FLASH Strahlzeitverteilung 2009 (bis zum Beginn des Ausbaus im 21. Sept. 2009). b) Aufteilung der Strahlzeit während der Nutzerexperimente.

zeiten auch darauf geachtet, häuf ge Änderungen der Strahlparameter zu vermeiden.

Das experimentelle Programm der Nutzer deckte wieder ein weites Spektrum von Anwendungen im Bereich der Atom- und Molekularphysik mit einem Schwerpunkt auf ultra-schnelle Prozesse in Festkörpern ab. Die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen ist weiter gestiegen: 2009 wurden weitere 30 Arbeiten veröffentlicht, die aus Experimenten bei FLASH entstanden sind. Damit ist die Zahl der Publikationen auf 68 gestiegen.

Wellenlängenbereich (erste Harmonische)	6.8 nm-47 nm
Mittlere Einzelpulsenergie	10 µЈ-100 µЈ
Pulslänge	10 fs–70 fs
Spitzenleistung	1 GW–5 GW
Mittlere Leistung (für 500 Pulse/s)	15 mW
Spektrale Breite	1%
Brillanz	1029 B-1030 B
(B - Photonen/s/mrad2/mm2/0.1%)	

Tabelle 3: Typische FEL-Strahlparameter von FLASH.

Tabelle 3 fasst die typischen FEL-Strahlparameter während der 2. Nutzerperiode zusammen. Die Einzelpulsenergie der dritten Harmonischen beträgt etwa 0.5 bis 1% der fundamentalen ersten Harmonischen.

Mehr als 30 verschiedene Wellenlängen zwischen 6.8 und 40.5 nm sind während der zweiten Nutzerperiode nachgefragt und von FLASH geliefert worden, mehr als 140 Mal wurde die Wellenlänge geändert. Favoriten waren natürlich die kürzest mögliche Wellenlänge um 7 nm und zusätzlich auch 13.5 nm, für die häuf g Spiegel zur Verfügung standen (Abbildung 34). Einige Experimente nutzten auch die dritte und fünfte Harmonische. Die kleinste eingestellte Wellenlänge war eine



Abbildung 34: Mehr als 30 verschiedene Wellenlängen sind während der zweiten Nutzerperiode eingestellt worden.

fünfte Harmonische mit 1.59 nm für ein Experiment an magnetischen Strukturen.

In Zusammenarbeit mit internationalen Partnern wurde nach der off ziellen Nutzerperiode in zwei zusätzlichen Wochen ein Experiment durchgeführt, in FLASH einen Strahl mit voller Strahllast zu beschleunigen. Das ist zwar nicht ganz neu, jedoch wurde ein solches Experiment diesmal bei einer Strahlenergie von fast 1 GeV und mit einem Gespann aus drei zusammenhängenden Beschleunigermodulen durchgeführt, die bei sehr hohen Gradienten betrieben wurden. Dieses Experiment ist insbesondere für den ILC (International Linear Collider) aber auch für den European XFEL von hoher Bedeutung, da beide Beschleuniger regelmäßig mit voller Strahllast betrieben werden müssen. Im Zuge dieses Experiments wurde die Strahlführung zum Elektronendump komplett erneuert und mit deutlich verbesserter Strahldiagnose ausgestattet. Das war auch eine Voraussetzung dafür, dass FLASH in Zukunft regelmäßig Strahl mit einigen hundert Pulsen pro Pulszug beschleunigen wird.

Im Laufe des Experiments wurde über mehrere Stunden ein Strahl mit 800 Pulsen einer Ladung von 3 nC pro Pulszug mit 5 Hz stabil bei fast 1 GeV beschleunigt (Abbildung 35). Für kurze Zeit konnte die Zahl der Pulse pro Zug auf 2400 mit Pulsabständen von 300 ns erhöht werden. Dabei kam auch ein spezieller Laser zum Einsatz, der zum ersten Mal Pulszüge von 3 MHz erzeugen konnte – ein wichtiger Schritt zu einem 5 MHz Laser für den European XFEL. Diese Ergebnisse versprechen, dass in der nächsten Nutzerperiode FLASH



Abbildung 35: Pulszug bei FLASH mit 800 Pulsen pro Zug bei einer Pulsladung von 3 nC. Der Abstand der Pulse beträgt 1  $\mu$ s (1 MHz).

routinemäßig Pulszüge mit vielen hundert bis einigen tausenden Pulsen pro Sekunde liefern kann. Der Erfolg vieler Nutzerexperimente hängt von der hohen mittleren Brillanz der FEL-Strahlung ab. Durch die supraleitende Beschleunigertechnologie sind FLASH und insbesondere der European XFEL weltweit die einzigen Freie-Elektronen-Laser, die in der Lage sind, einige tausend Pulse pro Sekunde zu erzeugen.

Der Betrieb von FLASH ist für die Dauer des Ausbaus für fünf Monate unterbrochen. Nach der Inbetriebnahme, die Mitte Februar beginnt, wird der erste beschleunigte Strahl Ende April 2010 erwartet. Abbildung 36 zeigt die wichtigsten Ausbaumaßnahmen.

Es gibt zwei Hauptziele des FLASH Ausbaus: die Erhöhung der Strahlenergie von 1 auf 1.2 GeV und eine deutlich bessere Kontrolle über den longitudinalen Phasenraum der Elektronenstrahlen durch die Installation von Beschleunigungsstrukturen, die bei 3.9 GHz betrieben werden. Weiter wird neben vielen Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit des Beschleunigers ein wichtiges Experiment aufgebaut: sFLASH, das Seeding-Experiment.

Die Erhöhung der Strahlenergie auf 1.2 GeV wird durch zwei Maßnahmen realisiert: der Einbau eines zusätz-



Abbildung 36: Ausbaumaßnahmen bei FLASH.

lichen neuen Beschleunigermoduls mit einem Energiegewinn von 200 MeV und der Austausch des ersten Moduls mit verbesserten Gradienten, um den Energieverlust durch die 3.9 GHz Cavities auszugleichen. Durch diesen Ausbau wird FLASH Wellenlängen unter 5 nm realisieren können und erreicht damit fast die K-Kante bei 4.2 nm. Mit der dritten Harmonischen des FEL-Strahls mit etwa 10<sup>10</sup> Photonen pro Puls wird die L3-Kante der 3d-Elemente bis etwa 1.5 nm abgedeckt. Dies wird zum Beispiel weiter Studien zur schnellen Dynamik von magnetischen Systemen mit deutlich verbessertem Signal ermöglichen.

Abbildung 37 zeigt die Installation des neuen Moduls PXFEL1, ein Prototyp des European XFEL. Die kalte Masse des neuen supraleitenden Beschleunigermoduls wurde in China gefertigt. Tests des Moduls auf dem Modulteststand bei DESY zeigten außerordentlich hohe Gradienten von 30 MeV/m (gemittelt über alle 8 Cavities) bei niedriger Feldemission, so dass das Ziel von einem Energiegewinn von mindestens 200 MeV sicher erreicht werden kann.

Eine deutlich verbesserte Flexibilität in der Formung des longitudinalen Phasenraums des Elektronstrahls wird das neue Modul mit vier supraleitenden 3.9 GHz Cavities bieten. Abbildung 38 zeigt das neue Modul beim Einbau in FLASH. Es wurde im Fermilab (FNAL) gebaut und im April dieses Jahres geliefert. Die Mes-



Abbildung 37: Das neue siebte Beschleunigermodul PXFEL1 während der Installation in den FLASH-Tunnel.



Abbildung 38: *Das neue Modul mit vier supraleitenden* 3.9 GHz Cavities beim Einbau in FLASH.

sergebnisse im Teststand sind vielversprechend: neben Gradienten weit über den Anforderungen bei kleiner Feldemission konnte auch gezeigt werden, dass die hohen Anforderungen an die Stabilität der Amplituden und Phasen der Feldgradienten erreicht werden.

Von den vielen Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit des Beschleunigers seien hier insbesondere der Austausch der RF-Gun, die Erneuerung der HF-Stationen und der HF-Regelung aller Stationen sowie die Optimierung des Wellenleitersystems erwähnt.

Die neue RF-Gun ist ausgiebig bei PITZ getestet worden. Sie wurde mit der neuen CO<sub>2</sub>-Reinigungstechnik bearbeitet und hat daher einen sehr kleinen Dunkelstrom. Die Messungen bei PITZ lassen erwarten, dass der Dunkelstrom etwa um den Faktor 10 kleiner sein wird. Die neue HF-Station für die RF-Gun ist jetzt für den Einsatz eines 10 MW Klystrons vorbereitet. Sobald ein solches Multibeam-Klystron zur Verfügung steht, wird es weit höherer Gradienten in der RF-Gun erlauben und damit die Strahlqualität weiter verbessern.

Parallel zum den Ausbaumaßnamen von FLASH wird ein wichtiges Experiment bei FLASH installiert: das HHG-Seeding-Experiment sFLASH einschließlich einer eigenen Experimentierstation für hochauf ösende Pump-Probe-Experimente. Dafür werden zurzeit etwa 40 Meter Strahlführung komplett umgebaut und mit vier neuen Undulatoren plus Diagnoseeinheiten und Strahlführungen für den Seed-Laser und die FEL-Strahlung bestückt. HHG bedeutet, dass mit einem konventionellen Laser höhere harmonische der Laserwellenlänge in einem Gastarget erzeugt werden. Diese HHG-Strahlung injiziert den FEL-Verstärkungsprozess in einem auf die Wellenlänge angepassten Undulator. Im Gegensatz zu SASE, bei der die Verstärkung von stochastischer Strahlung ausgehen muss, wird hier die Anregung def niert durch die höhere Harmonische des Seed-Lasers gegeben. Dadurch wird neben einer verbesserten Strahlqualität insbesondere der zeitliche Jitter zwischen Pump und Probe deutlich verbessert. Das Ziel wird sein, 10 fs zu erreichen. sFLASH wird von der Universität Hamburg zusammen mit DESY mit Unterstützung des BMBFs realisiert.

Weiter Maßnahmen zur Verbesserung der Strahlqualität und der Erhöhung der Zuverlässigkeit sind die Inbetriebnahme eines neuen modernen Lasersystems für den Photoinjektor, einen zweiten Master-HF-Oszillator, neue Korrekturmagnete mit sehr kleiner Remanenz im Injektor und vieles mehr.

Ein wichtiger Schritt zur Erhöhung der mittleren Brillanz ist die Erhöhung der Wiederholrate der Pulszüge von 5 auf 10 Hz. Auch die Photondiagnose wird verbessert: ein Online Spektrometer wird die Feinjustierung des Frequenzspektrums der FEL-Strahlung erheblich erleichtern. Auch wird es einen schnellen Spiegel geben, den Experimente nutzen können, um parallel an zwei Experimentierstationen zu arbeiten.

### **FLASH II**

Eine Vorbereitungsphase für die im letzten Jahresbericht erstmalig erwähnte Erweiterung von FLASH um eine neue Undulatorstrahlführung, FLASH II, wurde off ziell genehmigt.

Neben der Bearbeitung von strahldynamischen Fragen wurden in Zusammenarbeit mit den technischen Gruppen Abschätzungen für den Resourcenbedarf durchgeführt.
# Die Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III

Der Umbau PETRAs zu einer Synchrotronstrahlungsquelle war Mitte Februar abgeschlossen. Dazu musste unter anderem in den alten Achteln das Vakuumsystem der beiden Dämpfungswigglerstrecken komplettiert werden. Die 20 Dämpfungswiggler wurden alle in eine Parkposition gebracht, d. h. auf speziellen Vorrichtungen zur Ringinnenseite verschoben, so dass während der ersten Inbetriebnahmephase der Teilchenstrahl nicht von den Wigglern beeinf usst wurde. In der neuen Experimentierhalle wurden noch einige Girder sowie Undulatorvakuumkammern eingebaut und die üblichen Installationsarbeiten abgeschlossen. Darüber hinaus wurden 3 zwei Meter lange Undulatoren eingebaut.

Im Anschluss daran waren Anfang März noch umfangreiche Justagearbeiten notwendig, um die Girder mit der notwendigen Genauigkeit von 0.1 mm zueinander aufzustellen.

Ab Mitte März konnte dann das Personeninterlocksystem getestet und erfolgreich abgenommen werden. Aufgrund von Verzögerungen der Magnetstromtests konnte die Maschine zu diesem Zeitpunkt noch nicht in Betrieb genommen werden. Es war allerdings möglich Teilchen von DESY zu PETRA durch den Transportweg zu transferieren. Innerhalb von zwei Tagen war der Transportweg von DESY zu PETRA soweit optimiert, dass keine prinzipiellen Änderungen während des Jahres mehr notwendig waren. Die Magnetstromtests waren dann am 10.4.2009 abgeschlossen, so dass die Maschine vollständig in Betrieb genommen werden konnte. Nach drei Tagen hatte man den ersten Positronenstrahl mit einer Intensität von 20 µA gespeichert. In den folgenden Tagen wurden erste Untersuchungen der Maschine durchgeführt und sie soweit verbessert, dass am 22.4.2009 zum ersten Mal Teilchen akkumuliert werden konnten. Mit Hilfe des aus PETRA II stammenden transversalen Multibunch-Feedbacksystems war es dann möglich bis zu 20 mA in 40 Bunchen zu speichern. Von da ab wurde parallel zur Inbetriebnahme der Druck im Vakuumsystem durch *Ausheizen* mit Synchrotronstrahlung während der Nachtschichten und an den Wochenenden sukzessive verbessert.

Zum Abschluss der ersten Betriebsperiode Ende April konnte auf einem Leuchtschirm in der zu Undulator 9 gehörigen Beamline zum ersten Mal Licht eines Undulators beobachtet werden.

Während der ersten Betriebsphase war schon sehr früh festgestellt worden, dass die horizontale Apertur der Maschine von ca.  $8\pi$  mm mrad deutlich kleiner als die Erwartung von  $20-30 \pi$  mm mrad war. Die kleine Apertur führte zu erheblichen Strahlverlusten während der Injektion und diese wiederum zu einem relativ hohen Strahlungspegel in der neuen Experimentierhalle, der letztlich die Intensität des Teilchenstrahls im Speichering limitierte. Ursachen für die kleine Apertur konnten sehr vielfältig sein, und eine genaue Untersuchung musste während der nächsten Phase durchgeführt werden. Darüber hinaus waren die Fortschritte während der ersten Phase noch nicht ausreichend, so dass der Speicherring auch in der zweiten Betriebsphase vom 20.5.2009 bis 22.6.2009 ohne Wiggler betrieben wurde.

Während der zweiten Betriebsperiode wurden die Prozeduren zur systematischen Untersuchung der Maschine wie z. B. Beam-Based Alignment zur Bestimmung der relativen Lage der Strahllagemonitore zum benachbarten Quadrupol, Orbit-Response-Matrix Messung zur Bestimmung der Optik des Speicherrings, ausgiebig getestet. Daraufhin war es dann möglich den Orbit sehr gut zu korrigieren und auch erste Ergebnisse hinsichtlich der Optik der Maschine zu erhalten. Während der ersten Phase wurde der Umfang bestimmt und die dazugehörige HF-Frequenz von 499 666 500 Hz wurde jetzt eingestellt. Die dadurch erzielten Verbesserungen der Maschine führten allerdings nicht zu einer Vergrößerung der horizontalen Apertur. Obwohl die Ursache der kleinen horizontalen Apertur nach wie vor unklar war, hatte man zumindest einen Weg gefunden, die Strahlverluste deutlich zu reduzieren, indem man den Teilchenstrahlorbit in der Undulatorkammer der fünften DBA-Zelle, um ca. 6 nach innen legte. Damit war offensichtlich, dass das Problem im neuen Achtel lokalisiert war. Auf Grund der Strahlverschiebung in Zelle 5 waren die Strahlverluste niedrig genug, so dass man den Betrieb der Maschine mit Dämpfungswigglern in der folgenden Betriebsphase riskieren konnte.

Während der Betriebsunterbrechung vom 22.06.2009 bis 1.7.2009 wurden jeweils drei Wiggler im Westen und Norden aus der Parkposition in die Strahlposition bewegt.

Der Betrieb mit 6 Wigglern gestaltete sich völlig unproblematisch. Deshalb wurden zügig in zwei Schritten weitere Wiggler installiert. Am 22.7.2009 jeweils drei weitere im Norden und Westen und am 29.7.2009 weitere drei im Norden, so dass sich zum Ende dieser Betriebsperiode 15 Wiggler in Strahlposition befanden. Das Vakuumsystem in den Wigglerstrecken verhielt sich weitgehend wie erwartet. Nur die Temperaturerhöhung in Abhängigkeit des Strahlstroms war bei den beiden 4.5 m langen Absorbern im Westen wie im Norden stärker als erwartet. Bis zum Ende des Jahres konnte nicht mehr ermittelt werden, was zu dieser unerwartet hohen Erwärmung führt.

Der Ausbackbetrieb wurde jetzt im Mittel mit 30 mA durchgeführt und der bis dahin höchste Strom wurde am 30. Juli mit 48 mA erzielt.

Das Aperturproblem wurde weiter untersucht, und es wurde festgestellt, dass in allen geknickten DBA-Zellen die horizontale Apertur zu klein ist und die fünfte Zelle die kleinste Apertur aufweist. Des Weiteren stellte sich heraus, dass das Problem auf Höhe der Mitte der geknickten Undulatorkammern lokalisiert sein muss. Insofern konnte entweder ein Hindernis in der Vakuumkammer oder aber der in Mitte der geknickten Zelle bef ndliche Ablenkmagnet das Problem verursachen. In der folgenden Betriebsunterbrechung Anfang August wurden deshalb Ersatzkammern vorbereitet, um eine geknickte Kammer auszubauen und im Detail auf ein Hindernis im Vakuumteil untersuchen zu können. Weitere Messungen wurden vorbereitet, um den Einf uss des oben erwähnten Ablenkmagneten auf die horizontale Apertur zu untersuchen. Während der Betriebsunterbrechung wurden die restlichen 5 Wiggler in die Strahlposition geschoben.

Der Wiederanlauf mit den zusätzlichen Wigglern gestaltete sich wie erwartet völlig ohne Probleme. Der Tausch der einen Undulatorkammer machte deutlich, dass das Aperturproblem nicht durch ein Hindernis im Vakuumsystem verursacht wird. Weitere Messungen zeigten allerdings, dass das Magnetfeld der kleinen Ablenkmagnete in der Mitte der geknickten DBA-Zellen eine sehr schlechte Qualität hat. Dies führte bei großen horizontalen Strahlauslenkungen zu so starken Änderungen des horizontalen Tunes, dass die ganze Zahl gekreuzt wurde und damit die Optik der Maschine zerstört wurde. Da teilweise die kleinen Dipolmagnete auch horizontal nicht genau genug aufgestellt worden waren, wurde das Problem der schlechten Feldqualität noch verschärft. Bis Ende September wurden diese Ablenkmagnete durch neue mit einer wesentlich besseren Feldqualität ersetzt. Danach betrug die gemessene Apertur ca.  $25 \pi$  mm mrad, was gut zu der Erwartung von 20–30  $\pi$  mm mrad passt.

Von da an konnte die Maschine systematisch verbessert werden. Da parallel zu den Untersuchungen des Aperturproblems zahlreiche technische Komponenten in Betrieb genommen und Prozeduren getestet worden waren, konnten rasch Verbesserungen erzielt werden.

Zum einen ließ sich die Dispersion in der Maschine soweit korrigieren, dass mit Hilfe der Diagnosebeamline die horizontale Designemittanz von 1 nmrad nachgewiesen werden konnte. Die Optik der Maschine wurde in zwei Schritten korrigiert und die Störungen der Optik in der horizontalen Ebene waren danach kleiner als 3% und in der vertikalen kleiner als 2%. Diese Werte sind völlig ausreichend für den Routinebetrieb.

Des Weiteren wurde das neue Multibunch-Feedback-System mit einer Bandbreite von 60 MHz in Betrieb ge-

nommen. Durch die Stabilisierung des Strahls mit Hilfe des neuen transversalen Feedback-Systems konnte der Strahlstrom sukzessive gesteigert werden. Dabei stellte sich heraus, dass einige Synchrotronlichtabsorber und unter bestimmten Bedingungen auch einige Flanschverbindungen im neuen Achtel unerwartet heiß wurden, was den Strahlstrom auf ca. 60 mA begrenzte. Dieses Problem wurde durch Ersatz eines bestimmten Absorbertyps und durch Erhöhung des Wasserdurchfusses durch Austausch von Blenden im Wasserkühlkreis behoben. Bis zu Strömen von ca. 120 mA sollten die Vakuumkomponenten des neuen Achtel jetzt ausreichend gekühlt sein. Ende Oktober wurde auch noch das neue longitudinale Feedback in Betrieb genommen und es konnte ein Strom von 89 mA, der Designwert beträgt 100 mA, in 960 Bunchen gespeichert werden. Vermutlich wurden aber bei diesem Versuch mehr als die Hälfte der longitudinalen Feedbackverstärker beschädigt. Die Ursache für diesen Defekt konnte bis Jahresende leider nicht ermittelt werden.

Das Orbitfeedback, das zur Lagestabilisierung der Photonenstrahlen der Undulatoren notwendig ist, wurde im Oktober erfolgreich getestet. Die damit erzielte Lagestabilität des Positronenstrahls am Ort eines Undulators betrug horizontal etwa 2  $\mu$ m bei geforderten 14  $\mu$ m und vertikal 0.8  $\mu$ m bei geforderten 0.6  $\mu$ m.

Studien zur Vorbereitung des Top-up Betriebs wurden ebenfalls durchgeführt. Die Steuerung des zeitlichen Ablaufs der entsprechenden Injektion und Ejektionen wurde eingerichtet und erfolgreich getestet. Allerdings konnte der Top-up Modus bei geschlossenen Undulatoren nicht in Betrieb genommen werden, da das Streufeld des Septums zu erheblichen Orbitstörungen des gespeicherten Strahls bei Injektion führt, die oberhalb des durch das Orbitinterlock zulässigen Wertes liegen, so dass der Teilchenstrahl gedumpt wird. Aus diesem Grund wird das Septum während der Betriebsunterbrechung im Januar ausgetauscht. Weiterhin wird eine Elektronik entwickelt, die das Orbitinterlock während der Injektion für einige Millisekunden deaktiviert.

Im Laufe des vergangenen Jahres wurden nach und nach weitere Undulatoren installiert, so dass zum Ende des Jahres 10 von 14 Undulatoren eingebaut waren. Für drei Undulatoren konnte die erste Phase der Beamline Inbetriebnahme durchgeführt worden. Drei weitere Beamlines wurden vollständig in Betrieb genommen und an diesem wurden auch schon erste Experimente durchgeführt.

Zum Abschluss des Jahres wurde noch ein einwöchiger Probenutzerbetrieb durchgeführt. Dieser führte noch Probleme in der Bedienung der Maschine zu Tage und zeigte auch, dass es noch unverstandene Intensitätsschwankungen des Photonenstrahls gibt, die möglicherweise durch Lagebewegungen oder auch Strahlgrößenschwankungen verursacht worden sein könnten. Leider reichte die Diagnostik bisher nicht aus, um sicher entscheiden zu können, was die Intensitätsschwankungen verursacht.

# Freie-Elektronen-Röntgenlaser European XFEL

# Übersicht

Das European XFEL-Projekt basiert auf einem supraleitenden 20 GeV Elektronen-Linearbeschleuniger in der von der TESLA-Kollaboration erfolgreich entwickelten Technologie sowie dem SASE-FEL Prinzip zur Erzeugung von Photonenstrahlen extrem hoher Brillanz mit Wellenlängen im Ångstroem-Bereich. Sowohl die Beschleuniger-Technologie als auch das SASE-Prinzip sind an der VUV-FEL Anlage FLASH bei DESY (in kleinerem Maßstab und bei größeren Wellenlängen im Ultraviolett-Bereich) erfolgreich erprobt. Die XFEL Röntgenstrahlungsquelle der vierten Generation ermöglicht Untersuchungen mit räumlicher Aufösung im atomaren Bereich sowie zeitlicher Aufösung im Bereich der Dynamik chemischer Bindungen in Molekülen und wird einer Nutzer-Gemeinde aus zahlreichen wissenschaftlichen Disziplinen völlig neue Forschungsmöglichkeiten eröffnen. Die Finanzierung der Baukosten der Anlage liegt zu maximal 60% beim Bund und den Ländern Hamburg und Schleswig-Holstein, mindestens 40% sind von ausländischen Partnern zu erbringen.

Mit Unterzeichnung eines gemeinsamen Kommuniques haben die Partnerstaaten am 5.06.2007 den offi iellen Start der XFEL-Anlage vollzogen und sich darauf verständigt, zunächst eine erste Ausbaustufe des XFEL mit Baukosten in Höhe von 850 Millionen Euro (Preisbasis 2005, verglichen mit 986 M€ für die im Entwurfsbericht TDR beschriebene Vollversion) zu errichten. Die Kostenreduktion bei dieser Start-Version wird durch eine anfängliche Reduktion von fünf auf drei Undulator-Strahllinien sowie eine Beschränkung des Beschleuniger-Ausbaus auf das für das Erreichen der Basis-Referenzparameter unbedingt erforderliche Maß erreicht (der TDR sieht auch Betriebsparameter jenseits der Referenzwerte für den anfänglichen Betrieb vor). Ein späterer Ausbau der Anlage auf die TDR-Vollversion bleibt uneingeschränkt möglich.

Am 30. November 2009 unterzeichneten im Rahmen einer feierlichen Veranstaltung im Hamburger Rathaus 10 Partnerländer (Dänemark, Deutschland, Griechenland, Italien, Polen, Russland, Schweden, Schweiz, Slowakei und Ungarn) das Übereinkommen für den Bau und Betrieb der europäischen XFEL-Anlage. Damit ist auch die XFEL GmbH auf internationaler Basis etabliert. Frankreich und Spanien werden in den ersten Monaten des Jahres 2010 beitreten, China plant den Beitritt.

## Baumaßnahmen

Die Trasse für den XFEL verläuft vom DESY-Gelände ausgehend in west-nordwestlicher Richtung bis zum



Abbildung 39: Blick auf die im Bau befindliche Halle für die Accelerator Module Test Facility (AMTF) im Herbst 2009.

neuen Forschungsgelände in Schenefeld über eine Länge von ca. 3.4 km und in einer Tiefe von ca. 10– 30 m. Die im Januar 2009 begonnenen Tiefbauarbeiten sind weitestgehend plangemäß verlaufen und der Aushub der Baugruben für die verschiedenen Schachtbauwerke und die unterirdische Experimentierhalle ist bereits in erheblichem Umfang erfolgt. Im Juli 2009 erfolgte die Grundsteinlegung für die 4000 m<sup>2</sup> große Halle, in der später die Tests der supraleitenden Cavities, der kompletten Beschleunigermodule und der Hochfrequenz-Wellenleiterverteilung stattf nden. Zum Ende des Berichtszeitraums war die Errichtung der Halle bereits weit fortgeschritten (siehe Abbildung 39).

# Entwicklungsarbeiten und Industrialisierung

Neben der Fortsetzung von Entwicklungsarbeiten rückt die Vorbereitung und Durchführung von Ausschreibungsverfahren für die Serienfertigung der Beschleunigerkomponenten zunehmend ins Blickfeld.

Im April 2009 wurde ein Modul-Kryostat Prototyp (äußerer Vakuumtank und innere sog. kalte Masse vom IHEP-Beijing an DESY geliefert und mit industriell gefertigten und bei DESY endbehandelten supraleitenden Resonatoren zu einem vollständigen Beschleunigermodul zusammengebaut. Dieses erste XFEL Prototyp-Modul (PXFEL1) zeigte bei Tests auf dem CMTB (cryo module test bench, siehe Abbildung 40) mit einem durchschnittlichen Gradienten von über 30 MV/m ausgezeichnete Resultate. Das PXFEL1 wurde später als siebtes Beschleunigermodul bei FLASH eingebaut und wird dort nach Ende des Shutdowns eine Energie-Erhöhung auf 1.2 GeV ermöglichen. Zwei weitere Modul-Kryostat Prototypen wurden von einer spanischen bzw. französischen Firma geliefert und werden im ersten Halbjahr 2010 zu vollständigen Modulen PXFEL2 bzw. PXFEL3 ergänzt und getestet.

Im Juli 2009 wurde das Ausschreibungsverfahren für die Fertigung und Oberfächenbehandlung der 800 Niob-Seriencavities eröffnet, die DESY gemeinsam



Abbildung 40: Der Beschleunigermodul-Prototyp PX-FEL1 auf dem Teststand CMTB.

mit INFN Milano zum Projekt beiträgt. Die Angebote der beiden für diese anspruchsvolle Aufgabe qualifzierten Firmen wurden im November 2009 abgegeben. Zum Ende des Berichtszeitraums waren die Verhandlungen mit den Firmen über die Konditionen für eine Auftragserteilung noch nicht abgeschlossen.

Beim Photoinjektor-Teststand (PITZ) in Zeuthen konnte mit dem vom Max-Born-Institut gebauten verbesserten Kathoden-Laser eine weitere Verbesserung der Elektronenstrahl-Qualität nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse sowie die äußerst positive erste Betriebserfahrung bei der LCLS Röntgen-FEL Anlage beim SLAC lassen erwarten, dass beim XFEL eine Photonenstrahl-Qualität jenseits der ursprünglichen Entwurfsparameter möglich sein wird.

## **Beschleuniger-Konsortium**

Während die XFEL GmbH die Gesamtprojektleitung und -überwachung sowie die Konzeption und den Bau der Photonenstrahl-Systeme und Experimentiereinrichtungen übernimmt, kommt DESY als Koordinator des *Accelerator Consortiums* bei der Organisation und Durchführung des Baus der Beschleunigeranlage eine besondere Rolle zu. Bei den Partner-Instituten im Konsortium gehen die vorbereitenden Arbeiten für die Erbringung ihrer Sachbeiträge zum Beschleuniger-

Freie-Elektronen-Röntgenlaser European XFEL

komplex gut voran. Einige Beispiele: Auf dem Gelände von CEA in Saclay wurde die Infrastruktur für den Zusammenbau der Cavity-Strings unter Reinraum-Bedingungen sowie die Endmontage der kompletten Module im November 2009 fertig gestellt. Beim LAL in Orsay bef ndet sich die Anlage für das Konditionieren und den Test der Hochfrequenz-Leistungskoppler im Aufbau. INFN/Milano ist mit dem Design des supraleitenden 3rd-harmonic Moduls betraut und CIE- MAT/Madrid hat erste Prototypen für die supraleitenden Quadrupole des XFEL-Linacs hergestellt. Beim IHEP/Protvino, BINP/Novosibirsk sowie der Technischen Universität Wroclaw wurde mit Entwurfsarbeiten für kryogenische Komponenten begonnen. Beim PSI/Villigen schreitet in Zusammenarbeit mit DESY die Entwicklung für hochpräzise Strahllage-Monitore voran und Prototypen wurden bei FLASH eingebaut, um in 2010 Strahltests durchzuführen.

# Aktivitäten in Zeuthen

# PITZ

Die Arbeiten am Photo-Injektor-Teststand in Zeuthen im Jahr 2009 waren vor allem durch den Betrieb der Anlage dominiert. Schließlich konnte eine Vielzahl interessanter Ergebnisse erzielt werden, doch zunächst waren mehrere Probleme zu lösen. So zeigte sich z. B. während des Betriebes eine unsymmetrische Elektronenstrahlverteilung. Dieses Problem ließ sich nach einer Reihe von Messungen und Simulationen größtenteils auf magnetisierbare Anbauten und Schrauben zurückführen, die in der Folge abgebaut oder durch nicht-magnetisierbare Komponenten ersetzt wurden. Ein weiteres Hauptproblem war der Transport des Laserstrahls vom Lasersystem auf die Photokathode. Nach verschiedenen Studien konnte neben der Modif kation des transversalen Laserprof ls durch Strahlteilerplatten insbesondere der gravierende Einfuss des Vakuuminnenspiegels festgestellt werden. Dieser Spiegel im Vakuumsystem ist die letzte Komponente, die den Laserstrahl auf die Photokatode umlenkt. Tests mit verschiedenen Laserspiegeln von verschiedenen Herstellern zeigten, dass die Qualität der Laserref exion extrem unterschiedlich ist. Selbst Spiegel des gleichen Herstellers zeigten deutlich unterschiedliche Qualität. Nach dem Austausch des bisher verwendeten Vakuuminnenspiegels gegen den besten vorhandenen Spiegel konnte die Qualität des auf die Photokathode einfallenden Laserstrahls und damit die Elektronenstrahlqualität signif kant verbessert werden.

Ein weiteres wichtiges Problem ist die Hochfrequenzregelung für den Betrieb mit einem Beschleunigungsgradienten an der Photokathode von 60 MV/m. Bisher werden die bei DESY gebauten RF-Guns ohne RF-Pickup gefertigt, so dass die Amplitude und Phase der RF-Welle in der Kavität aus der Messung der ein- und auslaufenden RF-Welle bestimmt werden muss. Während dies bei FLASH mit Beschleunigungsgradienten an der Photokathode von ca. 40 MV/m gut funktioniert, erfordert die Nichtverfügbarkeit von 10 MW HF-Vakuum-Fenstern die Verwendung eines T-Combiners (Kombination von  $2 \times \leq 5$  MW aus den beiden Ausgangsarmen des 10 MW Klystrons) und zweier RF-Richtkoppler außerhalb des Vakuumsystems, um damit den Betrieb bei 60MV/m zu ermöglichen. Aufgrund der fehlenden RF-Regelung mussten die Messungen im Jahr 2009 mit sehr starken Schwankungen der RF-Phase durchgeführt werden: z. B. wurden für 600 Messungen der RF-Phase Fluktuationen im Bereich von 10 bis 15 Grad Peak-to-Peak oder 2 bis 4 Grad RMS beobachtet. Darüber hinaus wurde auch eine Änderung der RF-Phase über den RF-Puls von etwa 5 Grad über 40 µs festgestellt.

Im Berichtszeitraum wurde das Photokathodenlasersystem weiter ausgebaut, um Laserpulse mit fachem Pulsdach mit bis zu 24 ps FWHM zu erzeugen. Auch wurde eine Reihe von Untersuchungen unter Verwendung verschiedener Lyotf lter durchgeführt, um hochfrequente Fluktuationen auf dem fachen Pulsdach zu unterdrücken. Darüber hinaus wurde die Bedienbarkeit verbessert und die Laserstrahldiagnose ausgebaut.

Im Jahr 2009 wurde auch das Verfahren zur Messung der transversalen projizierten Emittanz weiter verbessert. Insbesondere wurde die Messzeit signif kant reduziert. Aufgrund der großen Instabilität der RF-Phase hat diese Beschleunigung der Datennahme den wichtigen Effekt, die Vermischung der Phasenräume für verschiedene RF-Phasen innerhalb einer Messung zu reduzieren. Aufgrund der reduzierten Messzeit kann auch eine größere Statistik an Messungen gewonnen werden, und die neue Datennahmesoftware erlaubt es unmittelbar nach der Datennahme die Datenqualität (Signal/Untergrund-Verhältnis, Sättigung des Signals) abzuschätzen und ggf. die Messung schnell mit einer größeren oder kleineren Anzahl von Photokathodenlaserpulsen zu wiederholen. Auch die Methode zur Bestimmung der Emittanz wurde überarbeitet und trotz konservativer Abschätzung konnte bei PITZ erstmals gezeigt werden, dass man die Zielparameter des European XFEL erreichen kann.

Die beste Messung der transversalen projizierten Emittanz für eine Elektronenpaketladung von 1 nC ergab in 4 aufeinander folgenden Messungen im geometrischen Mittel der beiden transversalen Ebenen (x und y) und im statistischen Mittel der Messungen für 100% der gemessenen Ladung

 $\varepsilon_{xy}(100\%) = (0.886 \pm 0.011) \text{ mm mrad}.$ 

Wenn nur z. B. 10% der Ladung in den Ausläufern des transversalen Phasenraums entfernt werden, die wahrscheinlich nicht zum Lasing-Prozess des XFEL beitragen werden, dann verringert sich die Emittanz sogar auf

 $\varepsilon_{xy}(90\%) = (0.681 \pm 0.010) \text{ mm mrad}.$ 

Beide Werte liegen unter der Zielvorgabe von 0.9 mm mrad für die projizierte Emittanz im Injektor des European XFEL.

Auch bei kleineren Ladungen wurden ausgezeichnete Emittanz-Ergebnisse erzielt. Diese sind in Abbildung 41 zusammengefasst.

Festgelegt durch den Termin zur Bereitstellung der Gun 4.2 für FLASH begann am 19. Oktober 2009 der nächste große PITZ-Shutdown. Am 16. Dezember erfolgte der Transport der Gun 4.2 von Zeuthen nach Hamburg. Im Januar 2010 soll sie in FLASH eingebaut werden.

Als Austausch für die an FLASH gelieferte Gun wird in Zeuthen die Gun 4.1 installiert. Diese ist baugleich zu Gun 4.2 und mit Trockeneis gereinigt worden. Es wird sich nun experimentell zeigen, ob man erneut einen geringen Dunkelstrom messen wird, wie das bereits bei Gun 4.2 der Fall war. Eine entscheidende Ände-



Abbildung 41: Die projizierte Emittanz als Funktion der Laserspotgröße auf der Photokathode für verschiedene Elektronenpaketladungen. Dargestellt sind die 100%-RMS-Messwerte. Die 90%-RMS-Messwerte liegen um ca. 20–25% niedriger.

rung gegenüber Gun 4.2 besteht bei Gun 4.1 darin, dass in das Vakuumzwischenstück zwischen T-Combiner und koaxialem RF-Koppler nun ein 10 MW Vakuum-Richtkoppler integriert ist. Dies ist ein weltweit einmaliger Prototype der, falls er technisch funktioniert, erstmals eine RF-Regelung bei 60 MV/m im gleichen Stil ermöglichen sollte, wie diese bei FLASH für 40 MV/m realisiert ist. Mit dieser Änderung lassen sich im Jahr 2010 noch weitere Verbesserungen der Strahlqualität erwarten. Zum Jahresende 2009 war die neue Gun 4.1 bereits im PITZ-Tunnel eingebaut, mit Heißdampf ausgeheizt und zeigte sehr gutes Vakuum.

Aufgrund technischer Probleme bei der Fertigung hat sich die Lieferung des CDS-Booster über das Jahr 2009 hinaus weiter verzögert. Es ist geplant ihn im Februar 2010 nach Zeuthen zu transportieren, dort auszuheizen und dann anschließend bei PITZ einzubauen.

Die dritte große Komponente, die im Shutdown (2009/ 2010) eingebaut werden wird, ist das Phasenraum-Tomographiemodul.

# FLASH

### Schnelle Spiegelkammer für FLASH

Das bei FLASH erzeugte Laserlicht im Wellenlängenbereich von 6 nm bis 30 nm wird mit Hilfe verschiedener Spiegel, die in der Experimentierhalle von FLASH aufgestellt sind, auf die einzelnen Experimente verteilt. Soll nach Tagen oder Wochen eine andere Messstation bestrahlt werden, so ist eine zeitaufwendige Prozedur zur Einstellung der Siliziumspiegel nötig. Da viele Experimente auch mit einer niedrigeren Zugfrequenz als 10 Hz des Strahls zufrieden wären, wurde eine sogenannte *Schnelle Spiegelkammer* konzipiert (Abbildung 42).



Abbildung 42: Vakuumkammer mit Spiegel; zur besseren Anschauung wurden die Bälge und Flansche entfernt.

Hierbei wird die gesamte Vakuumkammer mit innerem Spiegel bis zu 2.5 Hz mit einem Hub von 30 mm periodisch bewegt.

Die eigentliche Herausforderung liegt in der hochpräzisen Steuerung der Spiegelbewegung. Der Endpunkt, an dem der Strahl um insgesamt sechs Grad abgelenkt wird, muss zeitlich und örtlich genauestens getroffen werden. In Abbildung 43 wird die Genauigkeit der Endposition beschrieben, die unter einem µm gehalten werden kann.

Nachdem unter realistischen Bedingungen im Labor die erforderlichen Genauigkeiten der Spiegellage erreicht



Abbildung 43: Fehler der Endlage des Spiegels.

wurden, wird im Januar 2010 die Schnelle Spiegelkammer am Beschleuniger FLASH eingebaut.

## Bestimmung der Strahlparameter mit einem Ionisation Profile Monitor

Die genaue Kenntnis der Strahllage und des Strahlprof ls ist eine grundlegende Forderung, die an einem Beschleuniger entlang der gesamten Strahlführung erfüllt werden muss. Mit einem Ionisation Prof le Monitor (IPM) ist eine mögliche Detektorvariante, dies zu realisieren. Das Grundprinzip dieses Detektors basiert auf der durch den Teilchenstrahl erfolgten Ionisation des Restgases, das sich auch im Ultrahochvakuum der Strahlröhre befndet. Die dabei entstehenden Ionen werden in einem homogenen elektrischen Feld seitlich auf eine Mikrokanalplatte beschleunigt. Das Abbild des Strahls auf dem Phosphorschirm der Mikrokanalplatte wird mit einer CCD Kamera aufgenommen, in einen Rechner eingelesen und weiter ausgewertet. Auf diese Weise gestattet der IPM die Messung der Strahlparameter ohne Beeinfussung des Strahls und somit eine Optimierung bzw. Anpassung der Maschinenparameter im laufenden Betrieb. Dies wurde am Beschleuniger FLASH in Hamburg erfolgreich getestet. Am Teststand PITZ soll ein IPM im Jahre 2010



Abbildung 44: Hubtisch mit Ionisation Profile Monitor.

eingebaut werden. Hierfür war eine modif zierte Konstruktion erforderlich. Es wurde mit einem speziellen Programmpaket der elektrische Feldverlauf berechnet, um optimale Feldverteilungen zu erreichen. Um verschiedenen Strahlpositionen zu simulieren, soll der IPM in einer eigens dafür konstruierten Hubvorrichtung (Abbildung 44) installiert werden.

Die hohe Verstellgenauigkeit von besser als ein µm gestattet es, durch eine vertikale Variation der Detektorlage bei f xiertem Elektronenstrahl einer Elektronenröhre die Relation *Ort des Strahls* gegen *Abbildung des Strahls* auf der Multikanalplatte zu bestimmen.

### **Test eines UHV tauglichen Motors**

Es wurde ein neuartiger, UHV (Ultra-Hoch-Vakuum) tauglicher Linearmotor getestet. Beim Einsatz derartiger Motoren werden der Motor und andere bewegliche Teile im Vakuum aufgebaut. Die Wartungsintervalle verlängern sich dadurch um ein Vielfaches. So muss der Motor nur alle 22 000 Betriebsstunden gewechselt werden. Bei der herkömmlichen Technik werden Bewegungen mittels Wellbälgen in den Vakuumbereich übertragen, daher muss der Balg alle 500 000 Hübe (ca. 140 Stunden bei 1 Hz) gewechselt werden. Die Ergebnisse der Versuche waren positiv. Sie haben gezeigt, dass es prinzipiell möglich ist, mit entsprechendem technischem Aufwand konstante, hohe Geschwindigkeiten zu erreichen.

# **Modulator Test Facility (MTF)**

Nach der Verlegung HV-Pulskabels ( $4 \times 627$  m) und der erfolgreichen Installation des Modulators Ende 2008 begannen umfangreiche Testarbeiten, wobei unter anderem das Zusammenspiel von THOMSON Modulator und 5 MW Klystron untersucht wurde.

Im Juli wurden die Tests mit dem 5 MW Klystron abgeschlossen, im Oktober erfolgte der Umbau der Testanlage für den Betrieb mit dem 10 MW Klystron (siehe Abbildung 45).

Die Untersuchungen zum Betrieb des THOMSON Modulators mit einem 5 MW Klystron haben gezeigt, dass:

- der von Thomson Multimedia entwickelte und gebaute Prototyp erfüllt die geforderte Spezifkation bei 5-MW-Ausgangsleistung bis zu einer Pulsrate von 10 Hz.
- 2. der Modulator-Prototyp funktioniert auch bei angeschlossenem Pulskabel von 675 m Länge (XFEL-Setup) im Rahmen der Spezifi ation



Abbildung 45: Umsetzen des THOMSON Modulators zur Vorbereitung der Tests mit dem 10 MW Klystron.



Abbildung 46: Messergebnisse mit einen 5 MW Klystron.

3. die *Flatness* der Strom- und Spannungspulse (gemessen an der Kathode des angeschlossenen Klystrons) ist besser als  $\pm 0.3\%$  und erfüllt damit ebenfalls die Spezif kation. Da die Phase des im Klystron verstärkten HF-Pulses von der Genauigkeit der Hochspannung am Klystron abhängt, ist die Einhaltung dieses Parameters besonders wichtig.

Nach Umbau des Teststandes müssen im Jahre 2010 alle diese Messungen bei 10 MW Pulsleistung und bei einer Pulsrate bis 30 Hz wiederholt werden.

# Arbeiten der Gruppen des Bereichs Beschleuniger

# Beschleunigerphysik und Beschleunigerkoordination –MPY–

Die Gruppe Beschleunigerphysik (MPY) und die Koordinationsgruppen befassen sich mit der Entwicklung, dem Betrieb und Verbesserungen aller bei DESY bef ndlichen Beschleuniger und Speicherringe. Viele Arbeiten dieser Gruppen sind bereits im Abschnitt Beschleuniger erwähnt worden. Einige Arbeiten sollen hier näher erläutert werden.

## Erste experimentelle Überprüfung des Impedanzmodells von PETRA III

Nach der Inbetriebnahme der Synchrotronlichtquelle PETRA III bot sich die Gelegenheit das Impedanzmodell, das in den vergangenen Jahren entwickelt worden ist, zum ersten Male einer experimentelle Überprüfung zu unterziehen. Dazu wurde die Abhängigkeit der Betatrontunes von der Einzelbunchintensität gemessen. Abbildung 47 zeigt die Messwerte, sowie eine Ausgleichsgrade durch die Messpunkte vom 14.08.2009.

Die Messung ergab eine Tuneverschiebung von 0.23 kHz/mA in der horizontalen Ebene und von 1.05 kHz/ mA in der vertikalen Ebene. Damit wurde verif ziert, dass die Impedanz von PETRA III die vorgegebenen Spezif kationen erfüllt und Einzelbunchströme von 2.5 mA gespeichert werden können. Die theoretische Vorhersage für die Betatrontuneverschiebung stimmt relativ gut mit den experimentellen Ergebnissen überein (13% bzw. 23% Abweichung).

### Strahldynamik des XFEL

Die FEL Beam Dynamics Gruppe beschäftigt sich mit Fragen der Optik und Dynamik des Elektronenstrahls in den FEL Projekten. Es f nden wöchentlich Besprechungen statt (Montag, 14:00, Raum 459, Geb. 30b). Beiträge, Tagesordnungen und weiteres bef nden sich auf der Web-Seite: http://www.desy.de/xfel-beam.

# FLASH

## Start-to-End Simulationen für FLASH

Nach dem Anlauf im Frühling 2010 mit dem neuen 3.9 GHz HF-System werden sich die Strahlen longitudinal kontrollierter komprimieren lassen und ein wesentlich größerer Teil der Teilchen wird zur Erzeugung des Röntgenlaserlichts beitragen. Die Optimierung dieser Betriebsart verlangt Simulationen des Strahltransports von der Kathode der Elektronenkanone bis zum Undulator (Start-to-End Simulationen). Diese Rechnungen (Abbildung 48) sind für geringere Einzel-Bunch-Ladungen bei FLASH als die nominellen 1 nC durchgeführt worden (0.5 nC bis 20 pC), mit denen die Erzeugung äußerst kurzer Photonenpulse möglich ist (30 fs bis 2 fs).

Untersuchungen zum Einf uss der Koppler-Kicks bei FLASH zeigen eine teilweise Kompensation der Aufweitung der effektiven Strahlgröße im ersten HF-Modul und dem 3.9 GHz-System (Abbildung 49).

Die Stärke der Micro-Bunching-Instabilität bei FLASH ist berechnet worden. Im niederenergetischen Bereich



Abbildung 47: *Horizontale (links) und vertikale (rechts) Tuneverschiebung in Abhängigkeit des Einzelbunchstroms.* 



Abbildung 48: Oben: Mittlere Energie im Photonenpuls pro Ladung entlang des Undulators bei FLASH für verschiedene Bunch-Ladungen (1 nC, 0.25 nC und 20 pC). Der SASE-Laserprozess erreicht nach exponentieller Verstärkung auf etwa der halben Undulatorlänge das stabile Sättigungsregime. Darunter eine Tabelle mit Photonenpuls-Energie und Photonenpuls-Dauer.



Abbildung 49: Wirkung der elektromagnetischen Felder auf den Strahl im Bereich der HF-Einkoppler und der HOM-Koppler.

werden Strahl-Intensitäts-Modulationen bedämpft, was etwa die mögliche Verstärkung im hochenergetischen Bereich kompensiert (Abbildung 50).



Abbildung 50: Simulation der Beschleunigung eines Strahls mit anfänglicher Modulation (3%) bei FLASH: beim Erreichen einer Strahlenergie von 23 MeV ist die Modulation verschwunden (blaue Kurve).

## Untersuchungen zur Elektronenstrahldispersion in FLASH

Eine Doktorarbeit, die die Entstehung von Elektronenstrahldispersion, ihren Einf uss auf den SASE-Prozess und ihre Korrektur untersucht, ist fertiggestellt worden. Die folgende Graf k zeigt die Simulation einer bei FLASH angewandten Methode zum Feinjustie-



Abbildung 51: Messung (oberes Bild) und Simulationsergebnisse (unteres Bild) für die Abhängigkeit des SASE-Spektrums bei FLASH von der Stärke eines Quadrupolmagneten (QECOL) in der sogenannten dogleg-Sektion. Auf der horizontalen Achse ist die Laser-Wellenlänge aufgetragen, auf der vertikalen die SASE-Intensität in relativen Einheiten. Für die blaue Kurve hat der Quadrupolmagnet seinen Sollwert und die Dispersion am Ende der dogleg-Sektion ist exakt abgeschlossen. Die rote und grüne Kurven sind Spektren, die man bei Abweichungen der Magnetstärke vom Sollwert ( $\pm 1.5\%$ ) erhält.

ren der Wellenlänge: durch Änderung der Stärke eines Quadrupolmagneten in einer dispersiven Sektion (dem sogenannten *dogleg*) wird die Stördispersion in den nachfolgenden Undulatormagneten beeinf usst und so die Laser-Wellenlänge verschoben.

Dieser Effekt würde bei einem idealisierten Gaußförmigen Strahl nicht auftreten; es konnte jedoch im Rahmen der Doktorarbeit gezeigt werden, dass für realistische, durch sogenannte *Start-to-End* Simulationen berechnete Strahlverteilungen die Messungen bei FLASH (Abbildung 51, oberes Bild) durch die Simulation des SASE Laserprozesses gut vorhergesagt werden (Abbildung 51, unteres Bild).

### **FLASH II**

Für die Verwendung von FLASH II im sogenannten seeding mode ist die Optimierung unter Berücksichtigung der Effekte, die von kohärenter Synchrotronstrahlung (CSR) herrühren, weitergeführt worden. Prinzipielle optische Lösungen, die die Emittanzaufweitung durch CSR-Effekte genügend begrenzen, sind entwickelt worden; der elektronenoptische Übergang vom FLASH Linac in den Bogen steht noch aus.

## **European XFEL**

## Untersuchungen zur elektronenstrahlbasierten Ausrichtung der Undulator-Sektionen

Die extremen Aufstellgenauigkeitsanforderungen an die Strahlführungsmagnete der Undulator-Sektionen können mit klassischen Methoden der optischen Vermessungen nicht erreicht werden und erfordern elektronenstrahlbasierte Methoden.

Hierzu wird die Energie des einlaufenden Strahles verändert und die damit verbundene Änderung der Strahlposition – gemessen an den Strahlpositionsmonitoren – beobachtet. Ein perfekt aufgestelltes Strahlführungssystem zeigt hierbei selbst bei großen Energieänderungen keine Variation der Strahlposition, oder anders herum aus einer Änderung der Strahlposition kann auf eventuell nicht perfekt aufgestellte Strahlführungselemente geschlossen werden. Die erreichbare Genauigkeit hängt vom Auf ösungsvermögen der Strahlpositionsmonitore und der Amplitude der Energieänderung ab, während die benötigte Genauigkeit von der Effektivität des SASE Prozesses bestimmt wird.

Hierzu wurden numerische Studien zusammen mit der Strahldynamik Gruppe des CANDLE Institutes in Armenien durchgeführt. Dabei wurden zum einen die erwarteten Aufstellgenauigkeiten der Elemente sowie das Auf ösungsvermögen der Monitore berücksichtigt und zum anderen den Effekt auf den SASE Strahl simuliert. Dies führte zu Spezif kationen für das Monitorsystem sowie die nötige Energieänderung.

## Optimierung der Elektronen-Strahlverteilung

#### **Kicker-Septum System**

Eine der besonderen Eigenschaften des European XFEL ist die Möglichkeit der schnellen Verteilung von Elektronenpaketen zu verschiedenen Undulatoren. Diese Verteilung wird mit einem so genannten Kicker-Septum Schema realisiert. In einem internen Review wurde die Technologie-Entscheidung für ein robustes Lambertson-Septum getroffen. Die mit dieser Lösung verbundenen strahldynamischen Schwierigkeiten konnten im Laufe des Jahres gelöst werden. Allerdings mussten dazu neue numerische Werkzeuge entwickelt werden, die zum einen die Komplexe horizontal und vertikal gekoppelte Geometrie berücksichtigen, und außerdem gedrehte Multipole korrekt behandeln.

#### Optimierung der Strahlführungsbögen

Berechnungen der Micro-Bunching-Instabilität zeigten, dass die longitudinal Dispersion (R56) der Bögen im Strahlverteilungssystem möglichst null sein sollte. Die Bögen sind daraufhin mit dem gewünschten Ergebnis überarbeitet worden. Der Einf uss der kohärenten Synchrotronstrahlung in den Bögen auf die Energieverteilung im Strahl ist untersucht worden. Es wird ein nichtlinearer *chirp* von wenigen MeV induziert, der klein gegen die vorhandenen Energieablagen zum Beispiel durch Wake-Felder ist, aber sich auch nicht durch Optimierung von Magnetverteilung und Dispersion signif kant reduzieren lässt.

## Injektor

#### Stärkere Beschleunigung im ersten HF-Modul

Die anfängliche Beschleunigung des Strahls in den ersten vier Kavitäten erfolgte bisher bei relativ niedrigen Gradienten, bestimmt durch ein Kriterium dass mit dem Erreichen optimaler Strahlgröße verknüpft zu sein schien. Eine Studie zeigt, dass aus anderen Gründen erwünschte höhere Beschleunigungsgradienten möglich sind, ohne dass die Strahlqualität leidet, lediglich die Population der *Schwänze* der Strahlverteilung steigt geringfügig an.

#### Chromatische Optimierung der Injektor-Strahlführung

Im dreistuf gen Bunch-Kompressionssystem muss der Injektor in der Lage sein, Strahlen mit Energieunterschieden der Teilchen von bis zu 2% (RMS) ohne Einbuße von Strahlqualität zu transportieren. Nach sorgfältiger Optimierung der Optik konnte das Anwachsen der effektiven Strahlgröße auf 5% beschränkt werden.

### Datenbank für ein Impedanz-Budget

Die Datenbank wird weiterhin mit den Wake-Feldern der Komponenten der XFEL Vakuumkammer gefüllt. Auf der Homepage www.desy.de/xfel-beam/ der FEL-Beam-Dynamics-Gruppe ist der Link auf die Datenbank angegeben. Wenn man Off ce 2007 benutzt, muss man statt ,XFEL.mdb', ,XFEL\_2007.accdb' eingeben. Dort kann man die Datenbank einsehen und z. B. in Erfahrung bringen, wie groß der mögliche relative Einf uss einer Designänderung einer Vakuumkomponente sein könnte. In Abständen werden SASE-Rechnungen durchgeführt, die die Summe aller Wake-Felder der Datenbank berücksichtigen.

### **Berechnung von Wake-Feldern**

Im Rahmen einer Doktorarbeit ist in das Programm *Echo*, ein Algorithmus zur Berechnung von *resistive wakes*, also Wake-Feldern, die durch den elektrischen Widerstand der Kammerwände erzeugt werden, eingebaut worden. Die dadurch mögliche gleichzeitige Berechnung geometrischer und resistiver Wake-Felder erhöht die Genauigkeit der Feldbestimmung.

## Parallel rechnendes ASTRA

Ein entscheidendes Programm für Start-to-End-Simulationen ist Astra. Die originale Version ist für diese Zwecke zu langsam. Das parallelisierte Astra ist so modif ziert, dass es Berechnungen auf mehrere Rechner (Cluster) verteilt. Regelmäßig wurde die parallele Version an die Änderungen des physikalischen Modells der originalen Version angepasst. Beide Versionen erzeugen vergleichbare Ergebnisse, was durch regelmäßige Tests bestätigt wird. Die parallele Version hat eine umfangreiche interne Überarbeitung erfahren, die die Rechenzeit nochmals halbiert.

Das Programm ist auf der Homepage der FEL-Beam-Dynamics-Gruppe www.desy.de/xfel-beam/ unter Links and Codes zu fnden.

## **Optik-Server**

Für die Flash-Beam-Optimierungen im BKR wird eine *Optic-Toolbox*, die in Matlab geschrieben wurde, genutzt. Für eine Anbindung an das Kontrollsystem (DOOCS) existiert ein Optik-Server der die Toolbox global ohne Matlab nutzbar macht. Der Server wurde nach Maßstäben der modernen Softwareentwicklung vollständig überarbeitet und getestet.

# Spezielle Kapitel aus der Beschleunigerphysik

Kollektive Phänomene spielen eine große Rolle beim Betrieb von Beschleunigern. Insbesondere möchte man die Mechanismen verstehen, die zur diffusiven Verschlechterung der Strahlqualität führen wie Emittanzwachstum, Haloformation oder Depolarisation des Teilchenstrahls. Ein Beschleuniger stellt ein kompliziertes Vielteilchensystem dar, das sich unter dem Einfuss verschiedener elektromagnetischer Felder, Strahlungseinfüssen und expliziten Rauscheffekten befndet. Neben direkten Vielteilchensimulationen ist es auch wichtig analytische Konzepte und Methoden aus der statistischen Physik zum besseren Verständnis heranzuziehen wie Liouville-, Vlasov oder die Fokker-Planck-Gleichung. Die stochastische Liouville-Gleichung wurde z.B. erfolgreich benutzt, um das longitudinale Strahlecho in Proton-Speicherringen zu behandeln. Ziel der weiteren Arbeiten ist es, diese Konzepte auch auf andere Fragestellungen anzuwenden wie kinetische Theorie der Depolarisation oder das Emittanzwachstum in raumladungsdominierten Beschleunigern unter dem Einf uss expliziter Rauschterme.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit war die Behandlung von Quanteneffekten in Beschleunigern. Typische Quanteneffekte sind der Polarisationsaufbau via Spin-Flip-Synchrotronstrahlung in Elektron-Speicherringen (Sokolov-Ternov-Effekt) oder der quantenhafte Rückstoß, den Elektronen bei der Emission der Strahlung im Speicherring erleiden. Die Strahldynamik wird dann z.B. durch die Abraham-Lorentz-Dirac-Langevin-Gleichung, einer stochastischen Differentialgleichung, beschrieben. Außerdem ist es interessant komplementär zur klassischen Behandlung eines FEL auch die Eigenschaften eines Quanten-FEL's zu untersuchen, insbesondere Analogien zwischen FEL and Atom-Lasern. In diesem Zusammenhang sollen Arbeiten, die im Rahmen einer Dissertation begonnen wurden, fortgeführt werden.

# Arbeiten der technischen Gruppen

# Injektion/Ejektion-MIN-

Die Gruppe MIN-Injektion ist für den Betrieb und die Weiterentwicklung der Injektionsbeschleuniger LINAC II und PIA verantwortlich, ferner für Injektionsund Ejektionselemente in allen DESY Beschleunigern und Speicherringen. Hinzu kommen weiterhin diverse Aufgaben in Zusammenhang mit dem Betrieb von FLASH und dem Aufbau des XFEL LINAC. Der Schwerpunkt liegt hier im Bereich der Injektionssysteme und in der Koordination des FLASH Betriebes.

## Elektronen/Positronen LINAC II und PIA

In 2009 wurden fast ausschließlich Positronen geliefert. PETRA III befand sich überwiegend im Test- und Ausbackbetrieb mit vergleichsweise häuf gen und unregelmäßigen Füllungen. Daher wurde auch im Teststrahlbetrieb meist auf eine Umschaltung der Teilchenart verzichtet.

Im Oktober wurde eine erste, kleinere Reparatur am Konverter notwendig. Dabei zeigte sich, dass die Modif kation des Konverters in den letzten Jahren die Strahlenbelastung während Wartungsarbeiten so wie vorgesehen deutlich verringert. Schon nach wenigen Tagen Strahlzeitunterbrechung während einer Wartungswoche war die Ortsdosisleistung so weit abgeklungen, dass die Arbeiten bedenkenlos durchgeführt werden konnten.

Auch der Umbau der Modulatoren auf größere Thyratrons führte wie erwartet zu einer größeren Betriebszuverlässigkeit. Die Lebensdauer der Thyratrons ist deutlich länger als zuvor, wenn auch die Statistik für eine abschließende Beurteilung noch zu gering ist. In Zusammenhang mit dem geplanten Aufbau eines neuen Injektionssystems für den Linac II wurde die Idee einer RF-Gun mit thermionischer Kathode verworfen. Es zeigte sich, dass bei höherer Intensität eine Selbstverstärkung der Emission auftritt, die zu Instabilität des Betriebs führt. Stattdessen wird jetzt ein Injektor mit DC Gun entwickelt. Als Kathode soll ein Standardtyp mit Steuergitter benutzt werden (Eimac Y-796). Eine Buncherstruktur mit verkürzter Einfangzelle soll für ein effektiveres Bunching sorgen, ein Energief Iter bei ca. 5 MeV soll die Aktivierung von Komponenten reduzieren.

## Kickerlabor

Die um Vorjahr auf größere Thyratrons umgebauten und mit einer zusätzlichen Regelung des Timings ausgestatteten PIA-Pulser liefen im Berichtszeitraum ohne jeden Ausfall. Somit erwies sich der Umbau als sehr erfolgreich.

Bei DESY II war das Jahr geprägt von einigen Pulser-Ausfällen: Der verwendete Halbleiterschalter erwies sich als sehr empf ndlich gegen elektromagnetische Einstrahlungen; die Ansteuerung im Halbleiterschalter wurde wiederholt zerstört. Gelöst wurde das Problem schließlich durch den Einsatz eines anderen Schaltertyps. Des Weiteren wurde für Testzwecke die Strompulsübertragung von einem koaxialen System auf ein Twisted-Pair System umgestellt, dies mit dem Ziel Störungen zu eliminieren.

Bei DORIS wurde ein Halbleiterpulser der neuen Generation installiert, der den alten Thyratronpulser ersetzt. Für PETRA III wurde mit Unterstützung der Gruppe MCS die Schnittstelle zwischen der Hardware und Software komplett von SEDAC auf CAN Bus umgestellt; dies betraf ca. 40 Module (Kick.- Trigger.-Longdelay Multiplexer Dio.- und Zyklusmodul usw.). Die Software wurde umgestellt auf Java womit auch die Serviceprogramme für Kicker und Septa neu geschrieben wurden. Kabelpläne wurden neu erstellt und dokumentiert. Im Frühjahr wurde PETRA III wieder erfolgreich in Betrieb genommen mit komplett neuer Verkabelung, Schnittstellen, Software, Pulsern und HV Netzgeräten. Bei der Entwicklung der neuen Pulsergeneration wurde auf einen modularen Aufbau geachtet, um spätere Reparaturen und Wartungen effektiv durchführen zu können. Eine Vereinheitlichung von z.B. Überrahmen, Einschaltfeld, Überstromabschaltung, Triggersperre, Pulserüberwachung soll künftig die Ersatzteilhaltung vereinfachen.

Bei den transversalen Feedbackkickern gab es fertigungsbedingte Probleme mit Rückständen von Flussmitteln, wodurch mehre Faltenbalge undicht wurden. Nach dem dieser Fehler behoben wurde, konnte das transversale Feedbacksystem erfolgreich in Betrieb genommen werden.

Für den FLASH Umbau wurden drei neue Kickermagnete entwickelt und gefertigt, sowie vier Pulser der neuen Generation gebaut. Bei einem Pulser kann der Pulsstrom umgepolt werden. Dieser Pulser soll auch für die DESY II-Ejektion zu DORIS verwendet werden, wenn DORIS für das Olympus Experiment umgebaut wird.

Wie schon im letzten Berichtszeitraum berichtet, stellt der in der FLASH Elektronen-Quelle entstehende Dunkelstrom ein Problem beim Betrieb Linac dar. Deshalb wurde der sogenannte Gun-Bereich so umgebaut, dass der Dunkelstromkicker vor dem ersten Beschleunigungsmodul Platz fndet. Messungen haben gezeigt, dass sich der Dunkelstrom so um ca. 70% reduzieren lässt; somit wurde der Kicker in den Standartbetrieb integriert. Aufgrund einer beobachteten Drift des Kicker-Timing wurde eine Regelung auf gebaut um diese zu eliminieren.

Für den PITZ Strahlfänger wurde ein Sweeper-System entwickelt. Dieser Magnet besteht aus einem horizontalen und vertikalen Leiter, der jeweils von einem Pulser angesteuert wird. Dadurch wird der Bunchzug nach einer Lissajousf gur auf dem Dumpblock verteilt. So kann eine punktuelle Temperaturerhöhung verhindert werden. Das komplette System wurde im Sommer nach DESY Zeuthen geliefert und steht somit zum Einbau bereit.

#### Septum-Labor

#### LINAC II

Die kompakte Geräteanordnung aus Steuerung/Ladenetzgerät/Konverter-Pulser wurde in zwei Teile aufgespalten: Die Steuerung und das Ladenetzgerät wurden ausgegliedert und in eine für Steuerung und Kontrollen vorgesehene Schrankreihe integriert, während der Pulser als Leistungsschalter für den Betrieb der Konverterspule an seinem ursprünglichen Standort verblieben ist (Abstand ~25 m). Wesentlicher Vorteil dieser Trennung ist eine deutliche Verringerung der Störungen auf der Steuerleitung, welche hauptsächlich durch die Zündimpulse für die Thyristoren verursacht wurden. Nach dem Shutdown 2009/2010 soll ein neuer Prototyp des Konverterpulsers in den Testbetrieb gehen. Bei ihm wurden die bisher wassergekühlten Thyristoren sowie ein Vorschaltwiderstand durch luftgekühlte Komponenten ersetzt. Dies senkt den Arbeitsaufwand bei einer Reparatur deutlich, denn das für den Ausbau des Thyristorblocks benötigte Hebezeug kann entfallen. Der Ausbau des schweren Thyristorblocks hatte sich in den vergangenen 5 Betriebsjahren als zu aufwendig herausgestellt.

#### **PETRA III Injektions-Septum**

Das in PETRA installierte Inj.-Septum wurde ausgebaut und gegen das Reserve-Septum getauscht, welches eine zusätzliche magnetische Abschirmung in Strahlrichtung besitzt. Der ausgebaute Magnet soll im Anschluss mit der gleichen Abschirmung nachgerüstet werden und dient dann seinerseits als Reserve.

#### REGAE

Im Rahmen der Besetzung einer Professur am Institut CFEL wurde der Aufbau des Experiments REGAE (Relativistic Electron Gun for Atomic Experiments) beschlossen. Dabei handelt es sich um einen Elektronenlinac bestehend aus einer RF-Gun und einem Bunchercavity. Dieser kleine Linac soll ultrakurze Elektronenpulse für Diffraktionsexperimente liefern. MIN hilft beim Design der Cavities, dem Aufbau und der Herrichtung der Infrastruktur und der Beschaffung der HF-Stationen. Bis Ende 2009 wurden die Räume des ehemaligen Linac I dafür ausgeräumt.

#### **FLASH Linac**

Die Gruppe MIN betreut den Betrieb des FLASH Beschleunigers. Darüber hinaus betreibt die Gruppe die stete Weiterentwicklung des Injektors, und betreut technisch viele Komponenten dieses Injektionssystems wie z. B. den Laser, das Kathodensystem und die RF Gun selbst. Weiter koordiniert MIN den Aufbau eines 3.9 GHz HF-Systems zur Linearisierung des Beschleunigerfeldes, inklusive 3.9 GHz HF-Station und das System zur Messung sehr kurzer Elektronenbunche (LOLA).

An der Koordination des weiteren Ausbaus von FLASH beteiligt sich MIN federführend. Mitte September 2009 starteten umfangreiche Ausbaumaßnahmen: Einbau von neuen Beschleunigermodulen, einer neuen RF-Gun, des 3.9 GHz Systems und vieles mehr. Ziel ist es, die Strahlenergie auf 1.2 GeV zu erhöhen, mehr Flexibilität in der Einstellung der longitudinalen Strahlparameter durch den Einbau des 3.9 GHz Moduls zu erreichen und im Allgemeinen einer Verbesserung der Zuverlässigkeit durch viele kleine aber wichtige Maßnahmen.

#### Lasersystem des Photoinjektors

Die Elektronenbunche werden über den Photoeffekt an speziellen Photokathoden mit Laserpulsen erzeugt. Das besondere am Injektorlaser bei FLASH ist die Erzeugung von langen Pulszügen: bis zu 800 Einzelpulse mit einem Abstand von 1  $\mu$ s mit einer Wiederholrate von 5 Hz (Abbildung 52). Die Zahl der Pulse ist frei wählbar. Auch die Abstände der Pulse zueinander sind zu einem gewissen Grad einstellbar. Diese Flexibilität ist für die Nutzerexperimente notwendig. Die Energie der Einzelpulse kann an die Quanteneff zienz der Photokathode angepasst werden und liegt bei einer Wellenlänge



Abbildung 52: Pulszug von 2400 Elektronenpaketen gemessen am Ausgang des neunen Lasersystems im UV bei einer Wellenlänge von 262 nm (Cyan). Die Pulsabstände im Pulszug sind 330 ns (3 MHz), die Pulslänge ist 800 µs, die Wiederholrate 5 Hz. Messung mit einer UV-Photodiode. Die Auflösung des Oszilloskops in dieser Zeitskala ist nicht ausreichend, um Einzelpulse zu unterscheiden. Der entsprechende Pulszug bei 523 nm (Grün) und bei 1048 nm (Magenta) sind ebenfalls dargestellt.

von 262 nm im Bereich von einigen  $\mu$ J. Die Stabilität der Pulsenergie liegt zwischen 1 und 2% rms.

In 2009 wurde ein neues Lasersystem in Betrieb genommen, dass bis zu 2400 Pulse mit einer Folgefrequenz von 3 MHz in einem Pulszug von 0.8 ms Länge bei 5 Hz erzeugen kann (Abbildung 52). Dieses Lasersystem wurde erfolgreich während des High-Beamloading-Experiments eingesetzt und erzeugte stabil einen Elektronenpulszug von 9 mA, d. h. 2400 Pulse mit einer Ladung von 3 nC mit einem Abstand von 330 ns zwischen den Pulsen.

Eine wichtige Neuerung dieses Lasers ist der Ersatz der Blitzlampen-gepumpten Laserköpfe des Verstärkers mit voll Dioden-gepumpten Laserköpfen. Damit wurde die Energiestabilität der Einzelpulse um den Faktor 2 verbessert und die Eff zienz elektrische Leistung – Laserleistung um etwa den Faktor 10.

Eine regelmäßige Wartung des Systems ist notwendig, um die Ausfallraten klein zu halten. Die Lebensdauer der Blitzlampen des alten Lasersystems liegt im Bereich von nur 10<sup>7</sup> Schuss. Das macht einen regelmäßigen Tausch im monatlichen Rhythmus notwendig. Dennoch tragen unerwartete Ausfälle der Blitzlampen deutlich zu den Ausfallzeiten von FLASH bei. Daher wird in 2010 auch das alte Lasersystem durch eine moderne Version ersetzt.

#### Photokathoden

Die Photokathoden für die Elektronenquellen von FLASH und PITZ werden am INFN-LASA in Mailand hergestellt und bei Bedarf zum DESY geliefert. Auch dieses Jahr sind wieder vier Transporte durchgeführt worden, so dass immer frische Kathoden für die Beschleuniger zur Verfügung standen. Vier der Transporte gingen an PITZ und zwei zum FLASH. Begünstigt durch die momentan sehr guten Vakuumbedingungen beträgt die Lebensdauer der Photokathoden im Moment mehr als 100 Tage. In diesem Jahr wurde nicht eine Kathode aufgrund einer zu geringen Quanteneff zienz (QE) gewechselt.

Die Untersuchungen von Kathodeneigenschaften wurden fortgesetzt. Neben der regelmäßigen Messung der Quanteneff zienz (Abbildung 53) wurde auch der Dunkelstrom routinemäßig untersucht. Dabei zeigte sich, dass der Hauptteil des Dunkelstromes nicht von den Kathoden, sondern von der Gun selbst emittiert wird.

Die Vorbereitungen für die Inbetriebnahme des neuen Kathodenlabors sind im vollen Gange. Das neue Präparationssystem ist im Mai von INFN-LASA nach Ham-



Abbildung 53: Zeitlicher Verlauf der Quanteneffizienz zweier Photokathoden. Die Lebensdauer beträgt deutlich mehr als 100 Tage.

burg transportiert worden. Nach ersten Funktionstests und einiger notwendiger Adaptionen ist die Produktion erster Kathoden für das erste Quartal 2010 geplant. Eine alte XPS-Anlage der Universität Hamburg sowie ein Rasterelektronenmikroskop zusammen mit einem neuen EDX-System sind im Umbau, so dass sie für die Analyse von Kathodenmaterialen im nächsten Jahr zur Verfügung stehen werden.

#### 3.9 GHz System

Zur Verbesserung der Strahlqualität der komprimierten Buche und zur Erhöhung der Effektivität der Komprimierung wird ein System bei der 3. Harmonischen der 1.3 GHz Grundfrequenz des Linacs aufgebaut.

Im Januar wurde beim Fermilab der String von vier Cavities im Reinraum vollends komplettiert und es erfolgte anschließend die weitere Modulmontage. Für einzelne Montageschritte reisten DESY Mitarbeiter immer wieder zum Fermilab, um bei der Montage und auch bei der Cavity Justage mitzuarbeiten und auch beratend tätig zu sein. Ende März war das Modul ACC39 dann transportbereit fertig gestellt. Am 27. April nahm eine kleine Gruppe von Fermilab und DESY Mitarbeitern das Modul im Frachtbereich des Pariser Flughafen Charles de Gaule in Empfang, überprüfte Schock- und Vakuumsensor-Daten und eskortierte den LKW Transport nach Hamburg und zu DESY.

Eingehende Untersuchungen zeigten keinerlei Auswirkungen des Transports auf das Modul und die Lage der Cavities im Modul. Trotzdem wurde entschieden, die Position der Nadellager, welche zur Vermeidung von Biegekräften beim Abkühlen des Moduls dienen, zur Sicherheit nochmals nachzujustieren. Die Montage der warmen Teile der Koppler erfolgte Ende Juni. Nach dem Umbau des CMTB, welcher im August begonnen wurde und schneller als ursprünglich erwartet wenige Wochen später abgeschlossen war, konnte der Einbau des Moduls beginnen.

Die Fertigstellung und Inbetriebnahme der Hochfrequenzstation, bestehend aus Klystron, Modulator, Hochspannungsversorgung und Regel- und Steuerelektronik erfolgte parallel zu den Arbeiten am Modul, ebenso die Verlegung der Hohlleiter, die Vorbereitungen bei der Hochfrequenzregelung, der Tunermotorsteuerung und der Interlockelektronik.

Im Oktober war das gesamte System soweit fertig gestellt, dass nach der warmen Konditionierung der Koppler das Modul das erste Mal kalt gefahren werden konnte. Die Resultate der anschließenden Tests einzelner Cavities und auch aller Cavities zusammen, übertrafen die Erwartungen und auch die Spezif kationen, ebenso die beobachteten Stabilitäten der Hochfrequenzfelder beim Test der Hochfrequenzregelung.

Nach einer erneuten Überprüfung der Lage der Cavities im Modul wurde es mit dem Kran Anfang Dezember in den FLASH Tunnel auf seine endgültige Position gebracht und mit dem Schließen der Verbindungen des Strahlvakuums und der kryogenischen Prozessleitungen begonnen.

## **European XFEL Linac**

Die Gruppe MIN ist beim XFEL-Projekt an mehreren Stellen involviert. Neben der Gesamtkoordination der Arbeitspaketgruppe WPG1 (Cold Linac), beteiligt sich MIN maßgeblich am Arbeitspaket WP14 (Koordination des Injektorlinac), koordiniert die Herstellung der 3.9 GHz Kryomodule und der zugehörigen Hochfrequenzstationen, zusammengefasst im Arbeitspaket WP46 (3.9 GHz System), und betreut die XFEL Strahlfänger (WP20). Im Bereich der speziellen Strahldiagnose ist MIN an den Planungen und der Koordination des Baus von transversal ablenkenden Beschleunigungsstrukturen (TDS) beteiligt und hat hier Teilaufgaben des Arbeitspaketes WP18 (Special Beam Diagnostics) übernommen. Dabei handelt es sich wie bei LOLA um normalleitende Wanderwellen-Strukturen, allerdings bei 3 GHz. Dieses Paket umfasst 4 Strukturen und 3 HF-Stationen. Auch hier wird an einem Abkommen zu in-kind Beiträgen gearbeitet. Der Verhandlungspartner ist das INR in Troitsk. Ein Prototyp eines solchen Systems soll bei PITZ zum Einsatz kommen. Deshalb konzentrieren sich die Aktivitäten derzeit auf den Aufbau dieses Systems.

## Mitarbeit im Arbeitspaket WP14 (Koordination des Injektorlinac)

Der XFEL Injektor besteht aus einer normalleitenden RF-Kanone, einem supraleitenden Beschleunigungsmodul mit 8 Cavities bei 1.3 GHz, einem Modul mit weiteren 8 Cavities bei 3.9 GHz, diverser Diagnose und der Strahlführung von der Elektronenquelle bis zum Eingang des Haupttunnels. In 2009 wurde vor allen Dingen die Planungen zur Ausstattung der Räume und zu Verläufen von Laserbeamlines, Hohlleitern und Strahlführung verfeinert.

## Koordination des Arbeitspaketes WP46 (3.9 GHz System)

In Bezug auf die Position der dreifach-harmonischen HF für den XFEL wurde Ende 2008 das Design geändert. Das bisherige Design mit drei Modulen mit jeweils acht Cavities vor dem ersten Bunchkompressor im Linac Tunnel wurde zugunsten eines einzelnen Moduls mit acht Cavities im XFEL Injektor und dort unmittelbar nach dem ersten 1.3 GHz Modul abgeändert. Diese Änderung wurde durch Anpassungen der warmen Sektion zwischen Injektor und dem Linac ermöglicht und reduziert die Kosten des 3.9 GHz Systems. Diese Designänderung hatte auch eine Überarbeitung des inneren Modul Designs des 3.9 GHz Moduls zur Folge. Der Quadrupol wanderte an den Modulanfang was Modif kationen bei der Magnetstromzuführung erfordert, andere Komponenten wie z. B. spezielle BPMs mit kleinerem Strahlruhrdurchmesser werden dafür nicht mehr benötigt. Auf der organisatorischen Seite erforderte die Verschiebung der dreifach-harmonischen HF in den Injektor eine eingehende Überarbeitung des Zeitplans, da der Injektor wesentlich früher fertig gestellt und in einen Testbetrieb gehen soll als der restliche XFEL Linac.

Die drei bei der Firma Zanon gebauten und von unseren Kollegen von INFN Mailand betreuten Prototyp Cavities wurden dieses Jahr mechanisch vollends fertig gestellt, unter Betreuung der Mailänder Kollegen getunt, beim DESY mechanisch vermessen und auch geglüht. Sie sind bereit zur chemischen Oberf ächenbehandlung bei Zanon und sollen Anfang 2010 in Mailand vertikal getestet werden.

Zum DESY Beitrag des 3.9 GHz Arbeitspaketes gehören die Koppler und auch die Hochfrequenzstation. Vier Koppler, welche für die geplanten Horizontaltests der drei Prototyp Cavities benötigt werden, wurden beschafft und trafen im Herbst bei DESY ein. Aufgrund unvorhergesehener Verzögerungen bei der Beschaffung des 3.9 GHz Modulators entschieden wir, das Angebot von Fermilab anzunehmen, die Koppler dort zu konditionieren und zu testen. Die Koppler wurden daraufhin zum Fermilab geschickt. Die Lieferung des 3.9 GHz Klystrons erfolgte dahingegen termingerecht. Dieses Klystron dient aber vorerst als Ersatz für ein defektes Klystron beim 3.9 GHz System von FLASH. Ein weiteres Klystron ist bestellt.

Allgemeine organisatorische Arbeiten bezogen sich auf das Erstellen von Entwurffassungen der Technischen Anhänge zu den XFEL Konsortium Vereinbarungen, in denen die Beiträge der teilnehmenden Labore zu den einzelnen Arbeitpakete festgelegt werden.

# Hochfrequenztechnik – MHF–

Die Gruppe MHF ist verantwortlich für den Betrieb und die Entwicklung aller Hochfrequenzanlagen bei DESY. Die Arbeiten teilen sich drei Untergruppen. MHF-e ist zuständig für die normalleitenden 500 MHz Beschleunigungsanlagen und 1000 MHz Rückkopplungssysteme für Elektronen oder Positronen in DESY II, DORIS III und PETRA III. Die zweite, MHF-sl, betreut die supraleitenden 1.3 GHz Resonatoren bei TTF/FLASH und für den zukünftigen Europäischen XFEL. Die Hochfrequenzsysteme für die 1.3 GHz Klystrons und Modulatoren bei TTF/FLASH werden von der dritten Untergruppe, MHF-p, betreut, die auch die HF Anlagen für den XFEL plant.

### Supraleitende Beschleunigungsstrecken –MHF-sl–

Die Gruppe MHF-SL ist für die Entwicklung, die Fertigung und den Betrieb von supraleitenden Beschleunigungsstrecken verantwortlich. Das sind supraleitende Resonatoren (Cavities) und dazugehörige HF-Hochleistungskoppler und Koppler für Moden höherer Ordnung (HOM Koppler). Weiterhin werden die HF-Messstände für diese Komponenten betreut und alle erforderlichen supraleitenden HF-Messungen durchgeführt. Dies waren 2009: 44 vertikale Cavity Messungen und 3 Modulmessungen, darunter erstmalig ein Modul bei der harmonischen Frequenz 3.9 GHz.

#### **European XFEL**

#### Industrialisierung der Cavity Fertigung

Im Jahr 2009 konnte die Beschaffung der supraleitenden Cavities für den European XFEL ausgeschrieben werden. Dazu wurden wesentliche Beiträge von der Gruppe MHF-sl im Rahmen des Work Packages 4 (WP4) geleistet:

Die Ausarbeitung und Fertigstellung der Technischen Spezif kation zur Fertigung und Präparation der supraleitenden Cavities konnte unter der Führung von MHF-sl und unter der Beteiligung der Experten aus den verschiedenen Fachgruppen abgeschlossen werden. Für die mechanische Fertigung konnte dabei auf frühere Erfahrungen zurückgegriffen werden. Der die Cavity Präparation betreffende Teil musste jedoch komplett neu erstellt werden.

Umfangreiche Arbeiten waren nötig, um die verschiedenen CAD Daten des Cavities und des Helium Tanks zusammenzuführen. Da die Cavities von den Herstellern für den vertikalen HF-Test bei tiefen Temperaturen ausgeliefert werden sollen, mussten auch alle CAD Daten der Anbauteile wie: Einkoppelantennen, HOM Antennen, Feldantennen sowie der Transport- und Messrahmen integriert werden.

Die Freigabeprozesse für die Zeichensätze des Cavities im Heliumtank wurden erstmalig im DESY Engineering Document Management System (EDMS) durchgeführt.

Für die Begleitung der Cavity Fertigung wurde im EDMS eine Dokumentenstruktur für die Verwaltung aller Ausschreibungs- und Fertigungsdokumente entwickelt und implementiert. Diese Dokumentenstruktur soll beispielgebend auch für andere XFEL Work Packages sein.

Der Prototyp der automatischen HF-Messeinrichtung zur Frequenzmessung der Niob Halbschalen und Hanteln hat sich im Einsatz bei mehreren Cavity Herstellern während der Fertigung von Cavities für FLASH bewährt und konnte ohne jegliche Einschränkungen eingesetzt werden. Die Betriebssoftware wurde perfektioniert und um die Berechnung der notwendigen mechanischen Korrekturdaten ergänzt. Dabei war auch die Hilfe von Kollegen der Faculty of Physics and Applied Computer Science at AGH-University of Science and Technology, Krakow, Poland sehr hilfreich.

Zwei weitere Anlagen sind im Bau und kurz vor der Fertigstellung.

Im Rahmen einer Kollaboration mit FNAL (Chicago, USA) und KEK (Tsukuba, Japan) werden vier neuartige, halbautomatische Maschinen (Tuningmaschinen) zur Frequenz- und Längenkorrektur sowie zur Messung der Exzentrizität an neunzelligen Cavities gefertigt. Im Jahre 2009 konnte der maschinenbauliche Teil von zwei Tuningmaschinen an FNAL ausgeliefert werden. Zwei weitere Tuningmaschinen wurden bei DESY aufgestellt. Diese beiden Maschinen werden an die Herstellerfirme der XFEL-Cavities ausgeliefert, sobald das Firmenpersonal während der Herstellung der Vorserien-Cavities in der Bedienung ausgebildet wurde. Die Entwicklung der Software und der Bau der Elektronik für alle vier Maschinen durch FNAL haben substantielle Fortschritte gemacht, so dass alle Maschinen 2010 fertig gestellt werden können.

Eine besondere Herausforderung stellte die Anwendung des CE Konformitätsverfahrens gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG für die HF-Messeinrichtung, die Tuningmaschine und die Cavity Lifter dar. Dieses Verfahren ist wegen der geplanten Auslieferung dieser Maschinen an die Cavity Herstellerf rmen notwendig und wurde erstmalig bei DESY für Maschinen angewandt. In Zusammenarbeit mit einem externen Unternehmen konnte das Verfahren für den Cavity Lifter abgeschlossen werden. Es wurde sichergestellt, dass die am FNAL gebaute Elektroniksteuerung den Europaeischen Normen entspricht, so dass auch der Zertifzierung der Tuningmaschinen nichts entgegensteht.

Zwei weitere Niob Scanning Maschinen wurden in Auftrag gegeben. Die Maschinen werden für die notwendige Überwachung der Qualität der Niobbleche für die XFEL Cavity-Fertigung eingesetzt.

#### Hochleistungskoppler

In enger Zusammenarbeit mit dem französischen Institut IN2P3 als In-Kind Verantwortlicher für die Hochleistungskoppler konnten 2009 die Ausschreibungsunterlagen vervollständigt werden. Ein erstes internes Review Meeting wurde durchgeführt und letzte Korrekturen in die Zeichnungen und Spezif kationen eingearbeitet. Die Ausschreibung der XFEL-Hochleistungskoppler kann Anfang 2010 nach bestandenem Production Readiness Review stattf nden.

Für die Entwicklung des 3.9 GHz Moduls des XFEL-Injektors wurden 4 Hochleistungskoppler bestellt und die Fertigung durch MHF-sl begleitet (siehe auch DESY Jahresbericht 2008, Seite 192–194). Der Entwurf stammt vom 3.9 GHz FLASH-Modul, der bei FNAL, Chicago, entwickelt und gebaut wurde.

Die HF Leistungstests und das HF Konditionieren werden wiederum in enger Kollaboration mit MHF-sl bei FNAL durchgeführt.

#### AMTF

In der XFEL-Cavity und Modul Testhalle (AMTF) werden alle supraleitenden Cavities und Module für den



Abbildung 54: Industriell gefertigte HOM Koppler Durchführungen mit erhöhter thermischer Belastbarkeit. Der Entwurf beruht auf einer Entwicklung beim TJNAF.

XFEL getestet. Die Cavities sind zu diesem Zeitpunkt bereits mit weiteren Komponenten wie HOM Kopplerantennen und Helium Tank ausgerüstet. Auf Grund von unvorhersehbaren hohen Leistungsbelastungen der HOM Antennen bei dem Cavity CW Test wurden neue Untersuchungen nötig. Die Entwicklung eines geeigneten Messverfahrens mit geringerer Leistungsbelastung wurde gestartet.

Der Entwurf der neuen HOM Koppler Durchführungen beruht auf einer beim TJNAF, Newport News, USA, entwickelten Durchführung für erhöhte thermische Belastungen. (siehe Bild) Um die für den XFEL nötige hohe Stückzahl fertigen lassen zu können, wurde die Herstellung auf die Industrie übertragen.

Die Prototypfertigung der technischen Interlocks für die Messung der Module und Cavities in AMTF wurde in 2009 abgeschlossen. Umfangreiche Tests wurden durchgeführt und weitere Verbesserungen werden implementiert. Die Fertigung des technischen Interlocks für ATMF konnte begonnen werden.

#### Module

Die ersten Prototypmodule PXFEL1 und 2 wurden montiert. MHF-sl zeichnet verantwortlich für die Hochleistungskoppler sowie die elektrische Verkabelung.



Abbildung 55: Darstellung der Beschleunigungsgradienten des XFEL Prototyp Moduls. Die Einzelergebnisse für die Cavities sind dargestellt. Die grüne Linie demonstriert die nutzbaren Gradienten der Cavities bei Nutzung einer angepassten Leistungsverteilung.



Abbildung 56: Darstellungen der Güte und der Feldemission des Moduls PXFEL1 über den Gradienten. Die roten und grünen Balken zeigen die durch Feldemission emittierte Gammastrahlung in die beiden Beschleunigungsrichtungen des Moduls an.

Die Vermessung der elektrischen Moduleigenschaften wie Cavity Feldstärken und Cavity Güten wurde auf dem Modulteststand durch MHF-sl durchgeführt.

Das Modul PXFEL1 weist Gradienten zwischen 27 und 36 MV/m auf. Durch die Nutzung einer auf die einzelnen Cavities abgestimmten Leistungsverteilung ist es möglich, mit einem durchschnittlichen Gradienten von 30 MV/m zu beschleunigen. Dies ist der höchste jemals in einem Modul erreichte Beschleunigungsgradient. Die Ergebnisse sind im Abbildung 55 dargestellt. Die Güte des Gesamtmoduls liegt bei 27 MV/m immer noch deutlich über  $1 \cdot 10^{10}$  (Abbildung 56a), und die durch Feldemission emittierte Gammastrahlung erreicht nur  $1 \cdot 10^{-1} \text{ mGy/min}$  (Abbildung 56b, rechts). Das Modul wurde in Position ACC7 in FLASH eingebaut.

### FLASH

Im Rahmen des FLASH Upgrades wurden die Module ACC7 und ACC39 installiert. Umfangreiche Arbeiten waren für den Aufbau der dafür notwendigen technischen Interlocks notwendig.

Nach dem erfolgreichen Transport des Moduls ACC39 von FNAL Chicago zu DESY in Hamburg wurden die Hochleistungskoppler montiert und die elektrische Verkabelung beim DESY komplettiert. Der Modulteststand wurde für die mechanischen, kryogenischen und elektrischen Bedingungen des ACC39 umfangreich umgebaut. Die gemessenen Gradienten des Moduls sind in Abbildung 57 zusammengefasst. Für den Betrieb in FLASH wird ein Beschleunigungsgradient von 15MV/m benötigt. Alle Cavities überschreiten diese bei weitem. Die durch Feldemission emittierte Gammastrahlung liegt bei einem Betriebsgradienten von 15MV/m unterhalb der Messgrenze (Abbildung 58).

#### Reinigung von Gun-Cavities mit dem CO<sub>2</sub>-Schneeverfahren

In 2009 wurden wiederum zwei Kupfercavities für die Photoemissionsgun von FLASH mit dem CO<sub>2</sub>-Schneeverfahren erfolgreich gereinigt. Die CO<sub>2</sub>-Rei-



Abbildung 57: Darstellung der Beschleunigungsgradienten des Moduls ACC39. Die verschiedenen Balken der einzelnen Cavities zeigen die Gradienten gemessen im vertikalen Test, horizontalem Test und Modultest. Der schraffierte Balken zeigt die Feldemission der Cavities. Die grüne Linie zeigt den Betriebsgradienten in FLASH.



Abbildung 58: Darstellung der durch Feldemission emittierten Gammastrahlung des Moduls ACC39 über dem Beschleunigungsgradienten. Die Linien zeigen die Ergebnisse für die beiden Beschleunigungsrichtungen an. Für den Betrieb bei 15 MV/m liegt die Gammastrahlung unterhalb der Messgrenze.

nigungsinfrastruktur wurde um eine effektive Handpistole zur Abreinigung ergänzt.

#### Auswertung von Cavity Testergebnissen

In Vorbereitung der XFEL Cavity Produktion und anderer Cavity Massenproduktionen wie z. B. für den geplanten ILC wurden die Cavity Testergebnisse der letzten Jahre (ca. 50 neunzellige Cavities) hinsichtlich des maximalen und nutzbaren Gradienten analysiert. Die durchgeführten Analysen f ossen sowohl methodisch als auch statistisch signif kant in die ILC Vorbereitungen ein, was die Bedeutung der FLASH und XFEL Cavity-Arbeiten für das ILC Projekt einmal mehr bestätigt.

Als Parameter der Analyse dienten der Cavity-Hersteller, der Ort der Haupt-Elektropolitur (EP) (DESY oder Industrie), die Endbehandlung (40 µm EP oder 10 µm kurze BCP) sowie die Präparationsstrategie (Cavity Test mit oder ohne Heliumtank). Zusätzlich wurde der Effekt einer Nachbehandlung von Cavities mit hoher Feldemissionsbelastung durch zusätzliche Hochdruckspülung mit Reinstwasser untersucht.

Als Beispiel für die durchgeführten Analysen wird in Abbildung 56a und 56b der maximale und nutzbare Gradient des letzten Cavity-Vertikaltests vor der Verwendung im Modul hinsichtlich der Oberf ächenbehandlungen *Final EP* (Elektropolitur) und *Final BCP* (chemische Beizbehandlung) verglichen.

Die Erfolgsrate aller betrachteten Cavities für einen Beschleunigungsgradienten von 23.6 MV/m – Designgradient des Europäischen XFEL - beträgt etwa 70%-80%. Begrenzt wird die Erfolgsrate durch Cavities eines Herstellers mit niedrigem Gradienten durch thermischen Feldzusammenbruch (Quench) sowie - der nutzbare Gradient - durch mehrere stark feldemissionsbelastete Cavities. Dass mehr Cavities dieses Herstellers eine abschließende Elektropolitur erhalten haben, erklärt die niedrigere Erfolgsrate der Final EP um 20 MV/m. Für maximale Gradienten oberhalb (25-30) MV/m ist die Erfolgsrate nach Final EP signifkant besser. Da die Belastung durch Feldemission nach wie vor eine Reihe von Cavities bei hohen Gradienten begrenzt, gleicht sich der nutzbare Gradient für beide Endbehandlungen eher an. Dies ist in Übereinstimmung mir der Vorstellung, dass beide Endbehandlungen hin-



Abbildung 59: Erfolgsrate des maximalen Gradienten (oben) und nutzbaren Gradienten (unten) in Abhängigkeit von der Oberflächenbehandlung vor dem letzten vertikalen Cavitytest

sichtlich der Feldemissionswahrscheinlichkeit in erster Näherung gleichwertig sind und die Feldemissionsbelastung vor allem durch die abschließenden Spül- und Montageprozesse verursacht wird.

## 14th International Conference on RF Superconductivity

Für die Gruppe MHF-sl ist die International Conference on RF Superconductivity das wichtigste Forum, um die eigenen Ergebnisse im internationalen Umfeld vorzutragen, zu vergleichen und zu diskutieren. 2009 fand die 14th International Conference on RF Superconductivity in Berlin und Rossendorf statt. Dies gestattete uns die Teilnahme mit überdurchschnittlich vielen Mitarbeitern der Gruppe MHF-sl. Mehr als 15 eingeladene Vorträge und Poster wurden präsentiert.

## Normalleitende Beschleunigungsstrecken für Elektronen/Positronen –MHF-e–

Die Gruppe MHF-e betreibt die 500 MHz HF-Systeme der Elektronen-Ringbeschleuniger DESY II, DORIS III und PETRA III sowie deren longitudinale Feedback-Systeme

#### HF-Betrieb für DESY II

DESY II muss für den Betrieb von PETRA III nur noch Teilchen mit einer Energie von 6 GeV liefern. Die dafür erforderliche HF-Leistung ist nur etwa halb so groß, wie für den früheren 7 GeV-Betrieb. Im Februar wurde deshalb die Senderanlage vom 2-Klystron-Betrieb versuchsweise auf 1-Klystron-Betrieb umgestellt. Die Maßnahme war erfolgreich, so dass der 1-Klystron-Betrieb zur Senkung der Betriebskosten beibehalten wurde.

DESY II wurde bis Ostern nur drei bis viermal pro Tag kurz zur Füllung von DORIS oder für Maschinenstudien eingeschaltet. Seit Ostern lief die Maschine aber nahezu durchgehend für PETRA. Im gesamten Betriebsjahr wurden 14 Störungen des HF-Systems registriert, von denen sich aber nur fünf während des Strahlbetriebs ereigneten.

#### HF-Betrieb für DORIS III

DORIS verfügt über zwei Senderanlagen und zwei Cavity-Gruppen mit jeweils vier fünfzelligen Cavities. Nachdem im Vorjahr nur die Senderanlage Süd-Rechts *SR* in Betrieb war und alle acht DORIS Cavities speiste, sollte der Strahlbetrieb in diesem Jahr gemeinsam mit der Senderanlage Nord-Links *NL* starten. Für Maschinenstudien sollte die Möglichkeit geschaffen werden, die HF-Phasenlage zwischen den beiden Cavity-Gruppen zu variieren.

Bereits nach einer Woche musste der Betrieb allerdings wieder auf die Anlage SR umgestellt werden, da es in der Senderanlage NL immer wieder zu Hochspannungsüberschlägen kam, die zusätzlich auch andere Elektroniken beschädigten und deren Ursache innerhalb einiger Stunden nicht gefunden werden konnte.

Im März trat wiederholt an einem koaxialen HF-Absorber der Fa. BIRD ein Wasserleck auf und es liefen ca. 500 Liter Kühlwasser in den Koax-Hohlleiter-Transformator. Ein ähnlicher Vorfall im November 2008 hatte große Bereiche des Hohlleitersystems gef utet. Nach dem Vorfall wurden an allen Koax-Hohlleiter-Transformatoren prophylaktisch Entwässerungsbohrungen angebracht. Diese Maßnahme hatte in diesem letzten Fall den Schaden gering gehalten. In der folgenden DORIS Wartungswoche wurden die sieben HF-Absorber der Fa. BIRD durch zuverlässigere Hohlleiter-HF-Absorber der Fa. FERRITE ersetzt.

Ab Mitte September ereigneten sich immer häuf ger Strahlverluste, ohne dass zunächst eine Ursache erkennbar war. Nachdem auf einigen Transientenrekorder-Files der Senderanlage SR etwa 100 µs kurze Einbrüche der Klystronspannung entdeckt worden waren, konnte das Problem auf den Bereich des Klystronmodulators eingegrenzt werden. Der Fehler wurde aber erst nach zweifachem Austausch der Modulatorröhre, dem Austausch des Modulatorröhrensockels und dem mehrfachen Austausch des Gitteransteuergerätes bei selbigem gefunden. Insgesamt verursachte dieser Fehler über einen Zeitraum von drei Wochen ca. 20 Strahlverluste.

Während der 270 Betriebstage von DORIS ereigneten sich noch 15 weitere technische Störungen mit verschiedenen anderen Ursachen. Über das Betriebsjahr betrug die mittlere Zeit zwischen zwei Störungen etwas mehr als eine Woche (MTBF = 8 Tage).

### HF-Betrieb für PETRA III

PETRA verfügt über zwei Senderanlagen und zwei Cavity-Gruppen mit jeweils sechs 7-zelligen Cavities. Im Dezember letzten Jahres wurden die Cavities mit der Senderanlage Süd-Links *SL* erstmalig mit HF-Leistung betrieben. Die Senderanlage Süd-Rechts *SR* wurde zu Jahresbeginn fertig gestellt. Im März konnten die Cavities dann auch erstmalig mit der Senderanlage SR betrieben werden. Ostern gelang es das erste Mal Strahl



Abbildung 60: Oben: Screen Shot der Bedienoberflächen der Senderanlagen. PETRA III läuft mit 48 mA Strahlstrom. Der Sender Süd-Rechts versorgt die Cavity-Strecken SL & SR. Der Sender Süd-Links ist über die Waveguide-Shutter WGS1 & WGS2 abgeschottet und könnte bei Bedarf unabhängig vom Beschleunigerbetrieb betrieben werden. Unten links: Hohlleiter-Posaunen der Anlage SL. Unten rechts: Waveguide-Shutter der Anlage SR

in PETRA III zu speichern. Der Strahlbetrieb fand anfangs nur mit der Anlage SL und den zugehörigen 6 Cavities statt. Die Anlage SR wurde in dieser Zeit parallel zum Strahlbetrieb zur Weiterentwicklung von Steuer- und Regelungs-Software genutzt. Ab Juni liefen dann überwiegend beide Anlagen für den Strahlbetrieb.

Anfang Oktober wurden die noch fehlenden Waveguide-Shutter geliefert und eingebaut. Mit ihnen ist es möglich innerhalb kurzer Zeit zwischen drei Betriebsarten zu wechseln. Gewöhnlich soll PETRA III mit beiden Senderanlagen, die jeweils auf 6 Cavities wirken, betrieben werden. Für diesen Fall werden alle vier Waveguide-Shutter WGS geöffnet und die vier Hohlleiter-Posaunen Pos so justiert, dass die Hohlleiterverbindungsleitung zwischen den beiden HF-Anlagen entkoppelt ist (siehe dazu Abbildung 60). Bei Ausfall einer Senderanlage kann die defekte mithilfe der Waveguide-Shutter abgekoppelt und die HF-Leistung der verbleibenden Anlage mittels der Hohlleiter-Posaunen auf beide Cavity-Gruppen verteilt werden. Auf dem Screen Shot des Senderanlagen Operating Panels (Abbildung 60 oben) ist diese Betriebsart dargestellt. Das Foto (Abbildung 60, u.l.) zeigt die beiden Hohlleiter-Posaunen der Anlage SL. Das Foto (Abbildung 60, u. r.) zeigt die beiden Waveguide-Shutter der Anlage SR.

Mitte Oktober wurde gemeinsam mit der Gruppe – MSK– das longitudinale Feedback in Betrieb genommen, mit dessen Hilfe Ende Oktober bis zu 89 mA in 960 Bunchen gefüllt werden konnten. Leider wurden bei diesem Rekordversuch sechs der acht Feedback-Verstärker beschädigt.

Außer den üblichen Problemen, die bei der Inbetriebnahme von neuen Anlagen zu erwarten sind, gab es noch weitere Überraschungen. So mussten Anfang Mai zwei Cavity-Koppler wegen zu hoher Verlustleistung prophylaktisch ausgetauscht werden.

Zwei Wochen später wurde das Keramikfenster eines Cavity-Kopplers undicht und belüftete sechs Cavities mit Tunnelluft. Im November musste ein weiterer Cavity-Koppler prophylaktisch ausgetauscht werden, da er luftseitig durch HF-Überschläge beschädigt war. Trotz der geschilderten kleinen Unfälle kann die Inbetriebnahme der HF-Systeme insgesamt als sehr entspannt bezeichnet werden. Die Zuverlässigkeit der HF-Systeme war, gemessen an langjährigen Durchschnittswerten vergleichbarer Systeme, im Berichtszeitraum noch unterdurchschnittlich, aber unter den gegebenen Umständen durchaus befriedigend.

In der 2. Jahreshälfte 2009 lief der Sender PETRA-SL 110 Tage für den Betrieb von PETRA III. Während dieser Zeit wurden 16 technische Störungen registriert. Das entspricht im Mittel einer Störung pro Woche (MTBF = 7 Tage).

Der Sender PETRA-SR lief 147 Tage für den Betrieb von PETRA III. Während dieser Zeit wurden 37 technische Störungen registriert. Das entspricht fast zwei Störungen pro Woche (MTBF=4 Tage).

#### 13<sup>th</sup> ESLS-RF Meeting 2009

Die Gruppe –MHFe– hat dieses Jahr das 13<sup>th</sup> European Synchrotron Light Source RF Meeting ausgerichtet. Das Meeting ist das jährliche Treffen der Hochfrequenz Experten europäischer Synchrotronstrahlungsquellen. Es dient dem Austausch von Betriebserfahrungen und der Vorstellung und Diskussion neuer Entwicklungen. Das Meeting konnte vollständig mit Sponsorengeldern f nanziert werden.

## Hochfrequenzsysteme für Linearbeschleuniger –MHF-p–

Die Gruppe MHFp ist verantwortlich für die HF-Systeme des Freie-Elektronen-Lasers, FLASH, und des geplanten Europäischen Röntgenlasers XFEL.

Bis zum Beginn der ab September 2009 geplanten Betriebsunterberechung bei FLASH wurden während des laufenden Betriebes in regelmäßigen Abständen Wartungsarbeiten und bei Bedarf Reparaturarbeiten der 1.3 GHz Senderanlagen durchgeführt.

Der Ausfall des 130 kV-Pulstransformators eines der älteren HF-Sender durch Kurzschluss zwischen Primärund Sekundärwicklung führte zu einer mehrtägigen Betriebsunterbrechung. Die Reparatur konnte durch Mitarbeiter der Gruppe durchgeführt werden, so dass sich ein Transport zum amerikanischen Hersteller erübrigte.

Der Pulstransformator gehört zu einem der beiden ältesten Hochfrequenzsender, die vor mehr als 10 Jahren von FNAL, USA, ursprünglich als reine Entwicklungsund Testsysteme, beigestellt wurden und seit dem bei DESY in Betrieb sind. Vor drei Jahren begannen die Planungen, die Systeme durch neue zu ersetzen, um dadurch einen weitgehend einheitlichen Stand bei den HF-Sendern zu erreichen. Komponenten, für die lange Lieferzeiten zu erwarten waren, wurden in den vergangenen Jahren geordert, so dass sie für den Einbau während der FLASH Betriebsunterbrechung ab September 2009 rechtzeitig bereitstanden.

Zusätzlich wurden noch wesentliche Komponenten des ältesten in Zusammenarbeit von DESY und Industriefrmen erstellten Senders erneuert. Die Komponenten konnten im Rahmen des Konjunkturprogramms 2009 beschafft werden. Da die Lieferung vorzeitig erfolgte, wurde es möglich, die Erneuerung noch während der Betriebsunterbrechung 2009 durchzuführen.

Ein bisher nur als Reserve vorgesehener Sender, der bisher für Entwicklung und Test von Hohlleiterkomponenten genutzt wurde, wird in Zukunft ebenfalls nur noch zur HF-Versorgung von FLASH genutzt werden.

Somit werden nach Beendigung des Shutdowns fünf HF-Sender für FLASH zur Verfügung stehen, wovon einer wie bisher weiterbetrieben wird, zwei vollständig erneuert wurden, einer teilerneuert wurde und einer, der bisher anderweitig genutzt wurde, zuätzlich für FLASH zur Verfügung steht.

Die Erweiterung um einen weiteren Sender wurde notwendig, da FLASH im Shutdown 2009 um ein Beschleunigungmodul erweitert wird. Die mit den bisher vorhandenen Sendern erreichbare HF-Leistung reicht nicht aus, um sieben Beschleunigungsmodule und eine RF-Gun zu versorgen. Abbildung 61 zeigt in einer Übersicht das FLASH HF-System. Der nicht aufgeführte Sender #1 wird nicht für FLASH sondern nur zum Test von Cavities und Kopplern genutzt.

Die Erweiterung von FLASH um ein weiteres Modul, der Ersatz des ersten Moduls hinter der RF-Gun so-



Abbildung 61: Übersicht FLASH HF-System

wie der mögliche zukünftige Betrieb der RF-Gun bei höherer Leistung bei Versorgung durch ein Multibeam Klystron machen eine umfangreiche Modif kation der Hohlleitersysteme erforderlich.

Die Hohlleiterverbindungen zwischen Klystrons und Modulen mussten geändert bzw. erweitert werden, zum einem weil die Beschleunigungsmodule zum Teil von anderen Klystrons als zuvor versorgt werden, und zum anderen weil der mögliche zukünftige Betrieb der RF-Gun zwei Hohlleiterzüge zwischen Klystron und RF-Gun statt nur einen wie bisher erfordert.

Die HF-Hohlleiterverteilung für das erste Beschleunigungsmodul muss angepasst werden, da die neuen Cavities des Moduls mit höheren Beschleunigungsgradienten betrieben werden können.

Beim neuen Beschleunigungsmodul ACC7 handelt es sich um ein Modul, wie es in gleicher Weise beim XFEL zum Einsatz kommen wird. Daher ergab sich an dieser Stelle die Möglichkeit, die Prozeduren zu Anpassung, Test und Installation einer Hohlleiterverteilung an ein spezif sches Modul zu testen. Die Hohleiterverteilung wurde so angepasst, dass die Leistung für jeweils ein Paar der acht Cavities so eingestellt ist, dass ein Betrieb aller acht Cavities bei nahezu maximal möglichem Beschleunigungsgradienten erfolgen kann. Die Hohlleiterverteilung wurde anschließend in einem Teststand vor der Montage am Modul bei hoher HF-Leistung getestet. Die Installation der Hohlleiterverteilung inklusive der Kühlwasserverteilung und Verkabelung erfolgte direkt am Modul, bevor das Modul zusammen mit den Hohlleitern in den FLASH-Tunnel transportiert und dort installiert wurde.

Abbildung 40 zeigt das Modul ACC7 und die Hohlleiterverteilung während der Montage vor dem Transport in den FLASH-Tunnel.

Neben den Arbeiten für FLASH wurden im großen Umfang Planungs- und Entwicklungsarbeiten für den XFEL durchgeführt. Es wurde besonders die Detailauslegung der verschiedenen Komponenten der XFEL Hochfrequenzsysteme und der zughörigen Testfacilities fortgeführt. Außerdem beteiligte sich die Gruppe an der weiteren Auslegung der verschiedenen Gebäude und des Tunnels für den XFEL.

Die HF-Komponenten des XFEL wurden weiterentwickelt und verschiedene Prototypen getestet.

Neben den Arbeiten im Bereich der Hohlleiterverteilung, der Vorverstärker, Hilfsnetzgeräte und Elektronikracks sind besonders die erfolgreichen Tests eines weiteren horizontalen Multibeam Klystrons, einiger Hohlleiterkomponenten und eines neuartigen Hochspannungsmodulators nennen.

Nachdem bereits im letzten Jahr der Test eines horizontalen Multibeam Klystrons des japanischen Herstellers Toshiba erfolgreich verlaufen war, wurde in diesem Jahr der Prototyp eines horizontalen Multibeam Klystrons des amerikanischen Herstellers CPI erfolgreich getestet. Das Klystron erzeugt eine Leistung von 10 MW, bei einer Pulslänge von 1.5 ms und einer Folgefrequenz von 10 Hz. Vertikale Multibeam Klystrons sind seit einigen Jahren bei DESY in Betrieb. Für den XFEL werden aber horizontale Versionen benötigt, um die Klystrons im Beschleunigertunnel installieren zu können. Insgesamt werden beim XFEL 27 derartige Klystrons eingebaut werden.

Neben den bereits oben erwähnten Arbeiten für die XFEL-Hohlleiterverteilungen, die bei FLASH eingesetzt werden, wurden Einzelkomponenten weiterentwickelt. So konnten z. B. Zirkulatoren so verbessert werden, dass die bisher maximal mögliche Pulsleistung bei einigen Zirkulatoren von 350 kW auf 500 kW gesteigert werden konnte.

Hochspannungsmodulatoren generieren die von Klystrons zur HF-Erzeugung benötigten Hochspannungspulse von 120 kV. Im letzten Jahr wurde begonnen, einen Modulator, der auf einem von einer schweizerischen Firma entwickelten Konzept beruht, als Alternative zu den bereits bei FLASH eingesetzten Bouncer-Modulatoren für den XFEL zu untersuchen. Die ersten Tests wurden mit einem 5 MW Klystron als Verbraucher durchgeführt. Dieser Teil wurde erfolgreich abgeschlossen und der Testbetrieb mit einem 10 MW Multibeam Klystron unter XFEL-nahen Bedingungen aufgenommen. Bis jetzt verläuft der Testbetrieb erfolgreich. Diese Arbeiten werden von der Zeuthener HF-Gruppe am Modulatorteststand in Zeuthen unter Beteiligung der Gruppe MHFp und weiterer DESY-Gruppen durchgeführt.

Die Gruppe MHFp ist außerdem zuständig für den Sender des Cryo-Modul-Test-Benches. Für den Test verschiedener supraleitender Beschleunigungsmodule mussten die Hohlleiter des zugehörigen Hochfrequenzsenders jeweils angepasst werden.

Es wurde ebenfalls an der Auslegung der XFEL Accelerator Module Test Facility (AMTF) mitgearbeitet. Diese Anlage wird mit drei Testständen ausgestattet werden, für deren Hochfrequenzsender die Gruppe ebenfalls zuständig ist.

Innerhalb der AMTF-Halle wird MHFp auch die Waveguide Assembly and Test Facility (WATF) aufbauen. Die WATF wird benötigt, um die Hohlleiterverteilungen des XFEL aus von Industrief rmen gefertigten Einzelkomponenten zusammenzustellen, zu testen und für die Montage an den Modulen vorzubereiten. Da die Gesamtzahl der Hohlleiterkomponenten mehrere Tausend beträgt ist eine genaue Planung der Prozeduren erforderlich, um die Hohlleiterverteilungen innerhalb des geplanten Zeit- und Kostenrahmens mit der geforderten Qualität fertigen zu können.

Die Ergebnisse der Arbeit der Gruppe wurden bei Konferenzen und Workshops veröffentlicht.

# Control System -MCS-

Das Aufgabengebiet der Gruppe MCS ist der Betrieb und die Weiterentwicklung der Kontrollsysteme aller Beschleuniger bei DESY/Hamburg sowie die Konzeption und Verwirklichung des Kontrollsystems des zukünftigen europäischen Röntgenlasers XFEL. MCS betreibt ein umfangreiches Netzwerk mit mehreren hundert angeschlossenen Rechnern und unterhält ein Entwicklungs- und Servicelabor für Elektronikmodule zur Steuerung und Überwachung von Beschleunigerteilsystemen oder technischen Beschleunigerkomponenten. Die Gruppe MCS arbeitet eng mit der Kontrollgruppe für den Photoinjektor Teststand PITZ bei DESY/Zeuthen und der Beamlinekontrollgruppe des European Molecular Biology Laboratory (EMBL) in Hamburg zusammen.

## Rechnergestützte Beschleunigerkontrollen

#### Vorbeschleuniger, DORIS und PETRA III

Das Berichtsjahr war geprägt von der erfolgreichen Inbetriebnahme des neuen Kontrollsystems von PETRAIII, das termingerecht und im veranschlagten Budgetrahmen bereitgestellt werden konnte. Damit sind die Kontrollsysteme der gesamten Beschleunigerkette von LINACII über DESYII bis zu PETRAIII modernisiert und auf einen gemeinsamen Standard umgestellt. Dieser Standard zeichnet sich u.a. durch die hauptsächliche Verwendung von Java als Programmiersprache auf der Client- und Serverebene, durch die verbreitete Verwendung sogenannter embedded Server, die Benutzung der Feldbustechnologie CANopen und durch den Einsatz der Kontrollsystemsoftwaresuite TINE (Three-fold Integrated Networking Environment) aus. Das alte Kontrollsystem des Speicherrings DORIS wird bis zum absehbaren Betriebsende im Jahr 2013 nicht mehr grundlegend verändert werden.

Die auf dieses Jahr verschobene Inbetriebnahme der fünf neuen Hauptnetzgeräte von DESY II stellte eine große Herausforderung dar. Verteilt über mehrere Monate wurden die alten Geräte schrittweise ersetzt, was in Zusammenarbeit mit den Gruppen MKK und MSK einen komplizierten Mischbetrieb von alter und neuer Bedienungssoftware zur Folge hatte. Daneben wurden verschiedene andere Programme zur Bedienung der beiden Vorbeschleuniger auf Grund der gewonnenen Betriebserfahrungen weiterentwickelt oder erstmalig bereitgestellt.

Den wachsenden Anforderungen aus der Inbetriebnahme von PETRA III folgend wurde das zentrale Betriebsautomatisierungsprogramm, der sogenannte Sequenzer, in seiner Funktionalität erweitert. So konnte das langwierige Ausbacken des Vakuumsystems mithilfe des abgestrahlten Synchrotronlichts des gespeicherten Teilchenstrahls weitgehend ohne Eingriffe durch das Bedienungspersonal erfolgen. Auf diese Erfahrungen aufbauend, wurden Weiterentwicklungen für den geplanten Top-Up Betrieb implementiert, der ein gezieltes, regelmäßiges Nachfüllen des Teilchenstrahls erfordert. Der Sequenzer, der in unveränderter Form auch beim Beschleuniger FLASH zum Einsatz kommt, ist darüber hinaus das Programm, mit dessen Hilfe reproduzierbar Betriebszustände eingestellt, wiederhergestellt oder als Referenz bereitgestellt werden können.

Das außerordentlich umfangreiche Strahlführungssystem bei PETRA III mit ungefähr 600 individuell betriebenen Magnetnetzgeräten wurde erfolgreich in das Beschleunigerkontrollsystem integriert. Entsprechend der Topologie der auf dem ganzen DESY Gelände verteilten Netzgeräte ist die Magnetkontrolle ebenfalls ein verteiltes System das auf embedded Servern, Ethernet und CANopen Feldbusnetzen basiert. Neben den Standardbedienungsfunktionen stellte insbesondere das simultane Verändern von Setzwerten von Gruppen von Magneten ohne Verlust des gespeicherten Strahls eine große Herausforderung dar. Diese Funktionalität wird zur gezielten, lokalen Veränderung des Strahlorbits und zur automatischen Orbitstabilisierung benötigt. Alle Netzgerätecontroller sind mit sogenannten Transientenrekordern ausgestattet, die es ermöglichen, z.B. kurzzeitige Störungen der Netzgeräteregelung aufzuzeichnen. Ein umfangreiches Softwarepaket, das diese Informationen der Bedienungsmannschaft im Kontroll-
raum in geeigneter Weise zu Anzeige zu bringt, ist zurzeit in Entwicklung.

Daneben wurde eine Vielzahl von Client-Serverprogrammen u. a. zur Bedienung und Visualisierung des Timing Systems, des Hochfrequenzsystems, des Vakuumsystems, des technischen Interlocks, der umfangreichen Strahldiagnostik, zur Temperaturüberwachung oder zur Manipulation des Strahlorbits bereitgestellt. Einer besonderen Erwähnung bedarf der sogenannte Orbitserver, der ca. 230 über Ethernet verbunden Messstationen für den Strahlorbit regelmäßig mit einer Rate von 6 Hz ausliest und gleichzeitig verschiedene Spezialfunktionen anbietet.

Außerordentlich bewährt hat sich auch die Bereitstellung von speziellen Softwareapplikationen durch die beteiligten Beschleunigerphysiker der Gruppe MPY. Die verwendete Programmiersprache MATLAB besitzt eine Schnittstelle zum Kontrollsystem und ermöglicht ein f exibles Programmieren, das insbesondere bei der Durchführung und Auswertung von Messreihen von großem Nutzen ist.

#### FLASH

Das schnelle Datenerfassungssystem (DAQ) für den Beschleuniger und die Photonen-Experimente wurde stark erweitert. Es wurde ein weiterer, zentraler Server installiert und in Betrieb genommen. Dieser Rechner hat 4 Quad-Core CPUs, die je 2 Threads parallel laufen lassen, zusammen also 32 parallele Prozesse und 32 GB gemeinsam zugreifbarer Speicher. Durch diesen zusätzlichen Server können jetzt 4 unabhängige DAQ-Instanzen parallel betrieben werden. Der Datenspeicher wurde um 40 TB für den FLASH-Betrieb und um 34 TB für Experimente erweitert. Eine weitere Beamline wurde mit dem DAQ ausgerüstet, dadurch können nun 3 Beamlines mit unabhängigen DAQs betrieben werden.

In einer dreiwöchigen Studie wurde FLASH mit höheren Strahlströmen betrieben, Ziel waren 9 mA. Diese Studien wurden zusammen mit anderen internationalen Instituten im Rahmen des ILCs durchgeführt. Es waren unter anderem aus den USA ANL und FNAL sowie KEK aus Japan beteiligt. Für die Auswertung wurden sämtliche Daten von zwei Wochen Betrieb aufgenommen und gespeichert. Dabei wurde jeder Elektronen-Bunch in 1100 Kanälen aufgezeichnet und zusätzlich 800 Werte mit 5 Hz sowie 100 Kanäle von Middle-Layer Servern. Zusammen ergibt dies 18 TB Daten, die international ausgewertet werden. Auch die Auswerteprogramme wurden stark erweitert. Als Service dafür stehen 4 Rechner bereit, auf denen jeweils 4 Daten Server laufen, die wiederum je 10 Datenkanäle gleichzeitig bedienen. Dieser Daten-Service wurde in verschiedenen Applikationen implementiert. Auf die DAQ-Daten kann mit MATLAB zugegriffen werden. Es wurde ein spezieller DAQ-Daten-Browser entwickelt, der es gestattet, alle vorhandenen Daten auszuwählen und in Plots darzustellen. Ebenso wurden die DAQ Daten in dem graf schen Userinterface jddd zur Verfügung gestellt. Die Photonen- Experimente benutzen darüber hinaus ein C/C++-Interface, um die gesammelten Daten auszuwerten.

Das DAQ-System wird auch stark als sogenannter Middle-Layer-Service benutzt. Im Berichtzeitraum wurde eine Erkennung von Quenches in allen Cavities hinzugefügt und betrieben.

Als Vorbereitungen für den FLASH Shutdown wurde begonnen, die Software aller LLRF Stationen anzugleichen sowie neue Stationen hinzuzufügen. Diese Änderungen betreffen alle Ebenen, die Server-Prozesse, die Automatisierung und die Anwendungsprogramme.

#### Allgemeine Kontrollsysteminfrastruktur

Auch die Arbeiten an der allgemeinen Kontrollsysteminfrastruktur waren durch die Anforderungen des Kontrollsystems bei PETRA dominiert. Zentrale Softwarekomponenten wie z. B. die Kontrollsoftwaresuite TINE oder das sogenannte Common Device Interface, eine standardisierte Schnittstelle für Feldbusse, speicherprogrammierbare Steuerungen o. ä., wurden auf Grund der Erfahrungen und neuer Erfordernisse aus dem Betrieb der Beschleuniger weiterentwickelt und verbessert. Die Software der vielen hundert CANopenbasierenden Controllermodule z. B. zur Steuerung der Magnetnetzgeräte kann nun von einer zentralen Stelle aus über das Kontrollnetzwerk verteilt werden. Die allgemeinen Kontrollsystemdienste (Alarmsystem, Datenarchive, Softwarebereitstellungsdienst etc.) wurden auf leistungsfähigere und ausfallsichere Server portiert. Web Server bieten im Internet dynamische Übersichtsseiten des Beschleunigerbetriebs an, und Terminalserver erlauben einen sicheren Zugang zu den Kontrollsystemen auch von außerhalb. Alle Versorgungshallen von PETRA und der Beschleunigertunnel wurden mit einem modernen Computernetzwerk ausgestattet. Ein Ortungsdienst erlaubt die Bestimmung des Ortes jedes angeschlossenen Servers anhand der Netzwerkadresse, was z. B. für den Einsatz mobiler Vakuumpumpstationen von Bedeutung ist.

#### **Digitale Controller und Front-End Elektronik**

Im Laufe der letzten Jahre waren mehr als zwanzig neue Controller- und Adaptermodultypen entwickelt und zum Teil in Großserien von bis zu tausend Einheiten termin- und budgetgerecht gefertigt worden. Hinzu kamen ca. 100 Baugruppenträger. Alle Komponenten liefen nach ihrer Inbetriebnahme im Routinebetrieb fehlerfrei. Kein Modul musste getauscht werden. Zur Verbesserung der Wartungsmöglichkeiten und zur Kontrolle der Betriebszuverlässigkeit der neuen Module wurden mehrere Testprogramme bereitgestellt und in Betrieb genommen.

Der Schwerpunkt der Arbeiten lag im Berichtsjahr bei FLASH. Eine Vielzahl neuer Motorsteuerung auf der Basis von Beckhoff Soft-PLC (Programmable Logic Controler) Systemen wurde aufgebaut, programmiert, getestet und für den Einbau bei FLASH bereit gemacht. Die existierenden Controllereinheiten mit CANopen Schnittstelle zur Steuerung der Magnetnetzgeräte wurden durch neue Module ersetzt, die zu den bei PETRA III und den Vorbeschleunigern benutzten Modulen kompatibel sind.

#### **Projekt European XFEL**

Für den European XFEL wird ein neues Timing-System entwickelt. Ein erster Prototyp als AMC Modul (Ad-

vanced Mezzanine Module) zum Einsatz in MicroTCA-Crates (Micro Telecom Computing Architecture) wurde von dem Kollaborations-Partner, der Universität Stockholm, fertiggestellt. Die ersten Messergebnisse zeigen gute Resultate. In Zusammenarbeit mit anderen internationalen Instituten und Herstellern wurde an der Erweiterung des MicroTCA-Standards im Rahmen der PICMG-Standardisierungs-Organisation gearbeitet. Schwerpunkt ist eine Erweiterung für sogenannte Rear-Transition-Module, die maßgeblich durch XFEL-Aktivitäten vorangebracht werden.

## Personen-Sicherheitssysteme -MPS-

Die Gruppe MPS ist verantwortlich für die Interlocksysteme zum Schutz von Personen vor ionisierender Strahlung beim Betrieb von Beschleunigern, Experimentiergebieten und Cavity-Testständen. Dazu gehören Türeninterlock- und Notaus-Systeme, Beamshutter- und Strahlfallensteuerungen, optische und akustische Warneinrichtungen, Strahlfreigabe-Steuerungen und Kommunikationssysteme. Außerdem werden von MPS Interlocksysteme für den Magnetstrombetrieb erstellt.

Die Elektronikmodule und Geräte für die Sicherheitsschaltungen werden bei MPS entwickelt. Sie sind mit zwangsgeführten Relais aufgebaut und in 60V-Technik verdrahtet. Die Schaltzustände der Sicherheitsrelais in den Elektronikmodulen werden über ein CAN-Bus-Interface per Computer ausgelesen, dabei wird das CANopen-Protokoll verwendet.

Dadurch wird eine Visualisierung und die Bedienung von Funktionen über ein Kontrollsystem ermöglicht, außerdem können Schaltzustände des Interlocks permanent auf Konsistenz geprüft werden. Eine Computersteuerung von Relais ohne entsprechende Voraussetzungen durch die Hardware-Logik ist in Schaltungen mit hoher Sicherheitsrelevanz ausgeschlossen, dagegen können Funktionen auf geringerer Sicherheitsstufe auch rechnergesteuert ablaufen. Die Software für die lokalen Interlockserver wird von MPS konzipiert und in Java programmiert. Auch die erforderlichen TINE-Server für die Schnittstelle mit den Kontrollsystemen werden von MPS erstellt.

Ziele sind eine leicht zu pf egende Ablaufsteuerung, die Überwachung von Hardware sowie die Verlagerung aller logischen Funktionen von den Applikationen der Kontrollsysteme auf die Interlocksoftware.

Sowohl bei Aufbau der Hardware als auch der Software werden weitestgehend modulare Strukturen realisiert, um eine größtmögliche Transparenz und eine gute Prüfbarkeit der Systeme zu erreichen.

## Entwicklungen

2009 lag der Schwerpunkt der Entwicklungen bei den Interlocksystemen für die neuen PETRA-III-Experimente. Die speziellen Anforderungen an Sicherheit und Funktionalität erforderten ein neues technisches Konzept, das erfolgreich realisiert wurde:

Beim Türeninterlock der Experimentiergebiete werden mehrstrahlige Lichtschranken eingesetzt zur Sicherung der offenen Gebietstür während der Absuche, außerdem wurde das DESY-Kartenlesesystem *DACHS* zur Überprüfung von Berechtigungen der Nutzer in die Absuchprozedur integriert. Für das Türeninterlock wurde ein neues sicherheitstechnisch verbessertes Steuermodul entwickelt und eine Backplane für das Crate.

Für die Steuerungen von Beamshuttern wurden neu entwickelte universelle Beamshutter-Module verwendet, die für eine gekoppelte Fahrreihenfolge von Beamshutter und zugehörigem Absorber oder andere spezielle Anforderungen in verschiedenen Modi programmierbar sind (Altera).

Ein solches Beamshutter-Modul wurde 2009 auch für den neuen Interlockanschluss DESY II/PETRA III zur gekoppelten Steuerung des Beamshutters BHE und des Beamstoppers BSE eingesetzt.

Für die Kontrolle der elektrischen Türöffnung von Beschleuniger-Zugangstüren wurden Interfacekästen für die DACHS-Terminals entwickelt und gebaut, mit denen bei gesetztem Interlock eine Öffnung der Tür nur durch den BKR möglich ist (ZZ-Prozedur) und im Shutdown nur durch das DACHS-Terminal.

Bei der Softwareentwicklung wurde insbesondere ein neues System für den Überwachten Zugang (ZZ) geschaffen, das eine erhebliche Verbesserung der Sicherheit bei diesen Vorgängen bedeutet. Diese Entwicklung wurde in enger Kooperation mit einer kompetenten Firma durchgeführt.

Außerdem wurde neue Java-Software erstellt für die neuen Schlüsselmodule und die gesamten Interlocksteuerungen für den PETRA-Beschleuniger und die Experimente. Dabei wurde für die einzelnen Softwaremodule die Testabdeckung erheblich gesteigert.

## Interlocksysteme an Beschleunigern und Testständen

Im Jahr 2009 wurden an den Interlocksystemen folgende Änderungen durchgeführt:

## Linac II, DESY

- Inbetriebnahme der neuen ZZ-Software
- DACHS Interfacekästen f
  ür die DESY-Zugangst
  üren
- Neuer Interlockanschluss PETRA mit einer Steuerung f
  ür die Beamshutter BHE, BSE

## FLASH

- CMTB Umstellung auf ACC39-Betrieb

## **PETRA-III-Beschleuniger**

 Termingerechte Inbetriebnahme der neuen Interlocksteuerungen f
ür Strahlfreigabe, HF-Freigabe und drei Magnetstromfreigaben. Au
ßerdem wurden hier erstmals die im Vorjahr entwickelten neuen Module f
ür Sicherheitsschl
üssel als Ersatz der alten Schlüsselkästen eingesetzt. Das Türeninterlock wurde technisch so aufgebaut, dass eine Brückung der Quertüren im Ring erfolgt, wenn beide benachbarten Gebiete gesetzt sind, so dass das früher praktizierte Durchschließen an den Quertüren bei überwachtem Zugang entfällt.

 Die gesamte technische Infrastruktur, Verkabelung, Elektronik und Software wurden neu konzipiert und neu aufgebaut. Das Interlocksystem wurde termingerecht im März fertiggestellt; die Erstabnahme erfolgte ohne Probleme und Beanstandungen und der Betrieb ist seitdem störungsfrei.

#### **PETRA-III-Experimente**

 In den MPS-Räumen der neuen Experimentierhalle wurde die technische Infrastruktur für die Versorgung der Interlocksysteme aller Sektoren aufgebaut. 2009 wurden die Interlocksysteme für die technisch neuartigen Türeninterlocks, Freigabesteuerungen und Beamshuttersteuerungen für 18 Gebiete an 5 Beamlines in Betrieb genommen. Dabei gab es bei den Erstabnahmen keine Beanstandungen der Interlocktechnik.

Im Jahr 2009 waren 40% der Belegschaft von MPS im BKR-Teilschichtdienst tätig.

## Diagnose und Instrumentierung -MDI-

#### Homepage: http://adweb.desy.de/mdi/

Die Gruppe MDI ist zuständig für Erfassung und Messung der Strahleigenschaften in allen Beschleunigern und Speicherringen bei DESY. Dazu gehören die Messung und Analyse von Strahllage, Strahlströmen, Strahlprof len, der Strahlverluste und die Integration von diversen Signalen in den Maschineninterlock-Systemen zum Schutz vor Zerstörung von Komponenten. Für das Projekt PETRA III entwickelte MDI nahezu die komplette Strahldiagnose und nahm diese erfolgreich in Betrieb. Für das europäische Projekt XFEL wurden detaillierte Planungen für alle Belange der Strahldiagnostik weitergeführt, sowie Neuentwicklungen für Diagnostik (auch im Rahmen von Kollaborationen) gestartet.

## **PETRA III**

Ein Schwerpunkt der Arbeiten von MDI war die Inbetriebnahme der Diagnosekomponenten für PETRA III und deren Bereitstellung im Beschleuniger-Kontrollraum für die Inbetriebnahme des Beschleunigers.

#### **BPM System**

Die für PETRAIII geforderten Spezifi ationen des Libera BPM-Systems konnten im Betrieb erfolgreich bestätigt werden. Eine Aufösung von deutlich unter 0.5 µm (rms) bei 10 Hz Bandbreite im neuen Achtel konnte nach Abzug der vorhandenen Strahllageschwankungen gemessen werden (siehe Abbildung 62). Das System war sofort in der Lage, die ersten Injektionen und Umläufe in PETRA III zu messen, so dass die Strahllage entsprechend korrigiert werden konnte und schnell gespeicherter Strahl erreicht wurde. Die Anbindungen der Strahllage-Monitore an das Orbit-Feedback System wurden erfolgreich in Betrieb genommen und weiterentwickelt. Die Server- und Client-Anteile der Strahllage- und Orbit-Software, sowie der Diagnose-Service- und Wartungssoftware wurden erfolgreich in das neue PETRA-III-Kontrollsystem integriert. Die Software wurde in den erforderlichen Grundfunktionen vervollständigt und erfolgreich getestet. Umsetzung und Test der erweiterten Nutzerfunktionen (Server und Clients) sind für Anfang 2010 in Zusammenarbeit mit der Gruppe MCS geplant.

Die für die zur Beobachtung von mechanischen Bewegungen der BPMs im Bereich der Experimentierhalle eingesetzten *High Frequency Movement Monitore* (HF-MoMo) wurde erfolgreich justiert und in Betrieb genommen. Das System beobachtet Verschiebungen von Vakuumkammern, die durch diverse Einf üsse stattf nden können. Unter anderem konnte damit schnell und sehr einfach ein Berühren eines fahrbaren Undulators mit dem Strahlrohr nachgewiesen werden. Die Umsetzung und Integration der Archivfunktionen der HF-MoMo-Software in die neue Kontrollsystem-Umgebung wurde 2009 erfolgreich durchgeführt und getestet. Damit konnten erste Korrelationen zwischen Temperatur-Unterschieden und Strahllagemessungen analysiert werden.

#### Strahlstrom

Alle neu in PETRA III eingebauten FCTs und DCCTs (Fast- und DC Current Transformer) lieferten zuverlässige Messwerte. Die neue, schnelle Bunchstrom-Messung mit einem schnellen Digital Oszilloskop wurde erfolgreich ins Kontrollsystem eingebunden.

Zur transversalen Emittanzmessung bei PETRA III wurden zwei Systeme vorgesehen, ein Laser-Wire Scanner sowie ein Synchrotronstrahlungs-Monitor mit abbildender Röntgen-Optik, der in eine Diagnose-Beamline integriert ist. Beide Systeme wurden fertig installiert und erfolgreich in Betrieb genommen.

Beim Laser-Wire Scanner wurde die Laser-Einkopplung modif ziert, so dass ein größerer Laserspot am Ein- und Austritt der Vakuumkammer vorliegt. Dadurch wird eine Verkleinerung der Energiedichte im Laserspot an den Vakuumfenstern erreicht und die Gefahr ihrer Alterung/Zerstörung verringert. Während des Betriebs mit Elektronenstrahl wurden sämtliche Komponenten in Betrieb genommen und die Synchronisation zwischen Laser- und Elektronenstrahl etabliert und optimiert. Es konnten Scans der transversalen Strahlverteilung durchgeführt werden. Verschiedene systematische Beiträge wie der Einfuss der Laser-Leistung sowie des zeitlichen und örtlichen Jitters wurden mit dem Resultat untersucht, dass sie einen sehr geringen Einf uss haben. Zur Einbindung ins Kontrollsystem wurden Kontrollund Auswerteprogramme entwickelt, die die Hardware ansteuern und automatisierte Scans mit Emittanzberechnung ermöglichen.

An der Röntgen-Diagnosebeamline wurde der Aufbau zweier Detektoren abgeschlossen, mit deren Hilfe die Beobachtung der Abbildung des Strahlprof ls durch



Abbildung 62: Auflösungsmessungen an den BPM System NOR-73 bei einem Strahlstrom von I =12 mA die mit Zero-Offset-Emulatoren am Elektronik-Eingang (Abzug der Strahllageschwankungen) durchgeführt wurden. Eine Auflösung von 15 bzw. 16 nm konnte bei einer Bandbreite von 10 Hz gemessen werden.

Synchrotronstrahlung entweder polychromatisch oder monochromatisch möglich ist. Sämtliche Komponenten der Diagnosebeamline wurden in Betrieb genommen und Prof Imessungen des Elektronenstrahls durchgeführt. Anhand dieser Messungen konnte belegt werden, dass PETRA die geforderte horizontale Design-Emittanz von 1 nm rad erreicht hat.

Der Aufbau der optischen Diagnosebeamline zur Bunchlängenmessung wurde abgeschlossen, ihre Inbetriebnahme ist im Gange. Erste Messungen zur Bunchlänge wurden bereits durchgeführt, mit Wiederanlauf von PETRA soll ein betriebsbereiter Bunchlängenmonitor zur Verfügung stehen, der schrittweise ins Kontrollsystem integriert wird.

Mit der Inbetriebnahme des E-Weges wurden gleichzeitig die neuen Schirmmonitor-Einheiten im Transportkanal sowie der Injektionsschirm in PETRA in Betrieb genommen. Dank ihrer Hilfe konnte der Elektronenstrahl ohne größere Schwierigkeiten von DESY zu PETRA gefädelt und injiziert werden. Die Arbeiten zum Schrittmotor-getriebenen Bewegen der Scraper und der Kollimatoren wurden abgeschlossen, so dass deren Bedienung vom Kontrollraum aus möglich ist.

Das Maschinen-Protection-System wurde erfolgreich in Betrieb genommen und kontinuierlich an neue Anforderungen angepasst, die u. a. durch die stufenweise Inbetriebnahme der PETRA-Undulatoren und der Strahlpositionsmonitore (BPMs) entstanden. Ein Archiv-System ermöglicht die nachträgliche Analyse der Alarm-Signale, die zu Strahl-Dumps geführt haben. Das System arbeitete bisher sehr zuverlässig und ist der zentrale Bestandteil des Maschinenschutzes von PETRA III. Es sind noch Verbesserungen der Analyse von Dumps geplant, und durch eine Synchronisierung des gesamten über alle PETRA-Hallen verteilten Systems sollen sowohl Timestamps für alle Alarme als auch ein Post-Mortem-Trigger mit Mikrosekunden-Genauigkeit realisiert werden. Durch zusätzliche Redundanz im Alarm-Auslöse-Pfad und eine Überwachung des zugeordneten Strahlstrom-Monitors soll das verbliebene Risiko für PETRA minimiert werden.

Das Temperaturmesssystem zum Schutz der Vakuumkammern in besonders kritischen Bereichen (z. B. Dämpfungswiggler, Undulatoren etc.) wurde erfolgreich in Betrieb genommen. Derzeit sind ca. 1900 Temperatursensoren aktiv im System eingebunden. 95% der eingesetzten Temperatur-Messkanäle wurden abschnittsweise durch Funktions- und Zuordnungstests im Kontrollsystem getestet. Seine Nützlichkeit zeigte sich bei unerwarteten Temperaturerhöhungen an den Absorbern durch Synchrotronstrahlung in Bereichen der Wiggler und der Beamlines. Durch die Messungen und durch entsprechende Alarme wurden Schäden an den Absorbern vermieden.

Das System zur Auslese und Verarbeitung der Pilothermund Wasserwächter-Signale wurde erfolgreich in Betrieb genommen und lief kontinuierlich mit.

## DORIS

Die bestehende Diagnostik und Instrumentierung wurde weiter gewartet und problemlos betrieben.

## Vorbeschleuniger und Transportwege

An den im Jahr 2008 modernisierten Strahllage-Meßsystemen in den Vorbeschleunigern und Transportwegen konnten während des erfolgreichen Betriebes in 2009 noch weitere Verbesserungen vorgenommen und getestet werden. Außerdem konnte die Inbetriebnahme der BPM-Systeme im Transportweg für PETRA III durchgeführt werden. Eine Umsetzung von erweiterten Funktionen der Vorbeschleuniger BPM-Systeme für PIA und DESY II in der Kontrollsystem-Software ist für Anfang 2010 geplant.

Der Test eines neuen 3-GHz-Auslesesystems für die Knopf-Strahllagemonitore in LINAC II und PIA (First Turn) konnte mit einem erfolgreichen Aufbau und mit Messungen an einem Testsystem abgeschlossen werden. Für 2010 ist die Ausrüstung der Strahllagemonitore in LINAC II und PIA mit der neuentwickelten Ausleseelektronik geplant.

Ein neues PXI-basiertes Mess- und Kontrollsystem für Strommonitore wurde ins DESY-Beschleuniger-Kontrollnetz integriert. Damit stehen die Messwerte aller induktiven Strahlstrommonitore, auch aus L-Weg, R-Weg und E-Weg, jetzt in digitaler Form zur Verfügung und können auch im Archiv gespeichert werden.

Für die Magnetüberwachung wurde von MDI ein neues Pilothermsystem in DESY 2 aufgebaut.

## FLASH

Die Entwicklung eines von Jitter und Drift einer externen Master-Clock unabhängigen Eigentrigger-Moduls für die BPM-Systeme wurde weiter vorangetrieben und in FLASH erfolgreich vorgetestet.

Zur Auslese von *Low-Charge BPM* Signalen im Ladungsbereich 0.1 bis 1.2 nC wurde für die geplanten FLASH Anwendungen die bestehende Entwicklung des analogen Frontends auf Basis der Delay Multiplex Single Path Technique (DMSPT) weiter vorangetrieben und im digitalen Backend mit einem Konzept für eine schnelle und hochgenaue digitale Auslese auf Micro-TCA-Basis erweitert. Für 2010 ist der Bau und Test eines Prototyps der Low-Charge Elektronik in FLASH geplant.

Nach den Schäden an dem Strahlrohr bei dem ersten Versuch mit langen Pulsen im Jahr 2008 wurde eine neue zusätzliche Strahldiagnose geplant, entwickelt und beim Dumpline-Umbau eingebaut und in Betrieb genommen. Dies beinhaltete neue Strahllage-, Verlustund Halo-Monitore:

- Ein neuer Strahllagemonitor (Knopf-Typ) wurde zwischen den letzten Quadrupolen vor dem Dump eingebaut, ein Ersatzmonitor wurde am oberen Ende der Dumpline sowie ein neuer Typ eines Lagemonitors am unteren Ende der Dumpline in Luft installiert. Da die neue Dumpline keine Flansche mehr aufweisen sollte musste der Lagemonitor zwischen Austrittsfenster und dem Dump in Luft (Stickstoff) funktionieren. Klassische BPMs hätten ein zu großes Untergrundsignal durch ionisierte Luft erhalten. Dieses Problem wurde durch einen induktiven *BPM* mit magnetischen Schleifen gelöst, welcher kaum ein Untergrundsignal zeigte.
- Zusätzlich wurden in dem Bereich Strahl-Halo-Monitore (BHM) aus Diamant bzw. Saphir eingebaut, die sensitiv auf Änderungen der Strahlhaloposition reagieren. Diese Monitore arbeiten wie eine (Festkörper-) Ionisationskammer und waren äußerst sensitiv. Der BHM wurde von DESY-Zeuthen entwickelt, aufgebaut und betrieben. Mit den BPMs und den BHMs wurde sichergestellt, dass der Strahl zentral durch das Fenster und nicht vorher am Strahlrohr verloren ging.

Abbildung 63 zeigt den Aufbau hinter dem Dumpfenster mit dem induktiven BPM und den geschirmten BHMs.

Um Strahlverluste im Bereich der neuen Dumpline zu detektieren, wurden verschiedene Strahlverlustmonitore (BLMs) entlang der Dumpline oben, unten, links und rechts eingebaut:

 Vier lange Ionisationskammern bestehend aus zwei Meter langen, luftgefüllten <sup>1</sup>/2" Flexwell



Abbildung 63: Das Ende der Dumpline mit magnetisch koppelnden (induktiven) BPM (Schleifen) und den geschirmten Halomonitoren (BHM) aus Diamant und Saphir (je 4 Stück).

Koaxialkabeln. Diese Kammern beobachteten die integralen Verluste über den gesamten Puls. Die Auslese-Elektronik wurde von FE entwickelt und zeichnete sich durch einen sehr großen dynamischen Bereich aus.

 Vier Lichtwellenleiter-BLMs. Das durch Strahlverluste im Lichtleiter produzierte Cherenkov-Licht wurde von Photomultipliern ausgelesen, die an das Standard-BLM System von FLASH angeschlossen waren. Damit ließen sich auf die übliche Weise entsprechende Sicherheitsschwellen für akzeptable Strahlverluste setzen, um eine erneute Schädigung der Dumpline zu vermeiden.

Zur Vorbereitung und Bestimmung der Spezif kation von *HOM-BPMs* wurden während des Leistungs-Tests des 3.9 GHz Cryo-Moduls die HOM Spektren gemessen und analysiert. Die HOM Signale sollen für Strahllagemessungen in den Modulen genutzt werden, um damit die Ausrichtung der Cavities in den Modulen zu bestimmen.

Weitere Tätigkeiten von MDI bei FLASH waren Vorbereitung, Planung und Koordination der Diagnosekomponenten für den Shutdown 2009/2010 sowie der Einbau neuer BPMs, BLMs und Strommonitore während der Shutdown-Zeiten.

## **European XFEL**

Die Beteiligung von MDI am XFEL-Projekt konnte im Jahr 2009 erheblich gesteigert werden, da Mitte des Jahres die Belastungen durch das PETRA-III-Projekt zurückgingen. Weiterhin ergab sich auch im Rahmen der Gespräche über die *In Kind* Beiträge zum XFEL ein klares Bild über die Aufgaben von MDI im Rahmen des XFEL: MDI wird alle Systeme der Standard Diagnose (WP-17) des XFEL übernehmen bzw. maßgeblich daran beteiligt sein.

#### **BPM System**

Das BPM System für den XFEL wird in Zusammenarbeit mit PSI und CEA realisiert. Hier wurden im Laufe des Jahres die letzten offenen Punkte geklärt, so dass nach Gründung der XFEL-GmbH und dem Beitritt der Schweiz Ende 2009, Anfang 2010 die off ziellen Verträge geschlossen werden können. MDI übernimmt in dieser Kollaboration die Entwicklung der mechanischen Komponenten für Button-BPMs in den Beschleuniger-Modulen und warmen Beamlines sowie für Cavity-BPMs im Undulator und für kritische Stellen der Maschine. Die Elektroniken werden vom PSI entwickelt und für den XFEL beigestellt.

Bei den Cavity-BPMs handelt es sich um Neuentwicklungen, die auf Ideen von T. Shintake basieren. Für den im Undulator zu verbauenden Typ wurden im Berichtszeitraum erfolgreich Strahltests bei FLASH durchgeführt. Verbesserungen des Designs zur Unterdrückung orthogonaler Kopplung konnten im Labor und mit Strahl nachgewiesen werden (siehe Abbildung 64). Basierend auf diesen Prototypen werden zurzeit BPMs für einen Testaufbau eines weiteren Prototyps für eine der Undulator-Intersections gefertigt.

Eine zweite Cavity-BPM-Variante ist ein Präzisions-BPM, der an Stellen der Maschine eingesetzt werden soll, die besonders kritisch sind. Hierzu gehört z. B. der



Abbildung 64: Schnitt durch einen Cavity-BPM (Undulator Typ). Man erkennt links den Referenzresonator, rechts den Dipolresonator mit den beiden Slots zur Unterdrückung des Monopolmodes. Bei dem Referenzresonator kann man gut den Schlitz für die Durchführung (Antenne) erkennen, die das Signal auskoppelt.

Einsatz im schnellen Intra-Bunchtrain-Orbitfeedback, das vom PSI entwickelt wird. Dieser BPM hat ein größeres Strahlrohr (40.5 mm), was die Auslegung der Resonatoren bei 3.3 GHz komplizierter macht. Von diesem Typ wurde das HF-Design erstellt und in eine Konstruktion umgesetzt, sowie Prototypen in der Industrie gebaut, welche die HF Spezif kationen erfüllen. Einer dieser Prototypen wird Anfang 2010 in FLASH in einem BPM Teststand eingebaut und mit Strahl getestet.

Im Bereich der Knopfmonitore wurde die Entwicklung des Monitors für die Beschleunigermodule vorangetrieben, damit die Teile rechtzeitig für die Serienfertigung der Module bereitgestellt werden können. Ein Prototyp für die Montage des PXFEL3 Moduls ist bereits an MKS übergeben worden, ein weiterer wird nach Abschluss der FLASH Umbauarbeiten für Strahltests dort zur Verfügung stehen.

Weiterhin wurde ein BPM-Teststand aufgebaut. Er beinhaltet 3 Cavity-BPMs in der Undulator-Bauform sowie einen Präzisions-BPM, die alle auf präzisen Verfahreinheiten montiert sind. Die Cavity-BPMs werden gefolgt von einem *Button-Array*, d. h. 3 Knopfmonitoreinheiten in einem Gehäuse. Dieser Teststand wird Anfang 2010 bei FLASH hinter dem SASE-Undulator eingebaut und erlaubt parasitäre Messungen dieser Test-BPMs.

Parallel zu den Entwicklungsarbeiten laufen seit Sommer Vorserien in der Industrie zur Fertigung von XFEL-Komponenten und zur Qualif zierung von Lieferanten.

#### Ladungsmessung

Die Ladungsmessung bei XFEL wird mit Strommonitoren der bei DESY üblichen Toroid-Bauform erfolgen, die bei MDI hergestellt werden, wobei Verbesserungen durch differentielle Signalübertragungen vorgesehen sind. Eine Änderung wird im Bereich der Elektronik erfolgen. Hier wurde ein Konzept zur Ladungsmessung unter Verwendung des neuen XFEL Kontrollsystem-Hardwarestandards µTCA entwickelt. Dieses schließt auch ein Transmissions-Interlock (Toroid-Protection-System bzw. TPS) ein, bei dem Strahlstrom-Werte von aufeinanderfolgenden Toroiden in Echtzeit über Glasfaser-Gigabit-Links verglichen werden. Eine zu große Differenz der Strahlstrom-Werte zeigt schädliche Strahlverluste an und führt zum sofortigen Abschalten des Strahles. Das TPS soll ein wichtiger Bestandteil des XFEL-Machine-Protection-Systems werden.

Eine weitere Entwicklung im Bereich der Ladungsmessung ist ein Dunkelstrommonitor, der die Ladungsanteile misst, welche durch Feldemission in der Elektronenkanone erzeugt und zusammen mit den Bunchen in der Maschine transportiert werden. Da diese Elektronen eine (geringfügig) andere Impuls- und Energie-Verteilung haben als die vom Kathodenlaser erzeugten Bunche, führen sie zu erhöhten Ladungsverlusten und daher zur Aktivierung in der Maschine. Die Dunkelstrommonitore sollen diese Anteile messen und so helfen die Kollimation dieser Strahlanteile zu optimieren. Da die Ladung der einzelnen Dunkelstrompakete sehr klein ist sind sie mit den normalen Strommonitoren nicht zu erfassen. Hierfür wurden spezielle Cavity-Monitore bei 1.3 GHz entwickelt, die diese Stromkomponente schmalbandig und sehr empfndlich messen. Die 2009 gebauten Prototypen erfüllen die Spezif kationen und werden 2010 in FLASH und PITZ getestet.



Abbildung 65: *1.3 GHz Dunkelstrommonitor. Prototyp für den European XFEL.* 

#### Strahlgrößenmessung/Emittanzdiagnostik

Beim XFEL werden zwei Prinzipien zur Strahlgrößenmessung verwendet. Mittels OTR wird die transversale Ladungsverteilung auf einem Schirm abgebildet und dann mit einem Kamerasystem aufgenommen. Beim Wire-Scanner wird ein dünner Draht durch den Strahl gefahren, und es wird die Intensität der Streuung der Elektronen am Draht gemessen, die proportional zur Ladungsdichte an dieser Position ist. Die erste Methode ergibt ein direktes Bild des Strahl-Querschnittes, die zweite gibt Projektionen des Strahl-Querschnittes auf die der Scan-Richtung entsprechenden Achsen.

Für den European XFEL wird eine OTR Station mit sehr hoher Auf ösung entwickelt, die ein großes Bildfeld scharf abbilden soll. Die üblichen Schirme stehen unter 45° zur Strahlachse und spiegeln daher das Licht senkrecht zur Strahlachse heraus. Hierdurch kann auf dem Schirm nur auf eine Linie fokussiert werden. Liegt der Strahl jenseits dieser Linie reicht die Schärfentiefe oft nicht aus. Daher soll das sogenannte Scheimpf ug-Prinzip verwendet werden welches es erlaubt, durch Verkippung von Objekt-, Objektiv- und Bildebene den kompletten Schirm scharf abzubilden.

Wire-Scanner für eine Maschine wie den XFEL haben durch die gepulste Zeitstruktur zusammen mit den langen Bunchzügen spezielle Anforderungen zu erfüllen. Der Draht muss so schnell durch den Strahl gefahren werden, dass er nicht durchbrennt, d. h. er muss innerhalb weniger 100  $\mu$ s den Strahl passieren. Da die Strahlgröße aber nur ca. 100  $\mu$ m beträgt, muss der Scanner ausreichend genau mit dem Strahl synchronisiert werden. Basierend auf den Erfahrungen bei FLASH und den oben genannten Anforderungen wird zurzeit ein neuer und schneller (1 m/s) Scanner mit einem Linear-Motor entwickelt, der auf 10  $\mu$ s genau triggerbar sein soll.

#### Strahlverlust-Monitore und Dosimetrie

Der XFEL-Strahl soll eine mittlere Leistung von 600 kW beinhalten. Daher können selbst Bruchteile dieser Energie bei Strahlverlusten massive Schäden am Beschleuniger verursachen. Selbst geringe Strahlverluste können Aktivierung zur Folge haben und die im Tunnel installierten Elektroniken stören oder zerstören. Daher wird der XFEL mit einem dichten Netz von ca. 250 Strahlverlustmonitoren (BLMs) ausgerüstet, die über das Maschinen-Protektions-System den Beschleuniger mit einer Reaktionszeit von weniger als 30 µs abschalten können. In diesem Projekt arbeitet MDI mit der Gruppe FE zusammen, um schnelle Auslese- und Interlockelektroniken für die BLMs auf Basis des µTCA-Standards zu entwickeln. Die Entwicklung der BLMs selbst fndet im Rahmen einer Zusammenarbeit mit dem Institut für Hochenergiephysik (IHEP) in Protvino bei Moskau statt.

Zusätzlich zu den schnellen Verlustmonitoren befasst sich MDI auch mit der Realisierung eines Dosimetriesystems. Dieses System misst und integriert die Strahlendosen an kritischen Stellen des Beschleunigers, z. B. an den Undulatoren oder in den Elektronikschränken. So können Probleme frühzeitig erkannt und rechtzeitig Maßnahmen zum Schutz der Komponenten eingeleitet werden.

#### Verkabelung

 Ständiger Ausbau, Wartung, Instandhaltung und Dokumentation der Lichtleiter-, Koaxial- und Steuerleiternetze in allen DESY-Beschleunigeranlagen und für den neuen Beschleuniger-Kontrollraum.

- Detaillierte Planungen von Entkabelungs- und Verkabelungs-Arbeiten auf dem DESY-Gelände.
- Sofortige Störungsbeseitigung bei auftretenden Fehlern in den verschiedensten Übertragungssystemen für alle Diagnose-Signale von den Maschinen zum Kontrollraum.
- Wartung und Instandhaltung der Pilothermsysteme in allen Beschleunigern.
- Ständiger Aufbau neuer Elektronik-Racks nach Anforderung aus den diversen Gruppen.
- Beendigung der Kabel- und Rack-Installationsarbeiten in PETRA III.
- Planung und Installationen von Kabeln und Lichtwellenleitern f
  ür diverse Komponenten in FLASH.
- Das neue DESY-weite und gruppenübergreifende Kabeldokumentationssystem wurde in Zusammenarbeit mit IPP und einer externen Firma (Long-IT) in Betrieb genommen und den Nutzern übergeben. Damit wird eine einheitliche Dokumentation aller Kabel und Verteiler bei DESY möglich.

#### **Diverses**

Umfangreiche Wartungs-, Reparatur- und Verbesserungs-Arbeiten an Diagnose-Komponenten in sämtlichen Beschleunigern sowie den Transportwegen wurden durchgeführt.

Die Dokumentationsunterlagen bei MDI wurden kontinuierlich erweitert und die MDI Webseiten wurden neu gestaltet.

MDI trug mit vielen Kollegen zur regulären Schichtbesatzung und zur Rufbereitschaft im Beschleuniger-Kontrollraum bei.

Die Entwicklung und der Service von Spezialmonitoren und die Zusammenarbeit mit internen und auswärtigen Instituten wurden von MDI weitergeführt:

- Die Kollaboration mit SLAC, CEA Saclay, FNAL sowie mit Kollegen von anderen DESY Gruppen zu den Studien über *HOM-BPMs* wurden fortgeführt. Diese Studien sind ein Teil des EuCARD Projektes (http://eucard.web.cern.ch).
- An FLASH wurden in Zusammenarbeit mit Kollegen vom INFN Frascati (Italien) Untersuchungen zur optischen Diffraktionsstrahlung (ODR) als nichtinvasiver Strahlemittanzmonitor weitergeführt. In diesem Zusammenhang wurde ein neuer lichtoptischer Aufbau konzipiert, der zu Beginn des Jahres 2010 im FLASH-Tunnel installiert wird.
- Die Kollaboration mit der Universität Jena und der GSI im Rahmen des Projektes Cryogenic Current Comparator (CCC) für die Dunkelstrommessung von supraleitenden Cavities wurde fortgeführt. Der CCC wurde an ein vorbereitetes Cavity montiert (siehe Abbildung 66) und wird Anfang 2010 in HoBiCat bei Bessy in Berlin getestet.
- Im Zuge der CARE-HHH-Netzwerk-Aktivitäten (europäisches FP6 Rahmenprogramm) lieferte MDI in Zusammenarbeit mit GSI und CERN diverse organisatorische und inhaltliche Beiträge zu der ABI-Arbeitsgruppe (http://adweb. desy.de/mdi/ABI\_new.html) und editierte die Workshop-Proceedings.



Abbildung 66: Der CCC zusammen mit dem supraleitenden Cavity beim Einbau in HoBiCat.

- Am Elektronenstrahl des Mainzer Mikrotrons MAMI wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut f
  ür Kernphysik der Universit
  ät Mainz Testmessungen zum Einsatz von Lumineszenzschirmen an hochenergetischen Elektronenstrahlen im Hinblick auf den XFEL weitergef
  ührt.
- Teilnahme am europäischen Netzwerk DITA-NET (Development of novel DIagnostic Techniques for future particle Accelerators; a European NETwork im Rahmen des Marie Curie Initial Training Networks (ITN) des europäischen Rahmenprogramms FP7 (http://www.liv.ac. uk/ditanet).
- Diverse Unterrichtsbeiträge und Schulungsvorträge im Rahmen der CERN Accelerator School (CAS).

## Strahlkontrollen – MSK–

Die Gruppe MSK ist zuständig für spezielle Kontrollund Instrumentierungsaufgaben im Zusammenhang mit der Strahldynamik in allen Beschleunigern. Dazu gehören auch Timing- und Synchronisationssysteme, Magnetstromsteuerungen sowie Feedbacksysteme für Hochfrequenz und Strahl. Zusätzlich werden Systeme zur Strahldiagnose betreut.

Im Jahr 2009 stand bereits neben dem Tagesgeschäft, der Wartung und Instandhaltung der Feedback-, Timing, und Synchronisationssysteme aller Beschleuniger, und der Hochfrequenzregelung am FLASH und XFEL, die Entwicklung der Systeme für den neuen Europäischen Röntgenlaser XFEL im Vordergrund.

## **DESY II**

Die Erneuerung der DESY II-Magnetstromsteuerung konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Es wurden fünf neue digitale Stromversorgungen in Betrieb genommen, welche von einem neuen VME basierten System gesteuert werden. Das System umfasst eine neue digitale Sollwertsteuerungselektronik, neue Istwerterfassungselektronik und neue VxWorks basierte Software. Ein neues Regelkonzept mit Sollwertvorsteuerung erlaubt nun eine bessere Fehlersuche im System, da sich die äußeren (Software) und inneren (PS) Regelschleifen abschalten lassen. Für zusätzliche Diagnostik wurden History-Server implementiert, die mit einer Abtastrate von 12.5 Hz mehrere Parameter der Magnetkreise speichern, die dann später analysiert werden können. Die derzeitige Speichertiefe beträgt sechs Monate. Letztlich konnte die Stabilität des Dipol-Magnetkreises um den Faktor 10 verbessert werden, die der anderen Magnetkreise um den Faktor vier. Dieses Ergebnis schafft nun exzellente Voraussetzungen für einen stabilen PETRA-III-Betrieb.

Die veraltete Umlauftaktzenrale (UTZ) und der Ejektionstrigger-Generator (ETG) wurden durch eine Neuentwicklung mit moderner Technologie ersetzt.

## PETRA III

Alle Projekte des PETRA III Work package 06 für

- Machine Timing System
- Multibunch Feedback System
- Fast Orbit Feedback System

sind mit großem Erfolg in Betrieb genommen worden. Die vorgegebenen Ziele konnten in vielen Bereichen sogar übertroffen werden.

Auf Anhieb gelang es durch das Multibunch Feedback System in PETRA III einen Gesamtstrom von 80 mA mit 960 Bunchen (8 ns Bunchabstand) zu erzielen. Das entspricht der 12-fachen Rechengeschwindigkeit des Systems in Bezug zu PETRA II. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die Strahlqualität extrem gestiegen, so dass nicht nur die Rechengeschwindigkeit, sondern auch die Verarbeitungsqualität gesteigert werden musste. Herausragende Verbesserungen konnten im Bereich der Detektortechnik erzielt werden. Seine Eingangsempf ndlichkeit beträgt –162 dBm/Hz, so dass eine Signalbandbreite von 62.5 MHz mit 13 bit Auf ösung erfasst und verarbeitet werden kann. Eine solch hohe Empf ndlichkeit lässt sich allerdings nur nutzen, wenn entsprechende Kompensationsmaßnamen für



Abbildung 67: Integrierte Leistungsspektren von Orbitstörungen für Frequenzen unterhalb 1 kHz, jeweils mit und ohne Feedbackbetrieb.

Umlaufharmonische direkt am Positionsmonitor vorgenommen werden. Diese Technik ist bislang einzigartig. Sie erlaubt alle 8 ns eine Strahl-Positionsmessung in einem Bereich von  $\pm 2$  mm mit ca. 0.5 µm Auflösung!

Das Fast Orbit Feedback System ist ebenfalls sehr erfolgreich in Betrieb genommen worden. Es dient der Korrektur des horizontalen und vertikalen Strahlorbits vornehmlich im Bereich des Experimentenoktanten. Durch das System können Orbitstörungen mit Frequenzen bis zu über 100 Hz bedämpft werden. Die Strahllagepositionen aus 220 Positionsmonitoren werden digital verarbeitet und 82 Korrektorspulen zugeführt. Die Strahllagequalität konnte durch das System horizontal etwa um den Faktor 10 und vertikal ca. um den Faktor 3 verbessert werden. Besonders hervorzuheben ist, dass das Fast Orbit Feedback System über 8 Stunden Maschinenbetrieb die absolute Strahllage stabilisieren konnte, ohne dabei in Sättigung zu geraten.

Abbildung 67a und 67b zeigen die integrierten Leistungsspektren von Orbitstörungen für Frequenzen unterhalb 1 kHz, jeweils mit und ohne Feedbackbetrieb.

Für die Inbetriebnahme der sogenannten Libera-BPM-Module, zur Messung der Strahllage, war es notwendig, abweichend von der Standard-Transfersteuerung, einen Einzeltransfer zu generieren. Damit ist es jetzt möglich, bei Bedarf eine einzelne Injektion auszulösen.

Für die Frequenzmapping-Messung an PETRA III musste die Frequenzsteuerung der 500 MHz von  $\pm 3$  kHz auf  $\pm 50$  kHz erweitert werden. Zusätzlich wurde ein synchroner Anregungstrigger installiert, da für die Messung die Synchronisation der Hochfrequenz zu den Vorbeschleunigern aufgehoben werden muss.

Für die PETRA-III-Füllmoden und den TopUp-Betrieb wurden diverse Modif kationen am LINAC-II-Triggergenerator vorgenommen.

## FLASH

Der neue Master-Oszillator und die Frequenzaufbereitung für alle bei FLASH eingesetzten Frequenzen konnte erfolgreich eingesetzt werden. Hiermit stehen nun FLASH eine Vielzahl von nahezu phasenstarren Frequenzen bei einem absoluten Zeitjitter von 4 fs (rms) zur Verfügung. Die neue Elektronik beinhaltet weiterhin genügend Leistungsabgriffe, Überwachungsdiagnostik und eine unterbrechungsfreie Notstromversorgung, die in drei neuen Schaltschränken im klimatisierten Injektorbereich zusammengefasst sind.

## Low Level RF

Im Jahr 2009 wurde vor allem das neue Reglerkonzept der digitalen Feldregelung getestet. Es besteht aus einem verbesserten Regler-Algorithmus, einem sogenannten MIMO-Regler, welchem ein komplexes Systemmodell des zu regelnden Systems zugrunde liegt. Die Daten hierfür wurden durch Messungen am Beschleuniger gewonnen. Mit diesem Ansatz konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, die bisherigen Limitierungen, welche bei einem einfacheren Proportionalregler aufgrund der Schmalbandigkeit des Systems und der höheren Moden (8/9 $\pi$ ) den Verstärkungsfaktor stark begrenzen, zu umgehen. Zusätzlich zur schnellen Feldregelung wurde außerdem ein neues adaptives Feedforward (sogen. learning-Feedforward) entwickelt, welches die repetitiven Störungen korrigiert und zudem schnell konvergiert und damit eine schnelle Adaption an neue Setzpunkte erlaubt. Mit diesen Methoden konnte die Feldstabilität (bei ACC1) stark verbessert werden. Sie zeigen den Weg zu einem optimalen Regler auch für den XFEL.

Ein weiterer wesentlicher Forschungsschwerpunkt insbesondere hinsichtlich eines robusten XFEL Strahlbetriebes - betraf die Verbesserung der SASE Strahlqualität bezüglich der Kavitätenfelder im kritischen Injektorbereich. Mittels eines zweiten LLRF Rauschüberwachungssystems konnte an FLASH neben dem Beitrag der GUN von 120 fs der Beitrag der Felddetektoren von 40 fs Jitter bei der Feldmessung als wesentliche Ursache der Kurzzeit- und Langzeit-Stabilität für die ACC1 Kavitätenfelder und somit der SASE Stabilität erstmalig eindeutig nachgewiesen werden. Weiterhin konnten durch ein neues automatisches Kalibrationsverfahren der gesamten LLRF Detektorkette von ACC1 erstmalig an FLASH die Langzeitstabilitäten um mehr als den Faktor 100 auf einige fs verbessert werden. Diese automatische Driftkompensation wird nun in die neuen Elektroniken für den XFEL eingehen und ermöglicht den Einsatz rauscharmer Baseband Methoden. Die Rauschcharakterisierung der Felddetektoren bestätigte den Front-End ADC als die wesentliche Rauschquelle. Mittels einer Rauschanpassung aller Komponenten des Felddetektors und einem verbesserten Abtastverfahren konnte eine Kurzzeitstabilität von 0.003% in Amplitude und 0.003 deg in Phase pro Kanal erzielt werden.

Schließlich konnte auch ein erstes Testsystem der nächsten Generation der digitalen Hardware fertiggestellt und an der Maschine getestet werden. Insbesondere der neue Formfaktor ATCA (Advanced Telecommunication Computer Architecture), sowie ein neues, modulares Konzept soll die Elektronik langlebiger, zuverlässiger und zukunftsfähig machen.

Das neue Piezo-Tuner-System wurde in FLASH an den Modulen ACC3, ACC5 und ACC6 eingebaut. Erste Test werden fortgesetzt.

#### Drittes Harmonisches System für FLASH

Ein wichtiger Meilenstein für das Third Harmonic System konnte im November erreicht werden. Das sogenannte Dritte-Harmonische-System besteht aus einem einzigen speziellen Beschleunigungsmodul (ACC39) mit supraleitenden Cavities, welche nicht bei 1.3 GHz betrieben werden, sondern bei der dreifachen Frequenz, nämlich 3.9 GHz. Es wird ein essentieller Bestandteil des Europäischen Röntgenlasers XFEL sein, da nur mit seiner Hilfe die geforderten superkurzen Bunche erzeugt werden können. Ein erstes Modul mit vier Cavities wurde deshalb am Fermilab, USA, gefertigt und soll während des aktuellen Shutdowns 2009/2010 in FLASH eingebaut werden. Da es weltweit das erste seiner Art ist, musste es zunächst auf dem Cryomodul-Teststand CMTB seine Funktionstüchtigkeit unter Beweis stellen. Für die Feldstabilität ergeben sich die erheblich schärferen Anforderungen des Injektor-Linacs (bei FLASH bestehend aus RF-Gun, ACC1 und ACC39), nämlich 0.1 Promille Amplitudenstabilität und 0.03 Grad Phasenstabilität (Puls zu Puls), welche nun mit einem neuen Reglerkonzept erreicht, ja sogar unterboten werden konnten. Mit dem neuen Reglerkonzept (dem sogenannten MIMO-Regler) konnten Stabilitäten von 1.3 · 10<sup>5</sup> für Amplitude und 0.003 Grad für die Phase erreicht werden. Dies ist sogar etwas besser als die besten Werte, welche im Jahr 2009 bei Tests für das 1.3 GHz System bei ACC1 erzielt werden konnten ( $5 \cdot 10^5$  für Amplitude und 0.003 Grad für Phase). Hiermit werden, so glauben wir momentan, sogar die Anforderungen für den European XFEL bereits erreicht.

## Vakuum – MVS–

Die Gruppe MVS betreut die Vakuumsysteme aller laufenden Beschleuniger bei DESY, Standort Hamburg sowie die Erstellung der Beschleuniger-Vakuumsysteme für die neuen Projekte PETRA III und European XFEL. Der Schwerpunkt der Arbeiten im Jahre 2009 betraf in der ersten Jahreshälfte PETRA III sowie in der zweiten Jahreshälfte den Umbau von FLASH.

## **PETRA III**

Das Vakuumsystem von PETRA III wurde im Jahr 2009 komplettiert und in Betrieb genommen. Dazu gehört die Reinigung aller Komponenten, die abschließende vakuumtechnische Qualitätskontrolle, der Einbau in die Strahlführung sowie die Fertigstellung des Vakuumkontrollsystems. Die bis Jahresende 2009 erreichten Strahllebensdauern belegen die hohe Qualität des gesamten Vakuumsystems von PETRA III. Dies gilt obwohl im Bereich der Dämpfungswiggler noch keine Aktivierung der NEG-Schichten in den Wigglerkammern stattgefunden hat.

#### **Alte Achtel**

Die speziellen Vakuumkomponenten wie z. B. Kollimatoren, getaperte Kammern und Kompensatoren für die geraden Strecken wurden gefertigt, aufgebaut, justiert und vakuummäßig in Betrieb genommen. Die Kupferabsorber für die Dämpfungswigglerstrecken vom BINP in Novosibirsk sind angeliefert worden. Nach der vakuumtechnischen Abnahme durch MVS sind dann diese Abschnitte eingebaut und in Betrieb genommen worden. Alle NEG-Pumpen in den alten Achteln wurden bis auf die NEG-Schichten in den Dämpfungswigglerkammern aktiviert.

#### **Neue Achtel**

Im neuen Achtel ist das Vakuumsystem komplettiert worden. Alle Untergestelle sind verbunden worden. Zusätzlich wurde das Vakuumsystem der Diagnose-Strahlführung aufgebaut. Auch im neuen Achtel sind alle NEG-Pumpen aktiviert worden. Alle Undulatorkammern wurden von MVS gefertigt und in der Maschine aufgebaut. Die Arbeiten am In-Vakuum-Undulator sind von MVS unterstützt worden. Im Rahmen der Inbetriebnahme stellte sich heraus, dass die im neuen Achtel eingebauten Stichabsorber eine optimierte Geometrie zur besseren Synchrotronlichtabschattung erhalten mussten. Diese sind von MVS gefertigt und direkt vor Ort eingebaut worden.

Für den weiteren Ausbau von PETRA III im Bereich PU1 sind die für den hier vorgesehenen 10-m-Undulator Kammern von MVS konstruiert und gebaut worden. Das zugehörige Halterungssystem ist ebenfalls von MVS entwickelt worden. Besonders hervorzuheben ist, dass die Oberf ächenbeschichtung mit NEG-Material erstmals bei DESY durchgeführt wurde.

## LINAC II und DESY II

Die Vorbereitungen für den Betrieb von PETRA III sind mit der erfolgreichen Inbetriebnahme der beiden Vorbeschleuniger abgeschlossen worden. Im weiteren Jahresverlauf f elen nur einige kleinere Wartungsarbeiten an.

## DORIS

Bei DORIS lief der Beschleunigerbetrieb aus Vakuumsicht weitgehend problemlos. Es waren einige kleinere Wartungs- und Reparaturarbeiten vorzunehmen. Einige Vorbereitungen für das OLYMPUS-Experiment wurden abgesprochen.

## FLASH

In Vorbereitung auf die Experimente mit langen Pulszügen und hohem Strahlstrom trat in 2008 ein Leck am Strahlrohr zum Strahldump auf. Als provisorische Lösung wurde eine Kupfersteckscheibe eingebracht. Ein neues Strahlrohr zum Strahldump ohne Flanschverbindung innerhalb der Abschirmung wurde vorbereitet. Zeitgleich zu dieser Änderung wurde auch zusätzliche Diagnostik in diesem Bereich hinzugefügt. Der Einbau des neuen Strahlrohrs im Sommer 2009 ermöglichte dann die Experimente mit langen Pulszügen und hohem Strahlstrom.

Die Vorbereitungen für den FLASH-Umbau sind abgeschlossen worden und im Herbst 2009 wurde mit dem Umbau von FLASH begonnen. MVS hat dazu die komplette Auslegung des Vakuumsystems erarbeitet sowie alle vakuumtechnischen Arbeiten durchgeführt. Dazu gehören die partikelfreie Reinigung aller Komponenten, die abschließende vakuumtechnische Qualitätskontrolle, der Einbau in den Beschleuniger sowie die Erweiterung der Ventilsteuerung und der Wiederaufbau der Pumpensteuerung.

Im Injektorbereich ist der geplante Umbau weit vorangetrieben worden. Die Elektronenkanone wurde getauscht. Das Ersetzen des Injektor-Beschleunigermoduls sowie der Einbau des 3.9 GHz Moduls wurde strahlrohrseitig abgeschlossen. Für diese Montagen sind die benötigten Vakuumbauteile bereitgestellt und die notwendigen Lecksuchen und massenspektrometrischen Untersuchungen durchgeführt. worden Für das 3.9 GHz Modul wurde das Kopplervakuumsystem konstruiert und hergestellt.

In Zusammenarbeit mit MIN wurde das Vakuumsystem für die Beschichtung und Qualitätskontrolle von Photokathoden aufgebaut. Die verwendeten Cs<sub>2</sub>Te-Filme erfordern sehr gutes Vakuum, um eine hohe Quantenausbeute zu ermöglichen.

Im neu erstellten Bereich sFLASH wurde das gesamte Vakuumsystem ausgelegt und die Ein-und Auskoppelstrahlführung konstruiert. Die detaillierte Auslegung sowie die Fertigung der vier Spiegelvakuumkammern in der zentralen Konstruktion wurden intensiv betreut. Die Detailkonstruktion der verbleibenden Komponenten bei MVS, insbesondere des Diagnoseblocks zwischen den Undulatoren, wurde abgeschlossen. Diese Komponenten sind hergestellt, gereinigt und eingebaut worden. Bei sFLASH wurden auch die Undulatorvakuumkammern konstruiert und gefertigt. Der Aufbau entspricht dem Halterungskonzept der Kammern beim XFEL. Die Kammern sind mittlerweile erfolgreich eingebaut worden.

Die Ventilsteuerung wurde im Bereich sFLASH erweitert und berücksichtigt nun die zusätzlichen Einund Auskoppelstrahlführungen. Der Wiederaufbau des Elektroniksystems zur Vakuumsteuerung und überwachung ist weit vorangeschritten.

## XFEL

Für den Europäischen XFEL wurde die Weiterentwicklung verschiedener Komponenten und Prozesse weiter vorangetrieben. Für Vakuummessgeräte und Pumpen wurden die Spezif kationen erarbeitet und weitere Geräte beschafft. Die Anforderungen an die Infrastruktur wurden zusammengestellt und es wurden vereinfachte 3D-Modelle der Vakuumsysteme für die Kollisionsprüfung der Gesamtinstallation des Beschleunigers zur Verfügung gestellt.

Das Budker Institut in Novosibirsk beabsichtigt, als In-Kind Beitrag zum XFEL einen signif kanten Anteil der Vakuumkomponenten wie z. B. die Balgeinheiten und Kopplervakuumkomponenten für den kalten Linac sowie die Vakuumkammern zwischen den Undulatoren zu fertigen. Ein gemeinsam entwickelter Prototyp bef ndet sich zurzeit in der Fertigung. Weiterhin soll die Konstruktion und Fertigung ganzer Abschnitte wie z.B. die Schikanen in den Bunchkompressoren, das Strahlverteilungssystem sowie die Entwicklung, Konstruktion und der Bau der Kollimatoren vom Budker Institut übernommen werden. Hierfür wurden Spezifkationen für die einzelnen Aufgaben erstellt und mit den Partnern aus Novosibirsk diskutiert.

Im kalten Vakuumsystem des XFEL sind einige Vakuumschieber mit Ganzmetalldichtung vorgesehen, die auch im abgekühlten Zustand zuverlässig geschlossen bzw. geöffnet werden sollen. Hierfür wurde der in Zusammenarbeit mit der Industrie entwickelte Prototyp modif ziert. Die Tests bei tiefen Temperaturen wurden fortgeführt, sind aber noch nicht abgeschlossen.

Der XFEL ist im gesamten vorderen Bereich bis 20 m hinter den supraleitenden LINAC als partikelfreie Maschine def niert worden. Dies hat Konsequenzen sowohl für die einzubauenden Bauteile wie auch für die einzuhaltenden Prozeduren. Für alle Komponenten in diesem Bereich ist daher sicher zu stellen, dass Reinigung und Einbau unter partikelfreien Bedingungen stattf nden können. Die Gruppe MVS hat hier intensive Gespräche mit den beteiligten Partnern durchgeführt und gemeinsame Entwürfe vorbereitet.

Weiterhin sind in diesem Bereich Anpump- und Belüftungsprozesse durchzuführen, die einen Partikeltransport vermeiden. Hierzu sind nach Experimenten mit einem Vakuumpartikelzähler, halbautomatische Vorrichtungen als Prototyp entwickelt worden. Zurzeit sind diese sogenannten Fluter in der Erprobung im Bereich der Prototypenfertigung für den XFEL bei DESY eingesetzt. Unter anderem sind die Anpump- und Belüftungsprozesse der Cavitystring- und Modulmontage für das Prototypbeschleunigungsmodul PXFEL1 komplett mit den Flutern gemacht worden. Ein Indiz für den erfolgreichen Einsatz der Fluter sind die in diesem Modul erreichten exzellenten Beschleunigungsgradienten der Cavities.

Das Halterungskonzept der Undulatorkammern für den XFEL wird bei sFLASH und bei PETRA III eingesetzt. Der zurzeit laufende Einbau hat ergeben, dass keine wesentlichen Änderungen dieses Konzepts vonnöten sind.

Für die beiden Bunchkompressoren wurde ein Layout des Vakuumsystems erstellt. Um eine reinraumgerechte Montage und die Installationszeit im Beschleunigertunnel zu minimieren, sollen die meisten Komponenten auf etwa 5 m langen Trägern außerhalb des Tunnels montiert, justiert und geprüft werden, so dass im Tunnel nur noch wenigen Vakuumverbindungen zwischen den Trägern geschlossen werden müssen. Zur Erprobung wurde ein Prototyp eines Trägers beschafft und gemeinsam mit der Vermessungsgruppe getestet. Diese Tests werden im Frühjahr 2010 beendet werden. Im Bereich der Vakuumelektronik und -steuerung wurde die Entwicklung eines neuen Netzteils für die Getterpumpen fortgeführt. Eine Vorserie der Netzteile ist in der Fertigung.

Einige Vakuumkomponenten von HERA werden für den Europäischen XFEL weiterverwendet. Hierfür wurde die elektronische und mechanische Überarbeitung von Pumpständen für das Isoliervakuum fortgesetzt. Die Auslegung der Vakuumsysteme für die Modultesthalle AMTF wurde weiter detailliert und abgeschlossen.

## Weitere Aktivitäten

Die Anlage zur Oberf ächenbeschichtung von bis zu fünf Meter langen Kammern mit NEG-Material ist von MVS in Betrieb genommen worden. In Untersuchungen von aus Testkammern entnommenen Proben konnte eine gute Schichtqualität nachgewiesen werden. Die ersten Kammern sind schon für den PU1-Bereich von PETRA III zur Verfügung gestellt worden.

Für PITZ ist das normalleitende Booster-Cavity gebaut worden. Der Korpus des Cavities konnte fertiggestellt werden. Zurzeit werden noch die Kühlkanäle komplettiert. Für die weitere Vorbereitung der Inbetriebnahme in Zeuthen ist ein Pumpstand bereitgestellt worden.

Im Rahmen der Entwicklungsarbeiten der supraleitenden Cavity-Technologie ist MVS mit verschiedenen Vakuumanlagen in den Testbetrieb der Kavitäten bei der TESLA Test Facility (TTF) eingebunden. Die Gruppe hat intensiv weitere Spezif kationen für in der UHV-Technik verwendete Materialien erarbeitet und sich an der Überarbeitung der DESY-Vakuumspezif kation beteiligt. Diese Dokumente stehen inzwischen in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

## Kryogenik und Supraleitung –MKS–

## Kryogenik

#### Betrieb der Heliumkälteanlagen

Seit dem Abschalten des HERA-Speicherrings im Juli 2007 ist nur noch eine der ehemaligen drei Helium-Kälteanlagen in Betrieb, um den FLASH-Linac, den Kryomodulteststand (CMTB), den XFEL-Magnetteststand (XMTS) und das ALPS-Experiment mit Kälte zu versorgen und in Kannen gefülltes füssiges Helium zur Verfügung zu stellen. Eine zweite Kälteanlage stand jedoch bis zum Shutdown des FLASH-Linearbeschleunigers im September 2009 stets als Redundanz zur Verfügung und konnte bei Bedarf jederzeit die Kälteversorgung der oben genannten Verbraucher übernehmen.

Insgesamt wurden die oben genannten Verbraucher (insbesondere der FLASH-Linac) im Jahr 2009 mit einer Anlagen-Verfügbarkeit von 99% (98.4% mit Einbeziehung von Ausfällen der Infrastruktur) mit Kälte versorgt. Der FLASH-Linac wurde seit Wiederinbetriebnahme im Jahr 2007 durchgängig bis zum Beginn des Upgrade Shutdowns am 21. September 2009 durchgängig mit tiefkaltem Helium betrieben.

Für das Jahr 2009 sind sechs Unterbrechungen der FLASH-Linac Kälteversorgung zur vermerken:

Am 18. Januar kam es durch Kleintiereinwirkung zum Ausfall eines Transformators und zu einer fünfstündigen Unterbrechung der Heliumkälteversorgung. Am 04. Februar und am 16. März erforderten auskondensierte Gasverunreinigungen in der Heliumgasrückleitung des ACC1 und am Joule-Thomson Wärmetauscher in der Versorgungsbox des FLASH-Linacs ein teilweises Aufwärmen. Um die vollständige Abführung sämtlicher Verunreinigungen gewährleisten zu können musste das Anwärmen, das Pumpen und Spülen des Wärmetausches und das darauf folgende Abkühlen im März auf ca. 80 Stunden ausgedehnt werden. Parallel wurden alle Durchführungen in den Unterdruckbereich der Linac-Kryogenik nach Lecks abgesucht. Mehrere kleine Lecks wurden gefunden und abgedichtet. Bis zum Aufwärmen zum Shutdown traten keine weiteren Probleme mit Verunreinigungen auf.

Am 06. Juni verursachte ein Ausfall eines Niederdruckkompressors eine fünfstündige Unterbrechung des Kälteprozesses in der Kälteanlage. Am 20. Juni führte ein Rechnerausfall zu einem Unterbruch der FLASH-Kälteversorgung. Am 04. Juli kam es in dem Kernkraftwerk Krümmel aufgrund einer Störung bei den Maschinentransformatoren zu einer Reaktorschnellabschaltung. Als Folge davon war die Primärenergieversorgung gestört und der Betrieb der Kälteanlage wurde für ca. 15 Stunden unterbrochen.

Die dritte Heliumkälteanlage (die zukünftige FLASH-Kälteanlage) wird die oben genannten Verbraucher und zusätzlich die AMTF mit tiefkaltem Helium versorgen. Diese Anlage wird zurzeit einer internen Revision unterzogen, um eine möglichst hohe Verfügbarkeit für die kommenden Jahre zu gewährleisten. Dabei können die im Rahmen der uns zur Verfügung stehenden Mittel nötigsten Arbeiten durchgeführt werden.

Bereits im Vorjahr wurde damit begonnen, die in der gesamten Anlage vorhandenen veralteten Filter sowie diverse Dichtungen präventiv auszuwechseln. Weiterhin wurden auch veraltete elektronische Komponenten wie z.B. die SPSen der Kompressoren oder Vakuumpumpstand-Schaltschränke gegen moderne Technik ausgewechselt, um Anlagenausfällen vorzubeugen. Die Außenfächen der Heliumspeichertanks für die Gesamtanlage wurden gereinigt und mit einem neuen Anstrich versehen. Ebenso wurden neue Anfahrtransformatoren für die Hochdruck-Schraubenkompressoren installiert. Alle Regel- und Digitalventile wurden einer Teil-Revision unterzogen. Die gesamte Druckluftversorgung für alle Regel- und Digitalventile der FLASH-Heliumkälteanlage wurde erneuert. Diese Arbeiten wurden im Dezember 2009 weitgehend abgeschlossen.

Das komplette Ein-/Ausgabesystem der Prozessrechner wurde auf PROFIBUS umgestellt. Durch diese Maßnahme werden der Betrieb und die Instandhaltung in Zukunft erleichtert. Außerdem ergeben sich erhebliche Einsparungen bei der Planung, Installation, Inbetriebnahme und der Dokumentation. Im Gegensatz zu den bisher eingesetzten zentralen Prozessrechnern mit einer zentralen Erfassung aller Signale werden jetzt die Signale dezentral im Feld erfasst und über einen Feldbus den Prozessrechnern zugeführt.

Im Zuge der Umstellung mussten auch die verarbeitenden Logiken und Ablaufsteuerungen von dem vorhandenen System auf das neue EPICS basierte System übertragen werden.

Im Herbst konnte ein erster wesentlicher Abschnitt der Umstellung mit einem Probelauf abgeschlossen werden. Die Kompressoren und die Cold-Box der FLASH-Kälteanlage können nunmehr über das neue Prozessleitsystem EPICS betrieben werden. Zu diesem Zeitpunkt wurden auch die neu entwickelten Module zur hochgenauen Erfassung von kryogenischen Temperaturen in Betrieb genommen.

Neu entwickelte Programme unterstützen die beteiligten Ingenieure bei der Erstellung von Prozesskonf gurationen und Ablaufsteuerungen. Sowohl das Database Creation Tool (DCT) als auch der State Notation Language Editor (SNL-Editor) wurden in Zusammenarbeit mit der Universität Hamburg als Erweiterungen für die vereinheitlichte Benutzeroberf äche Control System Studio (CSS) entwickelt. Eine Applikation zur Konf guration von Ein-/ Ausgabekomponenten wurde ebenfalls für CSS bereitgestellt, um die komplexen Strukturen der verteilten Feldbusse in den Prozessrechnern konf gurieren zu können. Andere CSS Komponenten, wie ein Alarmsystem und synoptische Displays sind bereits länger im Einsatz. Neue Anwendungen zur Darstellung von archivierten Daten, sowie zum Aufrufen von Dokumentationen ergänzen das neue Angebot für die Operateure.

Um die genannten Arbeiten durchführen zu können bef ndet sich die gesamte Kälteanlage seit Mitte November in einem dreimonatigen Shutdown, der mit den FLASH Arbeiten abgestimmt wurde.

## ALPS

Auch in 2009 wurden die Messungen der ALPS Kollaboration zur Suche nach *Axion-artigen* neuen Teilchen in einem supraleitenden HERA Dipol in Halle 55 durchgeführt. Das Experiment wurde mit dem Betrieb des Magneten und der zugehörigen Infrastruktur unterstützt.

## TTF-900-W-Heliumkälteanlage

Der Betrieb der 900-Watt Heliumkälteanlage zur Versorgung des TTF-Testfeldes verlief ohne nennenswerte Unterbrechungen. Kurzfristige Störungen aufgrund von Wartungsaktivitäten waren unvermeidlich, da es keine Redundanz für diese Kälteanlage gibt. Die Ventile für die Druckreglung der Schraubenkompressoren in Gebäude 47a wurden erneuert. Die 28 Jahre alte analoge Steuerelektronik für die Druckregelung wurde vollständig auf eine moderne SPS-Steuerung mit PROFIBUS-System und Anbindung an das EPICS-Kontrollsystem umgerüstet.

Wartungsarbeiten an den beiden Heliumpumpständen VC1 und VC2, die für die 2 K Heliumkältekreisläufe von FLASH, CMTB und TTF-Testfeld benötigt werden, wurden umschichtig durchgeführt, um Betriebsstörungen zu vermeiden. Mit Beginn des FLASH Shutdowns wurden am Vakuumpumpstand VC1 alle vier Drehschieberpumpen nach einer Laufzeit von  $\sim$  70000 h durch neue Pumpen ersetzt.

## **TTF-Testfeld**

In den Kryostaten des TTF-Testfeldes wurden insgesamt 124 Messungen und Tests durchgeführt, davon waren 97 vertikale und 27 horizontale Tests. Die Hauptaufgabe bestand in der Qualif zierung von Kavitäten zum Einbau in Kryomodule.

Im horizontalen Teststand (CHECHIA) wurden 2009, wie auch schon 2008, hauptsächlich systematische Tests an den Frequenztuningsystemen der Kavitäten für die XFEL-Module durchgeführt. Dabei wurden Zyklen durchfahren, die der Lebensdauer der Systeme im XFEL-Linac entsprechen. Als Schwerpunkt der Messungen wurde die Standfestigkeit von Trockenschmierstoffen unter Tiefkalten- u. Hochvakuumbedingen untersucht.

Im Hinblick auf den Bau und den Betrieb des XFEL-Linacs müssen die Kavitäten in ihrem Heliumtank als Druckbehälter betrachtet werden und der Europäischen Druckbehälterrichtline(DGRL 97/23/EG) entsprechen. Damit der geforderte Betriebsdruck von 4.0 bar zulässig ist, muss ein Drucktest mit dem 1.43-fachen des maximal zulässigen Überdrucks nachgewiesen werden. Ein solcher Test wurde mit der Kavität Z97 erfolgreich durchgeführt, deren Präparation der späteren Serienproduktion für den XFEL entspricht. Ein Drucktest bis 6.8 bar unter Umgebungstemperatur führte zu keinen plastischen Verformungen. Ein anschließender Test der Hochfrequenzeigenschaften bei Betriebstemperatur erbrachte keine Verschlechterung der Kavitäteneigenschaften.

Im vertikalen Testkryostaten 3 fanden Temperatur und Dichtigkeitstest bei Temperaturen zwischen 2 K bis 4.5 K an einem von der Gruppe MVS neu konstruierten pneumatischen Strahlrohrschieber statt, dieser Schieber ist für den Einsatz in den Kryoverbindungsboxen (String Connection Boxes) des XFEL-Beschleunigers vorgesehen. Des Weiteren wurden aber auch an elektrischen Durchführungen für die Kavitäten-, Strahllagemonitore Warm/Kaltfahr-Zyklen durchfahren, dafür mussten die Komponenten teilweise aufwendig mit zusätzlicher Temperatursensorik und Vakuumauslese ausgerüstet und bestückt werden.

Neben den Tätigkeiten am TTF-Testfeld bestanden die Hauptaufgaben im Zusammenbau von Beschleunigermodulen und deren Test auf dem Modulteststand (CMTB).

## FLASH

Seit September 2009 bef ndet sich der FLASH-Linac für fünf Monate im Umbau. Für diesen FLASH Upgrade wurden drei Kryomodule zusammengebaut, vorbereitet und getestet. Dabei handelt es sich um das 1.3 GHz XFEL-Prototypmodul PXFEL1, das Modul



Abbildung 68: *Kryomodule und Modulpositionen nach dem FLASH Up-grade*.

3-3Stern und das 3.9 GHz Modul (ACC39). Abbildung 68 zeigt die Struktur des FLASH-Linacs nach dem Up-grade.

Modul 3-3Stern (TTF-Typ II) ersetzt das Modul 2-1Stern auf Position ACC1. Damit sollen die Hochfrequenzeigenschaften im Injektorbereich verbessert werden.

Das 3.9 GHz Modul (ACC39) ist ein Beitrag vom Fermilab. Der Zusammenbau und Transport des 3.9 GHz Moduls wurde unterstützt und begleitet. Vor der Montage auf dem CMTB-Testand musste das Modul noch einmal zerlegt und nachgebessert werden. Der CMTB-Testand wurde mechanisch an das kurze Modul angepasst. Dabei mussten erhebliche Umbauten und Modif kationen durchgeführt werden, um das kurze 3.9 GHz Modul testen zu können. Ein komplett neues HF-System mit einer Frequenz von 3.9 GHz wurde aufgebaut. Der Test des 3.9 GHz Moduls konnte im November 2009 erfolgreich abgeschlossen werden. Die erreichte Leistung des Moduls liegt deutlich über den spezif zierten Werten. Das Modul konnte noch im Dezember zusammen mit dem Modul M3-3Stern in den Injektorbereich des FLASH-Linacs eingesetzt werden (siehe Abbildung 69).

Mit dem Einbau von Modul PXFEL1 auf Position ACC7 wird die FLASH Beschleunigungsenergie von jetzt knapp 1 GeV auf 1.2 GeV erhöht (siehe Abbildung 70).

Zum Einbau der Module erfolgten umfangreiche Umbauten am kryogenischen Verteilungssystem. Im Injektorbereich und Bereich ACC6 bis 7 wurden die sogenannten kryogenischen Endkappen inklusive aller Unterbauten und Rohrleitungen demontiert und auf den neuen Positionen wieder aufgebaut. Die FLASH Kryomodule wurden mit vergrößerten Überdruckklappen an den Vakuumbehältern ausgestattet. Aufgrund einer detaillierten Gefährdungsbeurteilung wurden überarbeitete Betriebsanweisungen für das Warm- und Kaltfahren des FLASH-Linacs herausgegeben. Der Einbau von Sauerstoff-Mangel Warnmeldern im FLASH Tunnel wurde vorbereitet.



Abbildung 69: Modul 3.9 GHz Einbringen in den FLASH-Injektorbereich (ACC39)



Abbildung 70: *Modul PXFEL1 beim Einbringen auf FLASH-Position ACC7.* 

## SUPRALEITUNG

#### Präparation von Kavitäten

Im Jahre 2009 wurden insgesamt 31 Kavitäten für einen Erst- oder Nachtest behandelt. Es wurden durchschnittlich Feldstärken von 27.5 MV/m erreicht. Der beste Resonator erzielte über 40 MV/m.

#### Zusammenbau von Kavitäten für Kryomodule

Im Jahr 2009 wurden 3 Kavitätenstrings für die Module PXFEL1; PXFEL 2 (Prototyp-Module für den XFEL) und Modul 3-3Stern fertiggestellt. Im Modul 3-3Stern wurden insgesamt 5 Kavitäten ausgetauscht. Für dieses Modul kann auf Grund der Qualif zierungsmessungen in Vertikal- Kryostaten mit einem maximalen Energiegewinn von 29MeV/m gerechnet werden (siehe Abbildung 71).



Abbildung 71: Verteilung der zu erwartenden Feldstärken im Modul 3-3Stern nach Austausch von insgesamt 5 Resonatoren.

#### **Reinraum Infrastruktur**

Der Reinraum in Gebäude 28 wurde nach ca. 14 Jahren Dauerbetrieb generalüberholt. In einem ca. 6-wöchigen Umbau wurde die gesamte lufttechnische Anlage erneuert und auf den Stand der Technik von 2009 gebracht. Neben der individuellen Regelung der Luftmengen und einer integrierten Nachtabsenkung der Luftgeschwindigkeiten ist eine Luftwärmerückgewinnung



Abbildung 72: Ansicht des Kavitystrings für das Modul 3-3Stern im erweiterten Arbeitsbereiches ISO 4 im Arbeitsbereich 1 (Gelbe Bodenplatten = Klasse ISO 4 Bereich; Graue Bodenplatten = ISO 5 Bereich).

und die Umstellung von so genannten *feucht* Wärmetauschern (Arbeitstemperatur  $6^{\circ}C-10^{\circ}C$ ) auf *trocken* Wärmetauschern (Arbeitstemperatur  $12^{\circ}C-15^{\circ}C$ ) erfolgt. Diese Maßnahmen ermöglichen eine Reduktion des Energieverbrauchs und der Betriebskosten um bis zu 30%.

Zur Präparation von Kavitäten ist der Reinraum mit Luftqualitäten von ISO4 (ASTM Klasse 10) bis ISO 7 (ASTM Klasse 10000) ausgestattet. Die Luftqualität im Arbeitsbereich Chemieraum und im Arbeitsbereich 1, in dem die Kavitäten und Modulstrings komplettiert werden, wurde durch Einbau von regelbaren Filter Fan Units (FFU's) von ISO 7 Standard auf ISO 6 verbessert. Weiterhin konnte im Arbeitsraum 1 der Montagebereich, in dem die Reinraumklasse ISO 4 verlangt wird, von 20 auf 46 m<sup>2</sup> vergrößert und damit mehr als verdoppelt werden. Diese Vergrößerung erlaubt es, die für den European XFEL geplante Montageabfolge für Kavitätenstrings in diesem Bereich zu erproben und zu optimieren (siehe Abbildung 72).

Auch im Arbeitsbereich der Chemieanlage und Aufreinigung (Ultraschall und Leitwertspülung) wurden zusätzliche FFU's installiert, so dass in diesem Montageund Behandlungsbereich die Luftqualität von ISO 7 auf ISO 5 erhöht ist. Im Zuge der Erneuerung der Klimaanlage des Reinraums wurde die von der Firma Caverion zur Verfügung gestellte Steuerung auf die speziellen Erfordernisse angepasst. Zurzeit wird für den Betrieb der Klimaanlage eine Visualisierung und Alarmierung konzipiert. Es ist vorgesehen, dass wichtige Alarme der Klimaanlage direkt bei der Rufbereitschaft auf aufen, um die Reaktionszeiten bei Störungen der Klimaanlage zu reduzieren. Ein Server wird die Archivierung und Visualisierung aller Prozessdaten und Alarme unter Verwendung der Simatic-Software WinCC (Windows Control Center) übernehmen.

#### Hochdruckspülen

Während der Umbauphase des Reinraumes blieben die Reinstwasseranlage und die Hochdruckspülen in Betrieb. Ein neu entwickelter Dauerspüladapter erlaubt es, die Leitungen und Spülsysteme auch außerhalb eines lufttechnisch einwandfreien Reinraumes permanent zu spülen und somit die Qualität des Wassers aufrecht zu erhalten. Durch diese Maßnahmen war es möglich, dass beide Hochdruckspülen direkt nach der Inbetriebnahmen der Lufttechnik im Reinraum ihren Berieb ohne Einbuße der Qualität wieder aufnehmen konnten. Insgesamt sind 129 Spülzyklen von 2 Stunden Dauer mit der Hochdruckspüle 1 (alte Hochdruckspüle mit beweglicher Sprühlanze) und 254 Spülzyklen mit der in 2008 in Betrieb genommen Hochdruckspüle 2 durchgeführt worden.

## **European XFEL-Projekt**

# Arbeitspakete WP03 Kryomodule und WP09 Kavitätenpräparation

Die *kalten Massen* von drei XFEL Kryomodulprototypen wurden von drei verschiedenen Herstellern angefertigt und an DESY ausgeliefert. (Kalte Massen entsprechen einem Kryomodul ohne Kavitätenstring, supraleitendem Magnetpaket und Hochfrequenzkopplern).

Der Vakuum-Behälter und die kalte Masse für das Modul PXFEL1 ist ein *In-Kind* Beitrag von China/IHEP- Peking zum European XFEL-Projekt. Der Bau fand unter der Verantwortung vom IHEP-Peking in China statt und dient als Nachweis der Qualif zierung. Die Lieferung an DESY erfolgte im Frühjahr. Das Modul wurde im April und Mai problemlos zusammengebaut. Im direkten Anschluss an den Zusammenbau erfolgte der Einbau des Moduls auf den CMTB-Teststand. Nach Abschluss aller Tests und Messungen konnten die Komponenten technisch qualif ziert werden (Abbildung 55).

Die statischen und dynamischen Wärmeverluste entsprechen – mit Ausnahme der statischen Verluste für den 2K Kühlkreis – den Erwartungswerten. Die mit 11.3 W um ca. 8 W erhöhten Verluste im 2 K Kühlkreis sind auf die Konstruktion der Stromzuführungen für die supraleitenden Magnetpakete zurückzuführen. Weitere Messungen zeigten, dass in diesem Bereich ein thermischer Kurzschluss auftritt, sobald der Phasenübergang ins füssige Helium II erfolgt. Die Konstruktion der Stromzuführungen wurde nach dem Test überarbeitet, um diesen Effekt zu vermeiden. Für den Betrieb im FLASH-Linac stellen die höheren Verluste aber kein Problem dar. Die nächsten Prototypen werden mit den neu überarbeiteten Stromzuführungen ausgestattet.

Beim PXFEL2 handelte es sich um einen von zwei in Europa ausgeschriebenen und gebauten Prototypen, der bei einer spanischen Firma gefertigt und im Juni an DESY ausgeliefert wurde. Der Zusammenbau, dieses Prototypen erfolgte im Juli und August und verlief ohne nennenswerte Probleme. Der CMTB-Test ist für März 2010 geplant. Nach dem CMTB-Test wird dieser Prototyp für die Inbetriebnahme der Infrastruktur und zum Training des Personals beim CEA-Saclay im Rahmen des französischen ,In-Kind' Beitrages zum XFEL nach Frankreich transportiert. Ein erster Transporttest mit diesem Modul wurde im November 2009 erfolgreich durchgeführt und bestätigte die Messungen beim Transport von Modul 8 in 2008. Kryomodul PXFEL2 ist mit 8 Kavitäten ausgestatten worden, die alle die für den XFEL vorgesehen Behandlungsschritten durchlaufen haben. Für diesen Portotyp ist auf Grund der in den Hochfrequenzmessungen im vertikalen Kryostaten ermittelten Daten ein Energiegewinn von 29 bis zu 31 MeV/m zu erwarten (siehe Abbildung 73).



Abbildung 73: Verteilung der zu erwartenden Feldstärken im Modul PXFEL 2.

Die Komponenten für den dritten Prototypen PXFEL3 bef nden sich in der Vorbereitung. Der bei einer französischen Firma gefertigte Vakuum-Behälter und die kalte Masse wurden im Dezember 2009 an DESY ausgeliefert. Im Januar 2010 f ndet die Eingangskontrolle dieser Komponenten statt und der Zusammenbau des Moduls wird im Februar 2010 beginnen. Der CMTB-Test wird gleich im Anschluss an den Test vom PXFEL2 erfolgen. Auch dieser Prototyp ist für die Inbetriebnahme und für das Training beim CEA-Saclay in Frankreich vorgesehen. Beide Prototypen werden in einem Zeitraum von ca. 15 Monaten mehrmals beim CEA-Saclay zusammengebaut, nach jedem Zusammenbau zum DESY transportiert und im CMTB getestet. Durch dieses Vorgehen sollen die Verfahren, Abläufe und Transporte für die spätere XFEL-Serienproduktion überprüft und qualif ziert werden.

#### Arbeitspaket WP 11: supraleitende Magnetpakete

In den ca. 100 XFEL Beschleunigermodulen bef nden sich jeweils ein supraleitendes Magnetpaket mit Stromzuführungen. Jedes Paket enthält einen *super-ferric* Quadrupolmagneten. Dabei handelt es sich um supra-



Abbildung 74: Normalisierte Transferfunktion des in den drei supraleitenden Prototyp XFEL-Magneten eingebauten Quadrupols.

leitende Spulen auf einem feldformenden Eisenjoch mit einem Gradienten von 35 T/m bei 50 A. Direkt auf dem Strahlrohr sind zusätzlich zwei einlagige Dipol-Korrekturspulen mit 0.04 T bei 50 A zur horizontalen und vertikalen Strahlablenkung aufgebracht. Die Länge beträgt 30 cm. Der Magnet wird bei 2 K betrieben.

Insgesamt vier Prototypen eines Magnetpakets sind in Kollaboration mit CIEMAT (Madrid) in Spanien gebaut worden. Das spanische Institut CIEMAT übernimmt den Bau der Magnete als Beitrag zum XFEL-Projekt. Die zum Magnetpaket gehörenden Stromzuführungen basieren auf einem bei CERN für den LHC benutzten Design und sind in industrieller Fertigung gebaut worden.

Zum Testen von Magnet und Stromzuführungen unter XFEL-Betriebsbedingungen wurde der Kryostat (XMTS) in der Magnettesthalle (H55) benutzt, in den jeweils ein Magnetpaket zusammen mit einer Stromzuführungen eingebaut wurden. Dieser Kryostat erlaubt



Abbildung 75: Normalisierte Transferfunktion des in den drei supraleitenden Prototyp XFEL-Magneten eingebauten Dipols.

es, die verschiedenen kryogenischen Betriebsbedingungen zu simulieren und dabei – mit einem über ein in einen Anti-Kryostaten einführbares Messsystem – die magnetischen Eigenschaften detailliert zu untersuchen.

Zunächst wurden die Stromzuführungen erfolgreich in einem Dauertest geprüft. Dabei wurde ein Dauerstrom von 55 A (Nominalstrom ist 50 A) über mehrere Stunden eingestellt. Der beobachtete Wärmeeintrag durch die Stromzuführung ins Helium-II-Bad bei 2K war höher als erwartet- konsistent mit den Messungen am PXFEL1-Modul auf der CMTB. Dies führte zu einer Designänderung. Ein optimierter Satz von Stromzuführungen wurde bestellt und wird Anfang 2010 getestet.

Danach wurden die magnetischen Eigenschaften des Magnetpaketes getestet. Alle Magnete erreichten den Designstrom von 50 A, ohne zu quenchen.

Abbildungen 74 und 75 zeigen die normierten Transferfunktionen der eingebauten Quadrupol- und Dipol-Magneten als Funktion des jeweiligen Erregerstromes. Die Quadrupole zeigen ab ca. 30 A Sättigungseffekte von maximal 3% hervorgerufen durch das Jocheisen. Bei sehr kleinen Strömen zeigen alle Magnete Nichtlinearitäten. Diese werden durch supraleitende Wirbelströme im supraleitenden Kabel hervorgerufen. Besonderes bei den Dipolmagnetspulen stören diese. Es sind daher konstruktive Änderungen geplant, die im Wesentlichen auf einem optimierten Kabel mit sehr dünnen supraleitenden Filamenten beruhen. Ein weiterer Prototyp wird in Frühjahr 2010 bei DESY erwartet und dann getestet.

#### XFEL Arbeitspaket WP10: Accelerator Module Test Facility

Seit dem Beginn des Hallenbaus für die AMTF im Sommer 2009 wurde zur Klärung zahlreicher Detailfragen bei der Bauausführung beigetragen. Die Spezif kation und die Unterlagen für die Errichtung der Rohrleitungsbrücke zwischen Geb. 54 und der AMTF wurden erarbeitet und an ZBAU zur Ausschreibung weitergeleitet. Außerdem wurde an der Spezif kation (MEA1) für die Betonabschirmung der AMTF-Kryomodulteststände mitgewirkt. (Die Auftragsvergabe fand im Dezember statt).

Der Auftrag zur Fertigung und Lieferung der Heliumpumpen für den 2 K Heliumkältekreislauf in der AMTF wurde betreut. Der Anschluss der Heliumtransferleitung (XATL1) zwischen der FLASH-Heliumkälteanlage in Gebäude 54 und der AMTF wurde vorbereitet. Dazu wurde die HERA-Süd-Transferleitung aufgetrennt und an dieser Stelle eine Ventilbox installiert. Damit kann die neue Transferleitung nunmehr jederzeit ohne Unterbrechung der FLASH Kälteversorgung angeschlossen werden. Die Ventilbox wurde vollständig von MKS konstruiert und gefertigt.

Für die kryogenischen Komponenten der AMTF, die als XFEL *In-Kind* Beiträge aus Russland und Polen beigestellt werden, wurden die technischen Spezif kationen (TS) fertig gestellt:

- Vorkühler XASB (TS fertig am 07.04)
- Vertikale Kryostaten (TS fertig am 21.04)
- Ventilbox XAVB (TS fertig am 07.07)
- Der 10m<sup>3</sup> Speichertank f
  ür LHe (TS fertig am 14.08)
- Die Transferleitung XATL1 (TS fertig am 14.08)
- Die Modulteststände XATB (eine vorab kurze TS wurde am 29.01.2010 an den Hersteller übergeben)



Abbildung 76: Eine Teilansicht der AMTF Vorkühlerbox XASB (IHEP Protvino)

Mit den Partnern (WUT Wrocław, IHEP Protvino und BINP Nowosibirsk) fanden zahlreiche technische Gespräche statt. Die Arbeit der beteiligten Institute wurde in die Prozesse bei MKS integriert. Teilweise wurden für die aufgeführten Komponenten schon fertigungsreife Konstruktionen erstellt (Abbildung 76).

Mitarbeiter des Institute of Nuclear Physics aus Krakòw haben mit der detaillierten Planung der Arbeitsabläufe und Messungen in der AMTF begonnen.

#### Datenbank für supraleitende Kavitäten

In einer relationalen Oracle-Datenbank sind inzwischen mehr als 200 9-Zell-Kavitäten und 80 Einzeller gespeichert, zusammen mit den Daten der mechanischen und elektrischen Vermessungen der Halbzellen, Hanteln (Dumb-Bells), Endgruppen und HOM-Koppler, den Bausteinen der Kavitäten, von den verschiedenen Herstellern.

Die Datenbank beinhaltet insgesamt mehr als 1200 Präparationen und 1000 RF-Messungen an Kavitäten. Mithilfe dieser Datensätze werden die optimalen Präparationsverfahren für die XFEL Kavitäten ermittelt. Damit sind die wichtigsten Informationen über die Kavitäten von der Fertigung bis zu ihrem Einbau in ein Kryomodul in der Datenbank gespeichert. Ein umfangreiches graphisches WEB-Interface, das auf Oracle-Produkten basiert, ermöglicht den Benutzern einen schnellen und unkomplizierten Zugriff auf diese Daten.

Im Jahr 2009 wurde mit der Umstrukturierung der ursprünglich nur für die Unterstützung der Entwicklung von Kavitäten konzipierten Datenbank begonnen, um den Anforderungen der zu erwartenden Datenmenge der Serienproduktion für das XFEL-Projekt Rechnung zu tragen.

## XFEL Arbeitspaket WP13: XFEL-Kryogenik

Es wurden diverse Arbeiten durchgeführt, um den Umbau der ersten und zweiten (ehemaligen HERA) Kälteanlagen zur zukünftigen XFEL-Kälteanlage vorzubereiten. Dafür wurden zwei Cold-Boxen, ein Heliumdewar sowie ein Helium-Anwärmer von der HERA-Verteilerbox getrennt. Anschlüsse der Niederdruckleitungen für die AMTF Pumpleitung und den Anschluss an den XFEL-Linac wurden ebenfalls in die Prozessführung der Kälteanlage integriert. Dabei wird die AMTF Kälteversorgung der FLASH-Kälteanlage zugeordnet.

Im Jahr 2010 beginnt der dreijährige Umbau der der ersten und zweiten Kälteanlage zur zukünftigen XFEL-Kälteanlage. Dank der Vorbereitungsarbeiten kann der Umbau – soweit absehbar – ohne Störungen der FLASH-Versorgung vorgenommen werden.

Die endgültige Spezifikati n für die XFEL-Heliumkälteanlage wurde weitgehend fertig gestellt, so dass die Auftragsvergabe im Frühjahr 2010 erfolgen kann, dabei wurden insbesondere verschiedene Varianten des Betriebes der Kalten-Kompressoren untersucht.

Eine Studie zur Untersuchung von Szenarien für einen Heliumaustritt im XFEL Tunnel wurde spezif ziert und im Rahmen eines Kollaborationsvertrages bei WUT Wrocław in Auftrag gegeben.

## VERSCHIEDENES

#### **DORIS Magnet- und Magnetkabelinterlock**

Im DORIS-III-Speicherring kommt eine SPS vom Typ S5 155U sowie 2 Bedienerkonsolen, eine direkt vor Ort in der DORIS-Schauwarte und eine weitere im BKR, zum Einsatz. Um die Verfügbarkeit der Anlage zu maximieren, wurde die interne Kommunikation der Steuerung von MKS4 überarbeitet. Die Bedienereinheit im BKR ist jetzt autonom konzipiert, so dass beide Konsolen unabhängig voneinander betrieben werden können. Die Betreiber, das MKK-Schichtteam, verfügt nun über zwei voneinander unabhängige Bediener- und Beobachtungs-Einheiten. Somit entfällt die Abhängigkeit vom DESY-Ethernet.

#### ILC

Zwei ausgerüstete Kavitäten mit 31.3 und 30.7 MV/Mm wurden im Rahmen der ILC S1 global Aktivitäten präpariert und zum KEK Institut nach Japan zum Einbau in den sogenannten S1 String versandt.

#### LHC

Es wurde in zwei Arbeitsgruppen mitgearbeitet, die Vorschläge zur Erhöhung der technischen Sicherheit und der Personensicherheit für den Betrieb des LHC beim CERN ausgearbeitet haben (LHC Technical Risk Panel, External Panel on Personnel Risks).

#### Arbeitssicherheit

Der Aufbau eines Arbeitssicherheitsportals zur Durchführung computerunterstützter Sicherheitsunterweisungen wurde betreut. Das Sicherheitsportal wurde in Betrieb genommen.

## **Energieversorgung – MKK–**

Die Gruppe –MKK– betreibt die Energieversorgung bei DESY.

Der Aufgabenbereich beginnt bei den drei 110-kV-Einspeisungen und den 10-kV-Schaltstationen für die Energieverteilung. Die Energieverteilung umfasst die Versorgung der gesamten Beschleunigeranlagen sowie die Niederspannungsanlagen für die Gebäudeversorgung. Ein weiteres großes Aufgabengebiet ist die Magnet- und Senderstromversorgung. Die gesamte Wasserkühlung, Kaltwasser- und Drucklufterzeugung sowie die Beheizung und Belüftung der Gebäude, Experimente und Tunnel gehören ebenfalls zu den Aufgaben.

Die wesentlichen Aktivitäten werden im Folgenden dargestellt:

## **PETRA III**

#### MKK1 – Allgemeine Stromversorgung

Bei Petra wurden 2009 die Arbeiten im alten 7/8 vom PETRA-Ring abgeschlossen. In der Experimentierhalle (Gebäude 47c) wurden entsprechend dem Baufortschritt die einzelnen Hütten elektrotechnisch ausgerüstet.

#### MKK2 – Wasserkühlung

MKK2 beschäftigte sich mit der Planung der Anlagen und der Infrastruktur in der Experimentierhalle einschl. Konstruktion und Detailplanung. Im Tunnel wurden weitere Komponenten angeschlossen und in Betrieb genommen. Zur Geräuschreduzierung an den Wasserdrosseln erfolgte ein Umbau auf trichterförmige Blenden.

#### MKK3 – Heizung/Klima/Lüftung

Wärmeversorgungs-, Klima- und Lüftungsanlagenanlagen Die Wärmeversorgungs- und Klimaanlagen für die neue Experimentierhalle wurden erweitert und der Nutzung entsprechend angepasst. Die Klimaanlagen für den Beschleunigertunnel in der Experimentierhalle wurden errichtet und in Betrieb genommen. Die Klimaanlagen für die Experimenterhalle erreichen ein Temperaturkonstanz von  $\pm 0.3$  °C und für den Undulatorbereich sogar  $\pm 0.05$  °C. Spezif siert waren  $\pm 1$  °C für die Halle und  $\pm 0.1$  °C für die Undulatoren.

Die Klimaanlagen zur Versorgung der bauseitig fertig gestellten Experimentierhütten und Kontrollhütten wurden errichtet, die Klimatechnik der Sektoren 5, 6 und 7 ist fertig gestellt und in Betrieb genommen.

## MKK4 – Automation

**Kühlwasserversorgungsanlagen** Im Rahmen des PETRA-III-Neubaus wurden die Kühlwasserversorgungen Petra Süd, DESY II, Experimentierhallen I und II sowie LINAC II erneuert.

Das zurückliegende Jahr erforderte diverse Modif kationen und Arbeiten im Bereich der Steuerungstechnik, um die Anlagen unter Lastbedingungen zu betreiben. Mit zunehmenden Leistungen wurden die Parameter der Regelkreise optimiert. Das Zusammenspiel der Anlagenkomponenten, Hybridkühltürme, Kältemaschinen, Kühlwasserversorgung wurde studiert und abgestimmt. Zusätzliche Funktionen, z. B. das automatische Nachfüllen von Wasserkreisen, wurden in Betrieb genommen.

Im Bereich der Leittechnik wurden die Anlagengraf ken detailliert, die Störmeldeauswertung verfeinert. Über Bussysteme wurden die Kältemaschinen in die Leittechnik eingebunden.

**Stromversorgung** Die PETRA-III-Trafostationen und die Stromversorgung der Experimentierhalle wurden in der Beschaffungsphase mit einer Datenerfassungstechnik ausgerüstet. Die Systeme wurden jetzt nach Bereitstellung der Übertragungsnetze in die MKK-Leittechnik integriert. Leistungsdaten und Anlagenstatus werden visualisiert und bei Bedarf archiviert

**Klimaanlagen/Heizungsanlagen** Es wurden diverse neue Klimaanlagen visualisiert und in das MKK-Kontrollsystem eingebunden.

Die raumlufttechnischen Anlagen der PETRA III-Experimentierhalle, der -Tunnelbelüftung und -Tunnelklimatisierung sind über den Kommunikationsstandard Bacnet mit dem MKK-Leitsystem verbunden. Das System arbeitet zuverlässig und unterstützt den Anlagenbetreiber in der ersten Erfahrungsphase mit zunehmenden Leistungsanforderungen.

#### MKK5/MKK6-Entwicklg./Magnetstromvers.

**PETRA-III-Umbau** Die Inbetriebnahme der Netzgeräte der ersten Halle SL wurde zu Beginn des Jahres fortgeführt. Gleichzeitig wurden die anderen Hallen sowie die Experimentierhalle weiter ausgerüstet. Die Lieferungen der Leistungskomponenten war Ende Januar erfolgt. Die Fertigung der digitalen Regelung sowie der Korrekturnetzgeräte lief weiter bis in den Februar hinein. Während der Inbetriebnahmen wurden die Programme der digitalen Regelungen kontinuierlich optimiert.

Die Geräte konnten Anfang April, zwei Wochen nach der Tunnelschließung, komplett übergeben werden. Sie liefen von Anfang an zuverlässig.

Ebenfalls in den Wartungspausen wurde das Redundanzsystem in Betrieb genommen. Bei einem Netzgerätefehler kann damit der Magnet innerhalb kurzer Zeit auf ein Reservegerät umgeschaltet werden.

Insgesamt wurde die Software wesentlich erweitert, um verbesserte Diagnosemöglichkeiten zu erhalten. In Zusammenarbeit mit YERPHI, Armenien wurde eine Scan-Software entwickelt, mit der gezielt Messgrößen von allen Netzgeräten abgerufen werden können, um Probleme schnell zu f nden.

#### MKK7 – Senderstromversorgung

Nach der Fertigstellung und der Inbetriebnahme der neu errichteten Senderstromversorgungen wurden Mängel an den Drosselklappen der Transformator- und Gleichrichterkessel festgestellt. Nach Austausch aller Drosselklappen durch den Lieferanten wurden die Anlagen für den Beschleunigerbetrieb übergeben. Der Betrieb des HF-Systems unter realen Lastbedingungen wurde fristgerecht begonnen. Dabei wurden Regelungsverhalten und Schutzfunktionen der Senderstromversorgung optimiert sowie die Kommunikation mit dem HF-System vervollständigt. Die Anbindung der Anlagen an das zentrale Kontrollsystem wurde fertig gestellt. Der routinemäßige Betrieb des PETRA-HF-Systems für den Strahlbetrieb des Speicherringes wurde aufgenommen. Die ersten Betriebserfahrungen mit der Senderstromversorgung über ca. 4000 h bei Teilauslastung sind sehr positiv.

## DORIS

#### MKK5/MKK6-Entwicklg./Magnetstromvers.

Der Betrieb lief reibungslos.

Nach der Genehmigung des OLYMPUS-Experiments wurden detaillierte Planungen vorgenommen.

#### MKK7 – Senderstromversorgung

Zur Verbesserung der Verfügbarkeit und der Fernkontrolle ist für die Senderstromversorgung DORIS Süd/Rechts eine digitale Sollwertfernverstellung nachgerüstet worden. In einem weiteren Schritt soll das vorhandene Ignitron-Crowbar durch ein LTT-Crowbar ersetzt werden.

**IOT-Testsender** Für den Test des Prototyps eines 1.3-GHz-CW-IOT soll die Senderstromversorgung der ehemaligen DORIS-Feedback-HF verwendet werden. Entsprechende Vorbereitungen und Umrüstungen an der Anlage wurden vorgenommen. Der Testbetrieb wird Anfang 2010 beginnen.

## **DESY II**

#### MKK5/MKK6-Entwicklg./Magnetstromvers.

Da die Netzgeräte nicht wie vorgesehen zum Betriebsbeginn von DESY im Jahr 2008 verfügbar waren, wurde ein sogenannter Mischbetrieb eingerichtet. Es wurde parallel zum Beschleunigerbetrieb mit den bisherigen Netzgeräten jeweils ein neues Gerät aufgebaut und auf einer Ersatzlast in Betrieb genommen. In der darauffolgenden Wartungspause konnte dann das Gerät auf der Originallast gefahren und eingestellt werden. Am Ende der Wartungspause wurde das neue Gerät in den Betrieb übergeben. Auf diese Weise wurden nacheinander alle aktiven Netzgeräte ersetzt. Es fehlt noch die Inbetriebnahme des universellen Reservegerätes. Mit diesem Netzgerät können die Dipol- und Quadrupolnetzgeräte im Fehlerfall innerhalb kurzer Zeit ersetzt werden. Dieses Gerät wird im Shutdown Januar 2010 eingebaut.

**Strahltransportweg DESY-PETRA** Nach dem Umbau im Jahre 2008 laufen die Geräte im Betrieb für PETRA III sehr zuverlässig.

#### MKK7 – Senderstromversorgung

DESY II hat als Vorbeschleuniger eine hohe Priorität für den zuverlässigen Nutzerbetrieb von PETRA III und DORIS. Um die hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit erfüllen zu können, ist die Errichtung eines zweiten HF-Systems für DESY II vorgesehen. Um eine kostengünstige Lösung zu erreichen, wird der vorhandene Testsender entsprechend umgerüstet. Hierzu sind erste vorbereitende Planungen und erste Beschaffungen durchgeführt worden.

## LINAC I

#### MKK3 - Heizung/Klima/Lüftung

Es erfolgte ein Anlagenrückbau der nicht mehr benötigten Anlagen zur Umnutzung des Gebäudes im Jahr 2010 für ein neues Experiment.

## FLASH

#### MKK2 – Wasserkühlung

Die Erweiterung des Pumpenhauses II sowie Shutdown-Arbeiten wurden durchgeführt. Außerdem wurde die Änderung der Klystron-Wasserverteiler in Halle II vorgenommen und mit der Planung FLASH II begonnen.

#### MKK5/MKK6-Entwicklg./Magnetstromvers.

Die Geräte liefen bis zum Beginn des Shutdowns im September sehr zuverlässig.

Für die Modulatoren wurden neue Kondensatorladegeräte beschafft. Im Shutdown wurden drei neue Modulatoren ersetzt, für die die Ladegeräte installiert wurden. Weiterhin wurden neue Magnetkreise ausgerüstet, für die neue Netzgeräte gefertigt, kalibriert und eingebaut wurden. Die bestehenden Korrekturen vom HERA-Typ wurden umgebaut, da es Probleme bei Netzstörungen gab.

## HERA

#### MKK2 – Wasserkühlung

Die Kühlturmleitungen wurden gereinigt und auf Korrosion untersucht. Verschleißteile wurden getauscht und mit der Sanierung der Rohre wurde begonnen.

## XFEL

#### Begutachtung der technischen Gebäudeausrüstung TGA

Für die technische Ausrüstung der Gebäude, Schächte und Tunnelanlagen wurde vom BMBF die Begleitung und Begutachtung nach dem sog. ZBau-Verfahren vorgeschrieben. Dazu f nden monatliche Sitzungen mit der GMSH statt. Die Zahl der Antragslose und der Terminplan für die Abarbeitung der Antragslose wurde mit der GMSH, dem Bau und dem Einkauf abgestimmt und festgelegt.

Das erste Antragslos ist die AMTF. Die Antragsunterlagen mit der Kostenermittlung wurden der GMSH im März übergeben und von ihr geprüft. Nach Freigabe der Kosten durch das BMBF konnte mit der Beschaffung begonnen werden. Im Dezember lagen die Vergabeempfehlungen vor, so dass mit der Beauftragung der Firmen durch den Einkauf begonnen wurde. Die Installationen sollen März 2010 beginnen und im September 2010 für die Nutzer zur Verfügung gestellt werden.

#### MKK1 – Allgemeine Stromversorgung

Für den XFEL wurde die Elektrotechnik der AMTF-Halle (Gebäude 72) geplant und ausgeschrieben. Die Montage beginnt im März 2010.

Die Erweiterung der 10-kV-Hauptstation HST C und die Starkstromausrüstung der Modulatorhalle wurden planerisch bearbeitet.

Die Platzhalter für die Kabeltrassen und Elektroinstallationen wurde im 3D-Modell weiter eingepf egt.

#### MKK2 – Wasserkühlung

Es erfolgten die Detailplanung für die Hallen und Tunnel sowie die Datenaufbereitung für die Zusammenstellung von Kühlleistungen.

Die Ausschreibungen für die AMTF-Halle wurden erstellt. Die Montage beginnt im März 2010.

#### MKK3 – Heizung/Klima/Lüftung

Die Wärmeversorgungsanlagen und die Klimaanlagen für die AMTF Halle, Pumpenhaus, Kompressor- und Kontrollgebäude wurden nach Abschluss der Prüfungen durch die GMSH ausgeschrieben. Die Montage der Anlagen beginnt im Februar 2010.

Die Entwurfsplanung für den Injektorkomplex, den XTL Tunnel, die Schachtgebäude und die XHEXP wurde fortgesetzt, die Planungen sind nahezu kollisionsfrei in 3D-Modell dargestellt.

Die Entwurfsplanung für die XHM ist abgeschlossen. Die Ausführungsplanung zur Erstellung des TGA Antrages Nummer 3 für die GMSH wird ausgeführt und im März 2010 fertig gestellt sein.

Eine Konzeptausarbeitung zur Wärmeversorgung des XFEL-Geländes in Schenefeld ist beauftragt und wird im März 2010 zur Bewertung und Abstimmung der weiteren Schritte vorliegen.

#### **MKK4 – Automation**

Kühlwasserversorgungsanlagen Für die Beschaffung der Steuerungstechnik der Kühlwasserversorgung der AMTF Halle wurde das ZBAU Verfahren begleitet. Die Ausführungspläne wurden erstellt und ein Ausschreibungsverfahren durchgeführt. Der Auftrag zur Ausführung wurde erteilt.

#### MKK5/MKK6-Entwicklg./Magnetstromvers.

Planungen für den Aufbau der Netzgeräte wurden mit den neuen Vorgaben erweitert und das Raumbuch mit den entsprechenden Daten angepasst. Die Terminplanungen für den Einbau wurden überarbeitet.

Die Pulskabel werden im Tunnel in eigenen abgeschlossenen Kammern unter den Fußboden verlegt. Die Temperaturberechnungen, die ursprünglich nur für die Pulskabel vorgenommen wurden, wurden auf den gesamten Tunnel sowie Photonentunnel erweitert. Dafür wurden die Verlustleistungen der bekannten Verbraucher im nominellen Beschleunigermodus gesammelt und in das entsprechende Simulationsmodell eingepf egt.

Die Daten für die Detailplanung der Modulatorhalle XHM wurden gesammelt. Dabei wurden Optimierungen vorgenommen, die zu erfreulichen Kosteneinsparungen führten.

In Zusammenarbeit mit DESY Zeuthen und der Fa. Thomson wurde das EMV-Verhalten des Prototyps eines neuen Modulators optimiert.

Die Netzgeräte für die supraleitenden Magnete werden in Zusammenarbeit mit CIEMAT, Madrid, gefertigt. Das Projekt ist gestartet und ein Prototyp der PETRA-III-Korrekturen wurde in Madrid in Betrieb genommen.

## Infrastruktur

#### MKK1 – Allgemeine Stromversorgung

Es wurden Fremdplaner für die Maßnahmen Sanierung Gebäude 1, Neubau Gebäude 49a und Beleuchtungssteuerung für die DESY-Bürogebäude betreut. Die Betriebslabore haben die im laufenden Betrieb notwendigen Wartungsarbeiten, Störungsbeseitigungen und Änderungen an den Anlagen ausgeführt.

Die sehr aufwendige Aufarbeitung der Dokumentation wurde begonnen.

#### MKK2 – Wasserkühlung

MKK2 wirkte mit an der Planung des Neubaues Enteisenung sowie an der Planung der Erneuerung des Brunnenwassernetzes.

#### MKK3 – Heizung/Klima/Lüftung

Die Anlagen werden von MKK3 betrieben, geplant und ausgeschrieben. Mit der E-Werkstatt von MKK1 wird die Mess-, Steuer und Regeltechnik (MSR) abgestimmt. Kleine und zeitkritische MSR- Schränke werden in der E-Werkstatt gefertigt. Um die Einbindung in das MKK-Kontrollsystem kümmert sich das Automationslabor MKK4. MKK3 übernimmt die Bauüberwachung und macht abschließend die Endabnahme mit den beteiligten Gewerken. Wegen der großen Anzahl von fast 500 RLT-Anlagen bei DESY bringt diese Zusammenarbeit eine erhebliche Kosten- und Personaleinsparung. Im Weiteren arbeitet MKK3 eng mit der Bauabteilung ZBAU zusammen. MKK und ZBAU führen halbjährlich ein Koordinierungsgespräch über mittel- und langfristige Planungen über Gebäudeneubauten bzw. -umbauten.

Im Jahr 2009 wurden ca. 25 raumlufttechnische (RLT) Anlagen geplant, gebaut oder erneuert. Es folgt die Auflistung der wesentlichen Projekte in 2009:

- Montage Klimatisierung des Anbaus Gebäude 48e an die PETRA-III-Halle
- Fertigstellung der Erweisung Gebäude 49 f
  ür Bio- und Laserlabore
- Klimatisierung Lasergebäude FLASH-Geb. 28h
- Baubeginn der Sanierung Gebäude 1 im Rahmen der HGF-Sanierungsanträge

- Planungen zur energetischen Sanierung Geb. 10 im Rahmen des Konjunkturprogramm II
- Entwurfsplanung mit Feststellung der Vergabereife zum Sanierungsantrag 1761 Raumlufttechnik im Rahmen des Konjunkturprogramm II
- Montagebeginn der Erneuerung der Klimatechnik Gebäude 30, Räume 102/103
- Planungen zur Erweiterung des DESY-Rechenzentrums.

#### MKK4 – Automation

**Umbau Schauwarte** Im Versorgungsgebäude 30a betreibt MKK einen Elektronikraum für die Datenübertragung. Durch den technischen Wandel haben Datennetze mit ihren Komponenten die Rangierverteiler abgelöst. Nach der Asbestsanierung durch ZBAU wurden die alten Elektronik-Schränke durch neue ersetzt und ausgerüstet. Diverse Altgeräte und Kabel wurden entsorgt. Der Umbau musste mit dem Betrieb der Beschleuniger koordiniert werden.

**CAD-Programme**  $E^3$  wurde auf eine Server basierte Installation umgestellt. Diese Methode erleichtert die Pf ege der zentralen Tools für zusätzliche Auswerteaufgaben und dient zur Nutzung gemeinsamer Standards im Bereich der Elektrodokumentation.

Die Erstellung von Datenpunktlisten zur Ausführungsplanung für die Gebäudeautomation wird mit neu erstellten Werkzeugen unterstützt.

Das E-CAD Tool  $E^3$  wurde in der Version 2009 den DESY Nutzern bereitgestellt.

**Arbeitssicherheit** Die Gefährdungsanalyse für ganz MKK wurde überarbeitet.

## Maschinen Planung - MPL-

## Beschleunigeraufstellungen

Für folgende Maschinen wurden Berechnungen, Konstruktionen und Fertigungsunterlagen erstellt:

#### **PETRA-III-Experimentierhalle**

Für SR Experimente an der Beamline P04-XUV-Strahlrohr wurden für die Frame-Sektionen 3, 4 und 5 Lenkerjustiergestelle konstruiert und Fertigungsunterlagen erstellt.

## FLASH

Im Shutdown 2009 wurden diverse Korrekturmagnete ausgetauscht und durch den Typ TCA S40 ersetzt. Zur Aufnahme und Justierung der neuen Magnete wurden sechs Gestelle konstruiert und Fertigungszeichnungen erstellt.

Für den S-Dump erstellten wir einen Unterbau mit Lenkerjustierung.

## XFEL

**Allgemein** Bedingt durch Änderungen der Magnetgeometrien, wurden für die Typen QI (QD), QE, QF und QH neue Justiertische konstruiert. Diese Änderungen führten dann zu einer Überarbeitung des Betonsteinkonzeptes in den Beamlines T1, T2, T3 und T4.

**Bunchkompressor 0, 1 und 2** Für die in den Bunchkompressoren stehenden BB-Magnete wurden Edelstahlrahmen in Kombination mit einer Stahlkonstruktion als Unterbau mit Lenkerjustage konstruiert und Fertigungszeichnungen erstellt. Es gibt 12 Aufstellungen mit 4 Gestellhöhen. Jedes Gestell ist in sich um  $\pm 150 \,\text{mm}$  höhenverstellbar, um die Tunneltoleranz auszugleichen.

BC1 und BC2 wurden zeichnerisch aktualisiert, kollidierende Komponenten neu positioniert.

**XTL STRING-CONNECTION-BOX** Im Haupttunnel XTL zwischen den Kryostaten befndet sich ca. alle 150 m eine Vakuumbarriere, auch String-Connection-Box (SCB) genannt. Für diese Box musste eine Deckenanbindung konstruiert werden, die einer bei Leckage auftretenden Axialkraft von 22 Tonnen standhält.



Abbildung 77: String-Connection-Box SCB mit Deckenanbindung

MPL übernahm die Betreuung und die Erstellung der Fertigungsunterlagen für diese Konstruktion (Abbildung 77).

**Tunnelabschnitte T3 und T4** Für diese Abschnitte wurden die Magnetaufstellungen in 3D modelliert und in die Tunnelräume des Gesamtmodells eingefügt.

**Tunnelabschnitte T1 bis T2 und TLD im XS1** Für den Dumpmagnet BV sind Gestelle mit Justierungen konstruiert worden. Die Schachtmagnete im T1 und T2 wurden auf Betonsteine gesetzt und mit Justiertischen konstruktiv versehen.

**Injektion XTIN** Die Injektion wurde zeichnerisch von der Gun bis zu den vier BB-Magneten des BC0 im Tunnelmund abgebildet. Schwerpunkt waren Machbarkeitsstudien zur Aufstellung der Komponenten der beiden Injektionen im XSE-Schacht. Obwohl die obere Injektion eine Option für später ist, musste ein Konzept für die Montierbarkeit beider Stränge gefunden werden. Die gegenwärtige Lösung sieht alle 2 m einen senkrechten T-Träger vor, an denen sich treppenartig Magnetträgerplattformen befestigen lassen. Die Ausleger an den T-Trägern, die Magnetträgerplattformen und die Justiereinheiten liegen als Entwürfe vor.

**MOCK UP Tunnel** Für den Granitaufbau des verfahrbaren QA-Magneten (Undulator Zwischenstück) wurden zwischen Granit und dem Betonstein eine Lenkerjustierung konstruiert und Fertigungszeichnungen erstellt.

## Resonatoren – Fertigung und Werkstoffuntersuchungen

## XFEL – Aufgaben (im Rahmen des WP4, SC Cavity)

- Die Dokumentation für die industrielle Fertigung der XFEL-Resonatoren wurde ausgearbeitet. Die wichtigsten Bestandteile der Dokumentation sind: Spezif kationen für die mechanische Fertigung der Resonatoren mit dem Helium Tank, Spezif kationen für die Behandlung der Resonatoren und der XFEL-Resonator-Zeichnungssatz.
- Die industrielle Fertigung der XFEL-Resonatoren wurde ausgeschrieben. Die Angebote sind eingegangen und werden evaluiert.
- Qualif zierung neuer Niob-Lieferanten. Die Firma Plansee SE (Österreich) und die Firma Ningxia (China) sind als Niob-Lieferant für XFEL qualif ziert worden.
- Das Material f
  ür die Vorserie (32 Resonatoren) ist bestellt, teilweise abgenommen und geliefert worden.
- Acht XFEL-Prototypresonatoren sind aus Großkristall-Niob-Scheiben der Firma W.C. HERA-EUS gebaut und bef nden sich bei DESY in der Vorbereitung für die Hochfrequenztests.
- Die Herstellung der Vorrichtungen für die Wirbelstromprüfung von Niob-Blechen ist weit fortgeschritten und die Auslieferung ist für Anfang 2010 geplant.
- Die 3 Prototypen der 3.9 GHz Resonatoren sind bei der Firma ZANON gebaut worden. Zanon hat die Infrastruktur f
  ür die Behandlung dieser Resonatoren aufgebaut und plant die Behandlung in 2010 durchzuf
  ühren.

## Internationaler Linear Collider ILC Fertigung nahtloser Resonatoren durch Hydroforming

Der weltweit erste durch Hydroforming gebaute neunzellige Resonator ist erfolgreich aus drei dreizelligen Einheiten komplettiert worden. Der maximal erreichte Beschleunigungsgradient lag bei ca. 30 MV/m. Zwei weitere neunzellige Resonatoren werden aus bei DESY hergestellten dreizelligen Einheiten bei der Firma E. ZANON komplettiert. Die Auslieferung erfolgt in der ersten Hälfte 2010.

Ein großer Fortschritt wurde in Zusammenarbeit mit den Firmen Black Laboratories und Wah Chang durch die Fertigung von zwei nahtlosen Niob-Rohren hinreichender Länge für die Herstellung je eines 9-zelligen Resonators aus einem Stück erreicht.

#### Entwicklung der Resonatoren Fertigung aus dem Einkristall

Bei MPL wurde eine Methode zum Bau von ein- und mehrzelligen Einkristall-Resonatoren der ILC oder XFEL Größe entwickelt und patentiert. Auf diese Weise wurden 5 einzellige Einkristall-Resonatoren gebaut; vier davon sind nur durch Beizen präpariert worden, da sich wegen der Abwesenheit von Korngrenzen in Einkristallen eine spiegelglatte Oberf äche durch einfaches Beizen erreichen lässt. Die Präparation und HF-Tests wurden bei Jefferson Lab. gemacht. Nach 100-200 µm Abtrag und in situ Backen bei 120°C wurde an allen vier Resonatoren ein Beschleunigungsgradient von 39-41 MV/m erreicht. DESY hat in Kollaboration mit Jefferson Lab. drei weitere Einkristall-Resonatoren mit drei unterschiedlichen Kristallorientierungen gebaut. Die Prüfung der Leistungsfähigkeit dieser Resonatoren wird im kommenden Jahr stattf nden.

#### Labor für Materialuntersuchungen

Im Labor für Materialuntersuchungen wurden außerdem im Jahre 2009 folgende Themen bearbeitet:

- Qualitätskontrolle von Niob Blechen und Nb-Halbzeugen f
  ür Resonatoren.
- Zerstörungsfreie RRR- Messungen an Nb-Resonatoren.

- Analyse der Verteilung von Verunreinigungen in Niob- und NbTi - Schwei
  ßverbindungen.
- Materialdiagnose.
- Analyse der Proben von Resonatoren mit beschränkter Leistungsfähigkeit.

Die Leistungsfähigkeit von XFEL-Prototypresonatoren, die von der Industrie gebaut und bei DESY behandelt worden sind, zeigte eine Streuung zwischen 15 und 41 MV/m. Die meisten Resonatoren erfüllen die Anforderungen der XFEL-Spezifi ationen. Wenige Resonatoren mit niedrigen Beschleunigungsgradienten (15–17 MV/m) sind durch Quench ohne Feldemission begrenzt. Laut den Temperaturkarten liegen die Bereiche mit der erhöhten Temperatur meistens nah am Äquator. Um die Gründe zu verstehen und mehr detaillierte Information über die interne Oberfäche der Resonatoren zu bekommen, wurden Proben aus zwei Resonatoren extrahiert und mit verschiedenen Methoden (Lichtmikroskop, 3D-Mikroskop, Rasterelektronenmikroskop, EDX- und Auger-Spektroskopie) untersucht. Es wurden mehrere Oberfächendefekte mit Abmessungen von einigen um bis zu Hunderten um gefunden. Die Defekte konnten in zwei Kategorien unterteilt werden. Die erste Kategorie weist auf die Fremdelemente (oft erhöhter Gehalt von Kohlenstoff) hin. Die zweite Gruppe von Defekten ist durch Abweichungen von der glatten Oberf ächenstruktur (Vertiefungen, Beulen, Beizstrukturen) charakterisiert.

## TIARA

Ein Vorschlag für ein neues R&D-Programm TIARA (www.eu-tiara.eu) ist in Kooperation von einigen europäischen Institutionen ausgearbeitet und bei der Europäischen Kommission (Directorate B – European Research Area: research programmes and capacity) beantragt worden. Die MPL – Beteiligung hat sich auf das Arbeitspaket WP6 (Zusammenarbeit mit der Industrie) konzentriert.

## Aufbau von Beschleunigern und Experimenten –MEA–

Die Gruppe MEA beteiligt sich an der technischen Projektierung neuer Beschleuniger und Experimente sowie der technischen Betreuung der vorhandenen Anlagen. Dazu gehören die Planung, Koordination und Terminverfolgung der Aufbau-, Umbau- und Wartungsarbeiten. Beim Betrieb der Beschleuniger und Experimente werden in festgelegten Intervallen Wartungsund Reparaturarbeiten ausgeführt. In diesem Jahr ging es hauptsächlich um die Fertigstellung des PETRA-III-Beschleunigers, die gestaffelten Betriebsunterbrechungen für den Einbau weiterer Undulatoren und den FLASH Umbau. Weitere Schwerpunktthemen waren der Aufbau und die Inbetriebnahme von ausgedehnten Verteilersystemen für kaltverfüssigte Gase, Hallenwarnanlagen und Laser-Interlocksysteme für die Synchrotronstrahlungsnutzer. Die Vorbereitungsarbeiten für den europäischen Röntgenlaser XFEL innerhalb der drei Projektarbeitspakete Warme Magnete, Geodäsie und Tunnelinstallation für den Aufbau des Beschleunigerkomplexes sind aktuelle Aufgaben der Gruppe.

## Beschleuniger

#### PETRA III

Im ersten Quartal 2009 war der Beschleuniger PETRA III samt Vorbeschleunigerkette vollständig aufgebaut, geodätisch vermessen und an die Physiker zur Inbetriebnahme übergeben worden. Im Verlauf des Jahres gab es weitere Einbauten von Undulatoren und kleinere Wartungsarbeiten. Von den 14 Undulatorpositionen sind bereits an den Positionen PU3 bis PU10 Undulatoren eingebaut, justiert und für den Betrieb freigegeben. An der Position PU4 bef ndet sich ein *Apple Type* Undulator.

Nachdem im Vorjahr die Serienmessungen an den Magneten für den Umbau von PETRA III abgeschlossen worden waren, fanden im Berichtzeitraum 2009 an mehr als 20 Magnettypen für den Speicherring und den Injektionsweg zu PETRA zahlreiche spezielle Messungen statt, die der Feineinstellung und Optimierung des Beschleunigerbetriebes dienen. In einem Fall galt es, innerhalb kürzester Zeit aus einem HERA-Dipolmagnet CV durch Einbau neuer Polplatten einen Ersatz für einen als zu schwach erkannten neuen Dipolmagnettyp PDB zu entwickeln und bereitzustellen.

Die PETRA-III-Vorbeschleunigerkette im Bereich LINAC II, PIA und L-Weg ist teilweise mit alten Quadrupolmagneten vom Typ QL-DORIS ausgerüstet. Um einen fehlerfreien Betrieb der teilweise 40 Jahre alten Magnete zu gewährleisten, werden sukzessive die Spulen ausgetauscht. MEA4 konnte schon in diesem Jahr 12 Magnete mit neuen Spulen bestücken. Im Zuge dieser Arbeiten hat MEA3 das Magnet-Interlock neu verdrahtet und getestet.

Neben diesen Arbeiten hat MEA1 das selbstentwickelte System von 88 optischen Positionsgrenzschaltern an den Magnetträgern in der PETRA-III-Halle fertig gestellt und in Betrieb genommen. Die Notabschaltung der Stellantriebe wird bei mehr als 0.3 mm transversaler Verschiebung der Träger gegeneinander sichergestellt. Eine Web-Visualisierung basierend auf konventioneller PC-Technik erlaubt eine schnelle Funktionskontrolle und die Übersicht aller aufgezeichneten und archivierten Parameter.

Die PETRA-III-Experimentierhalle für die Synchrotronstrahlungsnutzer erstreckt sich über einen Oktanten von PETRA. Um eine exzellente Forschungsplattform zur Verfügung zu stellen, bedarf es einer professionellen Hallentechnik. Am Ausbau der technischwissenschaftlichen Infrastruktur ist die Gruppe MEA stark beteiligt. MEA2 hat sämtliche Girder, Undulatoren und Komponenten wie Monochromatoren und Beamstops im Bereich der Tunnelabschnitte und der Experimente-Hütten auf die geplanten Sollpositionen justiert. Sämtliche Girder wurden mit einem von MEA2 entwickelten HLS Hydrostatic Levelling System ausgestattet, welches eine Höhenbestimmung der Komponenten mit einer Genauigkeit von weniger als 5 µm ermöglicht. Das durchgehende Höhenmesssystem der Girder schließt auch die Optikhütten mit ein.



Abbildung 78: Anlagendokumentation PETRA-III-Experimentierhalle.

Die Fachgruppe MEA3 arbeitet an neuen Konzepten für die Personensicherheit der Experimentatoren und die technische Sicherheit der Photonenstrahlkomponenten an den Beamlines. Die Konzepte für Hallensicherheit, Gaswarnanlagen und Laserinterlocks sind komplex und umfangreich. Die zugrunde liegenden Konzepte sind modular angelegt und werden abschnittsweise realisiert. Die Fertigung von Interlock-Komponenten hat ebenso begonnen wie die Installationsarbeiten in den Sektoren 5, 6, 7 und den zugehörigen Laborräumen. Der Sektor 6 ist sicherheitstechnisch nahezu vollständig ausgerüstet.

Um die 12 Kryokühler an den Beamlines mit Flüssig-Stickstoff zu versorgen, hat MEA6 ein Versorgungskonzept erarbeitet, die technischen Spezif kationen erstellt und die Ausschreibung begleitet. Die Flüssig-Stickstoff-Leitung ist so konzipiert, dass sowohl die Inbetriebnahme als auch der Routinebetrieb abschnittsweise erfolgen kann. Um den gasförmigen Volumenanteil im Betrieb zu minimieren, wurde der Wärmeeintrag des Leitungssystems, der Kupplungen, der Ventile und die adiabatische Entspannung in den Kryokühlern berücksichtigt. Das kryogenische Gesamtsystem mit einer Leitungslänge von ca. 520 m besteht aus 2 Stickstofftanks außerhalb der Experimentierhalle, einem 200 Liter Phasentrenner unter dem Hallendach in der technischen Abseite der Experimentierhalle und der Verzweigung zu den Anwendern. In Berichtzeitraum sind die Kryokühler in Sektor 6 und 7 angeschlossen worden.

Für die Versorgung mit gasförmigem, kohlenwasserstoffund wasserfreiem sowie partikelarmen Reinst-Stickstoff hat MEA6 den Aufbau eines weit verzweigten System mit einer Gesamt-Leitungslänge von ca. 1000 m und 55 Entnahmestellen von der Planung bis zur Bauüberwachung übernommen. Die Sektoren 2 bis 7 und 16 Laborräume werden mittlerweile versorgt. Für den Beschleuniger wurden auf Anforderung von MVS weitere 10 Entnahmestellen eingerichtet.

MEA1 betreut weithin das CAD Gesamtmodell für die PETRA-III-Anlage. Die Übersichtszeichnung des neuen Achtels (Abbildung 78) mit der Experimentierhalle bildet den aktuellen Zustand des Gebäudekomplexes ab.

#### DORIS

Für die Umsetzung der Sicherheitsanforderungen des Strahlenschutzes sind an DORIS Erweiterungen und jährliche Wartungsarbeiten durchgeführt worden. Die Arbeiten erstrecken sich neben der Erweiterung am BW 2 HASYLAB 4 und dem teilweisen Rückbau im Bereich Fächer D HASYLAB 4 auch auf die Hallenwarnanlagen HASYLAB 1 bis 5.

Die im letzten Jahr begonnene Überprüfung und Modernisierung der Stickstoffringleitung in den unterirdischen Beschleunigerbereichen lief in diesem Jahr weiter. Die Entnahmestellen im DORIS-Beschleuniger und dem Injektionsweg von DESY zu DORIS (Roter Kanal) sind in ihrer Anzahl reduziert und auf selbst schließende Armaturen umgerüstet worden.

Defekte am IM2-Magnet im Quadranten Nord-Links und am Dipol M50 an der Ober- und Unterspule erforderten Reparaturen.

## FLASH

Der FLASH-Umbau f ndet mit starker Beteiligung von MEA statt und endet im Februar 2010. Die fachgruppenübergreifende Koordinierung der Gewerke organisiert der Halleningenieur vor Ort. Die komplexe Verschachtelung beim Ein- und Ausbau von Komponenten im Tunnel erfordert den Einsatz von fachkundigem MEA-Personal. Die Energieerhöhung des Beschleunigers durch den Austausch des Moduls ACC1 und der Einbau des XFEL Prototyp-Moduls ACC7 sowie der Einbau der supraleitenden 3.9 GHz Resonanzstruktur

zur Linearisierung des Bunchprof ls im longitudinalen Phasenraum sind ebenso Schwerpunkt der Arbeiten wie der Einbau des Seeding-Experiments SFLASH. Im Rahmen dieser Arbeiten wurden die 3 Seeding-Undulatoren vom Typ PETRA III und ein Undulator vom Typ DORIS auf dem Magnetmessplatz vermessen. Die durch Strahlenschäden in Mitleidenschaft gezogenen Permanentmagnete des Undulators vom Typ DORIS wurden neu aufmagnetisiert, nach dem Wiedereinbau abgeglichen und abschließend präzise vermessen. Bei diesen Montagevorgängen und Messungen leistete MEA intensive Hilfestellung. Drei Phasenschieber für SFLASH sind bei MEA spezifi iert und die externe Fertigung koordinierend begleitet worden. Langwierige Messreihen dienten der Optimierung der Stromwerteinstellung für ein minimales 1. und 2. Feldintegral bei verschiedenen Setzwerten und lieferten Wertetabellen für den Betrieb.

Die Funktion der Korrekturmagnete TCA 40 im Injektor übernehmen in Zukunft Magnete vom neuen Typ TCA 40S (short) mit einer Jochlänge von nur noch 20 mm. Diese Magnete erzeugen ein integrales Feld von 2.27 mT m mit einem Randfeldanteil von ca. 79%. Diese 25 Magnete hat MEA4 in eigener Werkstatt samt Adapterplatte gebaut und nach der Prüfung auf dem Magnetmessplatz für den Betrieb freigegeben.

Neue Positionen in der gekippten Ebene für die Sextupole im Bypass lassen jetzt die zweite Ableitung der Dispersionsfunktion (am Ende der Strecke der aufsteigenden Strahlführung) zu Null werden.

Im Gebäude 28g wurde die Erweiterung des Laserinterlocks für SFLASH vorbereitet und Servicearbeiten durchgeführt. Zusätzliche Shutter sind integriert und mit der Sicherheitsabnahme dem Nutzerbetrieb übergeben worden.

MEA1 hat das Zukunftsprojekt FLASH II in der Entwurfsphase mit der Erstellung von CAD-Zeichnungen und technischer Expertise bei der Tunnelausrüstung, Magnetbestückung und Montage- bzw. Transportlogistik unterstützt. In Übereinstimmung mit dem Maschinenkoordinator wird MEA die CAD-Anlagendokumentation nach dem SFLASH Umbau für FLASH und FLASH II aufbauen und betreuen.

## XFEL

Im Arbeitspaket 33, Tunnelinstallation, des europäischen Röntgenlaserprojekts XFEL arbeiteten MEA1 und MEA3 hauptsächlich an der Inbetriebnahme des Tunneltransportfahrzeuges. Die Abnahme des Fahrzeuges durch die Berufsgenossenschaft fand im Juni statt. Bei der Inbetriebnahme auf dem DESY-Gelände in der zweiten Jahreshälfte zeigte sich, dass wichtige technische Komponenten nicht den Anforderungen genügten. Die optische Spurführung und die Dimensionierung von Hydraulikmotoren waren ebenso zu beanstanden wie die Auslegung und Programmierung von Softwaremodulen. Probleme mit Unterauftragnehmern des Herstellers verursachten Verzögerungen. Erst die intensive Mitarbeit der MEA3-Fachgruppe führte zu Lösungen der technischen Probleme. Das Fahrzeug ist nun einsatzbereit. Direkt nach der Übergabe wurde mit dem Spezialfahrzeug im Testtunnel das zweite Montagemodell eines Beschleunigermoduls installiert (Abbildung 79). Vom Testtunnel existiert mittlerweile ein CAD Modell.

Die CAD-Integration des XFEL-Bauwerkes beinhaltet jetzt die Freiräume für Transport und Installation. CAD-Modelle von externen Firmen, wie zum Beispiel das Transportfahrzeug werden in die DESY CAD-Bibliotheken konvertiert und archiviert. Für die Abschirmung in der AMTF-Halle sind die Fertigungsunterlagen erstellt worden.

Im Arbeitspaket 12 Warme Magnete sind die technischen Spezif kationen und Zeichnungen für die Mag-



Abbildung 79: XFEL Tunnelfahrzeug.
nettypen vervollständigt worden. Die Anzahl der Magnete und Magnettypen wurde festgelegt. Die Prototypenfertigung für den Quadrupolmagneten XQA in der Undulatorsektion hat begonnen und wird im ersten Quartal 2010 fertig gestellt. Mit der Prototypenfertigung des Dipols XBB für die Bunchkompressoren kann begonnen werden. Beide Magnettypen müssen so extreme Anforderungen an die Feldqualität erfüllen, wie sie es bisher bei DESY in keinem Beschleunigerprojekt gab. Bei dem XQA-Magneten darf sich die Lage der magnetischen Achse bei einer Änderung des Erregerstromes von 10% um maximal 5 µm verschieben. Bei dem Dipol muss innerhalb des zentrisch guten Feldbereiches von 400 mm die Homogenität des Feldes in transversaler Richtung besser als 0.01% auf 20 mm sein. Die Abweichungen über den gesamten Bereich dürfen 0.1% nicht überschreiten. Diese engen Toleranzen lassen sich nur durch den Einsatz von Beilageblechen oder -Folien (Shims) einhalten.

Im Rahmen des Arbeitspakets 32, Geodätische Vermessung, hat MEA2 für die GPS-Kampagne zur Erstellung eines einheitlichen Lagereferenznetzes für die drei XFEL-Baustellen die Planung, Durchführung und Auswertung übernommen. Insbesondere an den Landesgrenzen zwischen Schleswig-Holstein und Hamburg existierten Widersprüche in den Koordinaten, die es zu beseitigen galt. Zum Aufbau eines einheitlichen Höhenmeßsystems über die Landesgrenzen hinweg, wurden durchgehende Präzisionsnivellements durchgeführt. Sämtliche für den Bau der Anlage erforderlichen Koordinaten hat MEA2 kontrolliert und in ein einheitliches, übergeordnetes Koordinatensystem transformiert, mit dem man länderübergreifend die Absteckungen der Bauten in der Örtlichkeit oder die Steuerung der Tunnelbohrmaschine vornehmen kann. An den Fundamenten der Heliumtankanlage auf dem DESY-Gelände, sowie an einigen Leitwänden wurden Kontrollmessungen durchgeführt, um Abweichungen der ausführenden Firmen erkennen zu können.

Zur Justierung der Photonenbeamlines entwickelt MEA2 ein refraktionsfreies Justiersystem mit optischer Referenzgerade (Laser), das die Übertragung der Geradheitsinformation über 500 m bis 1000 m Länge ermöglicht. Damit können Maschinenkomponenten wie Undulator und Monochromator relativ zueinander mit hoher Genauigkeit justiert werden, obwohl sie weit voneinander entfernt liegen.

## Experimente

#### **OLYMPUS/ARGUS**

Im Berichtszeitraum wurde der Aufbau des OLYMPUS-Experiments vom MIT in Boston/USA am Speicherring DORIS genehmigt. Dazu muss der alte ARGUS-Detektor in der DORIS-Halle abgebaut werden. Die Installation des OLYMPUS-Detektors in Verbindung mit Konstruktionsarbeiten und Zeichnungen zur Adaption des Experiments in die DORIS-Halleninfrastruktur sind genauso Schwerpunkt der Arbeiten wie die Abbauplanung des ARGUS-Detektors und der Wiederaufbau als Exponat auf dem DESY-Gelände.

#### ZEUS

Um das 2000 t schwere Eisenjoch zu zerlegen (Abbildung 80), waren Brennschnitte mit einer Länge von insgesamt 3700 m durch 73 mm dicke Stahlplatten nötig. Einige Einzelteile mit einem Gewicht von bis zu 81 t konnte man mit einer von Blohm&Voss geliehenen Traverse und zwei gekoppelten 40 t Krananlagen bewegen. Sorgfältige Koordination und Leitung der Gewerke führten zu 1<sup>3</sup>/4 Jahren sicherer und unfallfreier Arbeit.



Abbildung 80: Abbau des ZEUS Eisenjochs.

#### 

# Strahlenschutz

Die DESY Strahlenschutzgruppe ist zusammen mit den Strahlenschutzbeauftragten bei DESY für die Umsetzung der gesetzlichen Vorschriften, der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), der Röntgenverordnung (RöV) sowie der behördlichen Genehmigungen und Aufagen verantwortlich. Es ist ihre Aufgabe diese Vorschriften durch verschiedene Maßnahmen im Sinne der Sicherheit und Gesundheit der DESY Mitarbeiter und der Bevölkerung sowie des Schutzes der Umwelt durchzusetzen. Zu diesen Maßnahmen gehören u. a. die Abschirmungen der Beschleuniger und Experimentiergebiete zu planen und zu kontrollieren, die Interlocksysteme mit zu entwerfen und regelmäßig gemäß den Vorschriften zu prüfen, Kontrollen radioaktiver Stoffe und Strahlenschutzunterweisungen der DESY Mitarbeiter durchzuführen. Weiterhin werden bei DESY Personenund Ortsdosen gemessen sowie Luft- und Wassermessungen durchgeführt, durch die die Wirksamkeit der oben beschriebenen Maßnahmen überwacht wird. Die so gewonnenen Messwerte dürfen die in den vorher genannten Verordnungen und Vorschriften festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten. Die Strahlenschutzgruppe muss mit Hilfe der Strahlenschutzbeauftragten dies ebenso überwachen wie auch durch gezielte Unterweisungen darauf hinwirken, daß jeder Mitarbeiter seine eigene Verantwortung beim Umgang mit ionisierender Strahlung erkennt und wahrnimmt.

# Organisation des Strahlenschutzes bei DESY

Der Strahlenschutzverantwortliche im Sinne der StrlSchV ist das DESY Direktorium, welches in Person von dem Direktor des Maschinenbereiches vertreten wird. Der Leiter der Strahlenschutzgruppe und dessen Vertreter sind als Strahlenschutzbevollmächtigte das entsprechende Bindeglied zwischen dem Strahlenschutzverantwortlichen, den Strahlenschutzbeauftragten und der Aufsichtsbehörde. Es gibt zurzeit bei DESY 49 Strahlenschutzbeauftragte, welche sich in 30 Arbeitsbereichen die Verantwortung für Personengruppen und räumliche Bereiche so aufteilen, dass alle diese Gruppen und Bereiche eineindeutig abgedeckt sind, d. h. keine Lücken oder Überschneidungen entstehen. Die Strahlenschutzbeauftragten verfügen über eine entsprechende Fachkunde und tragen die Verantwortung in Sachen Strahlenschutz für ihre Gruppen und Bereiche. Alle übergeordneten Tätigkeiten, wie z. B. Dosimetrie, Einrichtung von Strahlenschutzbereichen, Aufsicht über radioaktive Stoffe oder Planung neuer Projekte werden durch die Strahlenschutzgruppe durchgeführt.

### Ortsdosimetrie

Den Vorschriften der Strahlenschutzverordnung entsprechend gibt es auf dem DESY-Gelände neben Sperrbereichen, in denen keine Ortsdosen gemessen werden, Kontroll- und Überwachungsbereiche, in denen Ortsdosen, die von Photonen und/oder Neutronen herrühren können, gemessen werden. Dazu werden zwei unterschiedliche Messprinzipien verwendet.

Das eine Messprinzip besteht aus einem passiven System aus Festkörperdosimetern (Thermolumineszenz-Dosimetern in Polyethylen-Moderatoren zur Messung der Photonendosen und des niederenergetischen Anteils des Neutronenspektrums) und Spaltfragment-Dosimetern (Thorium-Folien mit Makrofol zur Messung des hochenergetischen Anteils des Neutronenspektrums), die an vielen Messpunkten über das DESY- Gelände verteilt angebracht sind und die Dosis in einem Zeitraum von einem Monat aufsummieren. Die Dosimeter werden im Labor der Strahlenschutzgruppe ausgewertet und die gemessenen Dosiswerte entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen archiviert. Dieses System ist gut zur Überwachung des Betriebsgeländes geeignet, Resultate erhält man aber erst nach Ablauf der einmonatigen Messperiode.

Um eine sofortige Eingriffsmöglichkeit im Falle zu hoher Dosisleistungen zu haben, verwendet man ein zweites Messprinzip, bestehend aus aktiven Detektoren. Es gab 2009 noch ältere, getrennte Detektoren, die sowohl Photonen (Ionisationskammern) als auch Neutronen (Rem-Counter mit BF<sub>3</sub>-Zählrohr) nachweisen können. Teilweise werden bereits neuere kombinierte Detektoren (PANDORA-System s. u.) eingesetzt, welche aus einem Kohlenstoffaktivierungsdosimeter und einem <sup>3</sup>He-Proportionalzählrohr bestehen und sowohl Photonen wie auch Neutronen (auch hoher Energie und in gepulster Form) nachweisen können. Beide Systeme sind in der Lage, bei Überschreitung eines bestimmten Alarmschwellwertes der Dosisleistung, in den Beschleunigerbetrieb aktiv einzugreifen. Die Detektoren sind vorwiegend an Stellen positioniert, an denen eine höhere Dosisleistung möglich erscheint.

Das Gelände wird derzeit an 185 Stellen mit integrierenden passiven Festkörperdosimetern und an 43 Positionen mit älteren, sowie an 26 Positionen mit neueren aktiven Geräten überwacht. Alle Messwerte werden für das jeweils zurückliegende Jahr in einem internen Bericht veröffentlicht. Im Jahre 2009 haben sich die gemessenen Ortsdosen gegenüber den Werten von 2008 nicht deutlich verändert, da sich die Beschleuniger Linac2, DESY2, DORIS und FLASH im störungsfreien Routinebetrieb befanden. Anfang 2009 wurde PETRA III in Betrieb genommen, wobei auch hier keine Auffälligkeiten in Bezug auf die passive und aktive Dosimetrie festgestellt werden konnten. Damit kann man zusammenfassend betrachtet auf einen sehr reibungslosen und relativ verlustfreien Betrieb der Beschleuniger schließen.

#### Personendosimetrie

Die Messung der Personendosen für Photonen erfolgt mit Festkörperdosimetern (Photolumineszenz-Dosimetern), wohingegen Personendosen, die von Neutronen herrühren mit Kernspur-Detektoren (CR-39 Dosimetern) registriert werden. Die Bereitstellung und Auswertung der Festkörperdosimeter wurde bis Oktober 2009 von der Auswertungsstelle Hamburg im Helmholtz-Zentrum München (nun direkt vom Helmholtz-Zentrum München) durchgeführt, während die Bereitstellung und Auswertung der Kernspur-Detektoren für Neutronen vom Paul-Scherrer-Institut (PSI) in Villigen (Schweiz) übernommen wurde. Festkörperdosimeter werden bei DESY im 2 Monatsrhythmus, Kernspur-Detektoren im 12 Monatsrhythmus getauscht.

Im Jahre 2009 wurden regelmäßig 957 Personen überwacht. Dazu kamen 118 Gäste, die nur kurzzeitig bei DESY arbeiteten. Insgesamt wurden im Jahr 2009 5228 Photonendosimeter und 1075 Neutronendosimeter verteilt und deren Auswerteergebnisse in einer Datenbank den gesetzlichen Vorschriften entsprechend archiviert. Im Zeitraum November 2008 bis Oktober 2009 wurden auf 11 Dosimetern (von insgesamt 6303 Dosimetern) Dosen registriert, die über den Nachweisschwellen von 0.1 mSv (Photonendosimeter) bzw. 0.5 mSv (Neutronendosimeter) lagen. Die höchste Personenjahresdosis betrug 0.8 mSv, die nächst höchste 0.6 mSv. Damit liegen alle gemessenen Dosiswerte bei DESY deutlich unter den maximal zugelassenen Dosiswerten für beruflich strahlenexponierte Personen von 6 mSv (Kategorie B) bzw. 20 mSv (Kategorie A) pro Arbeitsjahr.

# Detektorentwicklung

Um beim Betrieb der neuen und geplanten Beschleunigeranlagen (PETRA III, XFEL, ILC) geeignete aktive Dosisleistungsmesssysteme für gepulste Strahlungsfelder hochenergetischer Photonen und Neutronen zu haben, wurde in den letzten Jahren ein Aktivierungsdetektor in einer Zusammenarbeit zwischen DESY und den Firmen Berthold Technologies und Struck innovative Systeme entwickelt. Dieses von A. Leuschner (DESY) erfundene Kohlenstoffaktivierungsdosimeter besteht aus einem Plastik-Szintillator mit Photomultiplier und nutzt die Aktivierungsreaktion  ${}^{12}C(n,p){}^{12}B$ durch Neutronen mit mehr als 13 MeV Energie aus. Auch Photonen lassen sich mit dem Serienmodell messen. Ferner hat der Detektor auch ein <sup>3</sup>He-Zählrohr in einem Moderatorgehäuse mit Cadmium-Blechen, welches nieder- und mittelenergetische Neutronen messen kann. Die Auslese der beiden Teilsysteme erfolgt mit einem FLASH-ADC System. Das Gerät trägt den DESY eigenen Namen PANDORA (Photon And Neutron DOse Rate meter for Accelerators). Das PANDORA System wurde Anfang 2009 bei PETRA III erfolgreich in Betrieb genommen. Nach einer Betriebsdauer von ca. einem Jahr kann dieses System als sehr zuverlässig bezeichnet werden. Im Jahre 2009 wurde zusätzlich das Ansprechverhalten der PANDORA Detektoren gegenüber kontinuierlicher Photonenstrahlung im Bereich von 17 keV bis 1.2 MeV und gegenüber kontinuierlicher Neutronenstrahlung im Bereich von 0.025 eV bis 17 MeV vermessen.

# Arbeiten für FLASH

Weiterhin ist die Strahlenschutzgruppe aktiv an der Weiterentwicklung von FLASH beteiligt, mit der Kontrolle und der Anpassung der Abschirmmaßnahmen, der Überwachung und Prüfung des Interlocksystems und der Bereitstellung einer neuen Strahlenüberwachungsanlage. Diese soll in Form des neuen PAN-DORA Systems in der Betriebsunterbrechung von FLASH Anfang 2010 eingebaut und in Betrieb genommen werden und damit die alte Anlage komplett ersetzen. Die Arbeiten um die Optimierung der Strahlabsorber-Beam-Line in Bezug auf das Beam-Monitoring wurden von der Strahlenschutzgruppe begleitet, so dass für den 9 mA-Run im Herbst 2009 zuverlässig gewährleistet werden konnte, dass möglichst der gesamte Strahl den Strahlabsorber erreicht.

# Arbeiten für PETRA III

Für PETRA III wurde im Dezember 2008 die Erweiterung der Betriebsgenehmigung von der Aufsichtsbehörde erteilt. Der Start des Betriebes von PETRA III mit Strahl wurde im April 2009 von der Strahlenschutzgruppe begleitet. Auf der einen Seite mit einer Reihe von Sondermessungen, auf der anderen Seite mit der erfolgreichen Inbetriebnahme des PANDORA Systems mit 26 Geräten, welche an den Winkelgängen in den alten PETRA-Hallen, dem Injektionsweg zu PETRA III und auf den Dächern, an den Abschirmwänden und auf der Galerie in der neuen PETRA-III-Experimentierhalle aufgestellt wurden. Der Betrieb des PANDORA Systems ist sehr erfolgreich und zuverlässig. Neben dem Aufspüren von Verlustpunkten wird das System mittlerweile auch zum optimalen Aufsetzen der Maschine verwendet, was damit auch der Optimierung des Strahlenschutzes dient.

### Arbeiten für den XFEL

Auch im Jahr 2008 wurde intensiv weiter an der Detaillierung der Bauplanung des European XFEL mitgearbeitet. Hierbei wurden eine Vielzahl verschiedener Fragestellungen mit den planenden Ingenieuren diskutiert und Lösungen erarbeitet, die auf der einen Seite die Strahlensicherheit der Anlage gewährleisten sowie auf der anderen Seite den Betriebsablauf optimal gestalten und die Kosten möglichst gering halten. Die Optimierung der Betonmischung in Bezug auf möglichst geringe Aktivierung an den relevanten Stellen an denen der XFEL-Strahl vernichtet werden soll, wurde 2009 durchgeführt und konnte im Herbst erfolgreich abgeschlossen werden.

# **Zentrale Dienste**

# Inhalt

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	155
Projektträger	163
Technologie-Transfer	169
Bibliothek und Dokumentation	173
Die Schülerlabore physik.begreifen	179
Ausbildung in nichtwissenschaftlichen Berufen	183
Servicezentrum Mechanik	185
Servicezentrum Elektronik	193
FE Elektronikentwicklung	197
Zeuthen	201
Informationstechnik	217
Informationsmanagement, Prozesse und Projekte	227
Bauwesen	229
Sicherheit	235



Abbildung 81: Tortenschlacht zum 50-jährigen DESY-Jubiläum am 18.12.2009 im Beisein der Nobelpreisträgerin Ada Yonath.

# Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Leitung: C. Mrotzek

Der Dialog mit der Öffentlichkeit wird von DESY auf vielfältige Weise und mit viel Engagement geführt. Die Abteilung Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (PR) erfüllt dabei die Funktion der Schnittstelle zwischen der Öffentlichkeit und den verschiedenen DESY-Bereichen und -Gruppen. Am Standort in Zeuthen wird die Öffentlichkeitsarbeit durch die Gruppe Experimente Support unterstützt. Regelmäßige Kontakte und enge Zusammenarbeit mit der PR-Abteilung in Hamburg schaffen eine effektive Basis für einen gemeinsamen Auftritt nach Außen.

Zu den Aufgaben der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bei DESY gehört der Kontakt zu den Medien ebenso wie die Herausgabe von Informationsmedien für verschiedene Zielgruppen, die Organisation der DESY-Besichtigungen in Hamburg und Zeuthen sowie die Präsentation von DESY auf Veranstaltungen und Ausstellungen. Damit verbunden ist auch die Konzeption, Erstellung und Wartung von Ausstellungsmedien, insbesondere Exponaten zur Veranschaulichung von physikalischen Phänomenen. Zur PR-Arbeit gehört auch, ständig für allgemeine, von außen an DESY heran getragene Anfragen ansprechbar zu sein, sowie die bei DESY arbeitenden Menschen über Neues aus den verschiedenen Bereichen des Zentrums zu informieren.

Aufgrund der wachsenden Beteiligung von DESY an europäischen und internationalen Großprojekten wird die projektbezogene PR-Arbeit immer wichtiger. Dies betrifft insbesondere das europäische Röntgenlaserprojekt European XFEL, das von einem eigenen Kommunikationsteam begleitet wird. Aber auch der geplante International Linear Collider ILC sowie der Large Hadron Collider LHC sind eigene Kommunikationsschwerpunkte bei DESY. Zudem wurde 2009 die IRUVX-PP/EuroFEL-Kommunikationsstelle neu geschaffen und besetzt.

## 50-jähriges Jubiläum

Das Jahr 2009 stand für DESY ganz im Zeichen des 50-jährigen Bestehens des Forschungszentrums. Viele Veranstaltungen und Attraktionen begleiteten das Jubiläumsjahr (Abbildung 81). Der Blick zurück wurde komplettiert von den vielfältigen Aktivitäten der Gegenwart und den brillanten Aussichten für die Zukunft, für die DESY mit neuen Forschungsanlagen von Weltformat bestens gerüstet ist. Diese Themenfelder prägten im gesamten Jahr 2009 auch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit von DESY. Von der Planung bis zur Durchführung war die PR-Abteilung für zahlreiche Aktivitäten zum Jubiläumsjahr verantwortlich.

# Pressearbeit

Das Berichtsjahr 2009 war von mehreren Ereignissen geprägt, die Niederschlag in zahlreichen Presseveröffentlichungen fanden. Einen Schwerpunkt der Berichterstattung bildete die neue Lichtquelle PETRA III, die im November 2009 unter großer Pressebeteiligung feierlich eingeweiht wurde. Allein zu diesem Ereignis gab es 80 Medienberichte. Ein weiterer Meilenstein war die Verleihung des Chemie-Nobelpreises an die israelische Forscherin Prof. Ada Yonath, die wesentliche Forschungsarbeiten am DORIS-Beschleuniger durchführte. Im Juni 2009 wurde der Grundstein für die Modultesthalle für den European XFEL gelegt, ein Anlass, zu dem ebenfalls zahlreiche Medienvertreter zu DESY kamen. Zahlreiche Presseveröffentlichen beschäftigten sich auch mit dem 50-jährigen DESY-Jubiläum, insbesondere anlässlich des Geburtstages am 18. Dezember, der im Hamburger Rathaus feierlich begangen wurde.

Insgesamt erschienen im Berichtsjahr 2009 zu DESY-Themen mehr als 435 Beiträge in Printmedien, Hörfunk und Fernsehen, das sind deutlich mehr als im Vorjahr. Hinzu kommt die Pressearbeit für den European XFEL (siehe Abschnitt zum European XFEL).

## **Interne Kommunikation**

Zusätzlich zu der Pressearbeit ist die Herausgabe von internen Meldungen von steigender Bedeutung, um die DESY-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über die vielen Aktivitäten und Entwicklungen auf dem DESY-Campus zu informieren. An jedem ersten Donnerstag im Monat erscheint dazu der Newsletter DESY inForm auf deutsch und englisch mit einem Themen-Mix aus aktuellen Entwicklungen im wissenschaftlichen Bereich sowie Neuigkeiten aus dem DESY-Leben.

Um noch mehr Informationen und Facetten von DESY zu bieten, wurde DESY inForm im Berichtsjahr von 4 Seiten auf 8 Seiten pro Ausgabe erweitert und enthält nun zusätzlich das *Bild des Monats* sowie eine aktuelle Veranstaltungsübersicht.

Um schneller und breiter aktuelle Meldungen von DESY verbreiten zu können, wurde auf der DESY-Homepage www.desy.de prominenter Platz für News aus dem Forschungszentrum geschaffen, der immer aktuell bestückt wird. An einer Weiterentwicklung des Web-Auftritts wird derzeit gearbeitet, ein Relaunch ist für 2010 geplant.

### Angebote für Besucher

Die Öffentlichkeit wird bei Veranstaltungen, durch Infomaterial oder bei Besuchen auf dem DESY-Gelände in Hamburg oder in Zeuthen über die aktuellen Projekte und die Forschung bei DESY informiert. Im Jahr 2009 kamen 7350 Besucherinnen und Besucher zu DESY in Hamburg und nahmen an dem Besichtigungsprogramm mit Vortrag und Führung teil, darunter 173 Schülergruppen und 31 Studentengruppen. Damit bewegen sich die jährlichen Besucherzahlen weiterhin auf einem konstanten Niveau. Zudem wurde damit begonnen die HERA-Halle West zu einem attraktiven Anlaufpunkt für Besuchergruppen umzugestalten.

Auch am Standort Zeuthen wurde die öffentlichkeitswirksame Zusammenarbeit mit Schulen und anderen Ausbildungsstätten durch Besuche von Schüler- und Studentengruppen sowie weiteren interessierten Besuchergruppen deutlich.

Ein besonderes Angebot ist das Science Café DESY, das die Faszination der Physik vermitteln will. Es bietet spannende und allgemein verständliche Vorträge mit ausführlicher Frage- und Diskussionsrunde. Im Jahr 2009 gab es 33 gut besuchte Vorträge mit insgesamt 500 Gästen, das Altersspektrum reichte vom Schüler bis zum Senior. Informationen und aktuelle Veranstaltungen: http://sciencecafe.desy.de.

Darüber hinaus bot DESY im Jubiläumsjahr 2009 zahlreiche Sonderveranstaltungen für spezielle Zielgruppen, aber auch für die breite Öffentlichkeit.

# Veranstaltungen am Standort Hamburg

Es begann am 2. März 2009 mit einer großen Auftaktveranstaltung, die zugleich die feierliche Amtübergabe des Vorsitzes des DESY-Direktoriums von Albrecht Wagner an Helmut Dosch darstellte. Regelmäßige öffentliche Abendveranstaltungen mit vielseitigen und allgemein verständlichen Vorträgen und Vorführungen



Abbildung 82: Siegerfoto von Rupert Fey vom ersten Science Photo Walk bei DESY im März 2009.

begleiten durch das Jubiläumsjahr. Im März lud DESY zum *Science Photo Walk*, bei dem rund 100 Fotografen Gelegenheit hatten bei DESY *Forschung live* zu portraitieren. Die besten Bilder wurden prämiert und in einer Ausstellung im Hamburger Levantehaus in der Mönckebergstraße präsentiert (Abbildung 82). Außerdem lud DESY zu den 5. Internationalen Schülerforschungstagen *International Masterclasses* Schüler zu sich ein. Sie konnten einen Tag lang Physiker sein und echte Teilchenkollisionen auswerten.

Auch auf dem 820. Hamburger Hafengeburtstag mit Partnerland Schweiz präsentierte DESY publikumswirksam eine Ausstellung zur *Weltmaschine* LHC am CERN in Genf sowie Vorträge zum Thema Urknall. Eine große Veranstaltung mit Bundesforschungsministerin Schavan gab es am 21. Juli anlässlich der Grundsteinlegung für die Beschleunigermodul-Testhalle AMTF für den Röntgenlaser European XFEL.

Am 7. November folgte ein breit gefächertes Programm zur Nacht des Wissens in Hamburg, an der sich DESY beteiligte und zusätzlich einen Tag der offenen Tür mit verlängerten Öffnungszeiten anbot. 12 Stunden lang öffnete DESY seine Pforten für die Öffentlichkeit, insgesamt 800 DESY-Helferinnen und Helfer waren im Einsatz, um den über 13 000 Besucherinnen und Besuchern ein buntes Programm zu bieten und die vielen Facetten von DESY zu zeigen (Abbildung 83).



Abbildung 83: Besucher am Tag der offenen Tür am 7.11.2009 bei DESY in Hamburg.

Am 16. November folgten als weiterer Höhepunkt die Inauguration der neuen Lichtquelle PETRA III sowie die Feierlichkeiten zum DESY-Geburtstag am 18. Dezember in Halle 1 sowie im Hamburger Rathaus.

Die PR-Abteilung verantwortet diese Veranstaltungen und begleitet sie konzeptionell und organisatorisch sowie mit fankierenden Maßnahmen wie der begleitenden Pressearbeit und internen Meldungen. Zusätzliche wurden verschiedene PR-Medien wie Filme, Ausstellungstafeln, Broschüren und Souvenirs zur Präsentation von DESY im Jubiläumsjahr und darüber hinaus erstellt.

# Veranstaltungen am Standort Zeuthen

Auch am Standort Zeuthen präsentierte sich DESY der Öffentlichkeit, die Koordination übernahm die Gruppe Experimente Support. Im Mai 2009 feierte das Schülerlabor physik.begreifen am DESY-Standort in Zeuthen seinen 5. Geburtstag. Bei der 9. Langen Nacht der Wissenschaften öffneten sich am 13. Juni die Hochschulen, die Forschungsinstitute und Universitätsklinika von Potsdam und Berlin für Besucher. DESY war in Kooperation mit der Humboldt-Universität zu Berlin am Physikalischen Institut in Berlin-Adlershof vertreten. Am 5. Juli fand bei DESY in Zeuthen der Tag der offenen Tür statt. Die Gruppe Experimente Support erarbeitete gemeinsam mit den Mitarbeitern in Zeuthen ein umfangreiches Programm, um den Besuchern die Forschung spannend und verständlich nahe zu bringen.

Zudem beteiligte sich der Standort Zeuthen im Jahr 2009 gemeinsam mit der Humboldt Universität zu Berlin an den 5. Internationalen Schülerforschungstagen mit einem Schüler- und einem Lehrertag. Ebenfalls am Schüler Campus 2009 des Landes Brandenburg, der im März 2009 an der Europa-Universität Viadrina in Frankfurt (Oder) stattfand.

Außerdem war DESY mit verschiedenen Aktivitäten beim Internationalen Jahr der Astronomie 2009 vertreten. Unter anderem bot DESY in Zeuthen einen Experimentiertag sowie eine Lehrerfortbildung *Weltraumboten – Die Fenster zum Universum* an. Diese war sehr erfolgreich und wurde von 100 Teilnehmern besucht.

## **PR-Medien im Jubiläumsjahr**

Eigens für das Jubiläumsjahr wurden ein Logo und ein Design entwickelt, das in den unterschiedlichsten Formaten - vom Briefbogen bis zur Wandgestaltung seine Anwendung fand. Eine 100-seitige farbig gestaltete Jubiläumsbroschüre auf Deutsch und Englisch präsentierte anschaulich und lebendig die Forschungshighlights von DESY. Als hochwertige Buchversion steht sie auch als Gastgeschenk zur Verfügung. Kurz und prägnant f nden sich die Inhalte auch in einer mobilen Jubiläumsausstellung, die 20 Großtafeln umfasst und zu verschiedenen Anlässen gezeigt wurde. Neu in der Riege der PR-Medien sind auch die Imagef Ime, die DESY-PR gemeinsam mit der Firma Bock-Film produziert. Der DESY-Imagef Im wurde auf dem 17. Festival des ITVA (Integrated TV & Video Association) in der Kategorie Forschung & Entwicklung mit Gold ausgezeichnet. Der Film zur Forschung mit Photonen feierte bei der PETRA III-Inauguration seine Premiere. Entsprechende Filme zu den Forschungsbereichen Beschleuniger und Teilchenphysik sind noch in Arbeit. Die Filme kann man sich auch im Internet (Rubrik *Über DESY*) ansehen. Alle Filme werden zweisprachig in deutsch und englisch produziert.

Darüber hinaus wurde am Standort Zeuthen ein Film zur Veranschaulichung von PITZ produziert.

Auch das Angebot an DESY-Souvenirs wurde aktualisiert und das Spektrum um Jubiläumsartikel sowie hochwertige Gastgeschenke ergänzt.

Neben der Jubiläumsbroschüre erschienen im Berichtsjahr außerdem die Broschüre *Mikrokosmos* zum Forschungsbereich Teilchenphysik (in deutsch und englisch), die Broschüre *Karrierechancen*, in der die Ausbildungs- und Berufsmöglichkeiten bei DESY vorgestellt werden sowie verschiedene Faltblätter und Broschüren der *Blauen Reihe*, in der DESY-Gruppen ihren Service vorstellen.

In Zeuthen wurde während des Berichtsjahres das gesamte Informationsmaterial sowie die kommunikative Posterserie im Corporate Design und mit neuen Inhalten erstellt. Das Angebot wurde mit neuen Materialien ergänzt, die konzeptionell, inhaltlich und gestalterisch neu erarbeitet wurden.

Zu den Aufgaben der DESY PR-Abteilung gehört auch die Mitarbeit an der Außendarstellung der Helmholtz-Gemeinschaft, die im Berichtszeitraum eine große Wanderausstellung produziert hat, an der DESY mitgewirkt hat. Die Helmholtz-Wanderausstellung *Wunderkammer Wissenschaft* wurde in der Zeit vom 7. November 2009 (im Rahmen des Tages der offenen Tür) bis zum 24. Januar 2010 gezeigt.

Auch zu einem neuen Ausstellungsbereich im Deutschen Museum in München hat DESY beigetragen.

Aufgrund der wachsenden Beteiligung von DESY an europäischen und internationalen Großprojekten wird die projektbezogene PR-Arbeit immer wichtiger, die in den folgenden Abschnitten vorgestellt wird.

### **European XFEL**

Anfang 2009 begannen die Tiefbauarbeiten für die 3.4 Kilometer lange Röntgenlaseranlage European XFEL.

Seitdem laufen die Bauarbeiten an den drei Standorten DESY-Bahrenfeld, Osdorfer Born und Schenefeld auf Hochtouren. Zwei weitere Projektmeilensteine waren Anfang Oktober 2009 die Gründung der European XFEL GmbH und am 30. November die feierliche Unterzeichnung des völkerrechtlichen Übereinkommens durch hohe politische Repräsentanten von vorerst zehn Partnerländern im Hamburger Rathaus. In diesem Rahmen bewegte sich im Berichtsjahr die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit für European XFEL, die von dem PR-Schwerpunkt PR/XFEL durchgeführt wurde. Ab 2010 wird PR/XFEL als eigenständige PR-Abteilung der European XFEL GmbH arbeiten.

Durch die Arbeiten auf den drei Baustellen, die häuf g bis in die Nachtstunden und auch an den Samstagen laufen, und den damit verbundenen LKW-Verkehr wurde die Baumaßnahme für die Anlieger jetzt erstmalig direkt erfahrbar. Viele Nachbarn verlangten nach aktueller Aufklärung über das Projekt und Einzelheiten des Bauablaufs, beschwerten sich über den Lärm auf den Baustellen oder über Beeinträchtigungen durch den LKW-Verkehr, bildeten Initiativen dagegen und versuchten über politische Gremien oder die Lokalpresse Einf uss zu nehmen. Aber es gibt auch andere, die der Baubetrieb vorwiegend fasziniert und die ihn mit großem Interesse verfolgen. Bis in den Herbst hinein nahm deshalb die Nachbarschaftsarbeit den Hauptanteil an der PR-Arbeit für das European-XFEL-Projekt ein.

Das von PR/XFEL geführte Nachbarschaftsbüro bildet hier die Schnittstelle zwischen den Anliegern und den Bauleitungen, beantwortet Fragen, nimmt Beschwerden auf, prüft deren Berechtigung, erklärt den Betroffenen Unvermeidbarkeiten oder versucht bei den Bauleitungen Gehör für berechtigte Anliegerinteressen zu f nden. In diesem Zusammenhang wurden im Berichtsjahr insgesamt 1864 Einzelaktionen von unterschiedlichem Arbeitsumfang dokumentiert und 15 Nachbarschaftsveranstaltungen durchgeführt, die zum Teil in den Abendstunden stattfanden.

Da die Baustellen aus Sicherheitsgründen nur in Ausnahmefällen besichtigt werden können, das Interesse daran sowohl in der Öffentlichkeit als auch intern aber sehr groß ist, wurden vier Webkameras instal-



Abbildung 84: Massimo Altarelli (designierter Geschäftsführer der European XFEL GmbH) und Christiane Küchenhoff (Bürgermeisterin der Stadt Schenefeld) bei der Einweihung des Infopoints FELIX an der European-XFEL-Baustelle Schenefeld am 25.9.2009.

liert, wodurch der Baustellenbetrieb in Zehn-Minuten-Abständen und rund um die Uhr im Internet verfolgt werden kann. In Schenefeld konnte außerdem das Baustellenfeld im Eingangsbereich so umgestaltet werden, dass direkt hinter dem Zaun eine PR-Fläche entstanden ist. Sie bietet Platz für Informations-Events und einen zweistöckigen Doppelcontainer mit Aussichtsplattform, der jetzt auf der Höhe der späteren Experimentierhalle direkt hinter dem Bauzaun steht. Er beherbergt im Untergeschoss die Besucherinfrastruktur und im Obergeschoss eine kleine Ausstellung, die von PR/XFEL konzipiert und hergestellt wurde. Die mit wetterfesten Informationstafeln und einem Standfernrohr ausgestattete Plattform auf dem Containerdach ist jederzeit geöffnet, die Ausstellung bei Bedarf und an besonderen Informationstagen. Dieser Infopoint FE-LIX - sein Name ist das Ergebnis eines lokalen Wettbewerbs - wurde unter großer Anteilnahme der Schenefelder Bevölkerung am 25. September 2009 eröffnet (Abbildung 84). Eine ähnlich konstruierte Plattform konnte auch auf dem DESY-Gelände installiert werden. Sie gewährt den Blick auf die Baustelle DESY-Bahrenfeld mit der großen Injektorbaugrube und ist inzwischen auch zu einem Anlaufpunkt bei den DESY-Führungen geworden.

Der zweisprachige Internetauftritt www.xfel.eu wurde aus Anlass der Gründung der European XFEL GmbH optisch modernisiert, umstrukturiert und durch einen internen Bereich ergänzt. Er bietet jetzt für alle Nutzergruppen ein noch schnelleres Zurechtf nden und Navigieren auf einer gemeinsamen Plattform mit einem umfassenden und leicht zu erweiternden Informationsangebot, einer übersichtlichen und ausgebauten Mediendatenbank, sowie speziellen Seiten für die Forschungs-Communitys (nur in Englisch) und die Nachbarschaft (nur in Deutsch).

Das allgemeine Informationsangebot wurde im Berichtsjahr durch das neue sechsseitige Faltblatt *Licht der Zukunft* bzw. *Enlightening Science* und eine entsprechende Posterserie ergänzt. Der Kurzf lm über das European-XFEL-Projekt wurde aktualisiert, und es wurde ein Film über den Baufortschritt Januar bis Oktober 2009 neu produziert. Zur visuellen Begleitung der Baumaßnahme wurde eine Foto- und Videodokumentation begonnen, wobei das Material zeitnah in der Internet-Mediendatenbank zur Verfügung gestellt wird.

Anfang November nahm European XFEL an der Hamburger Nacht des Wissens / DESYs Tag der offenen Tür mit einer eigenen großen Präsentation teil. In einem 216 Quadratmeter großen Zelt, das in der Nähe der Baustellenplattform stand, wurden 14 Exponate und 21 Poster gezeigt. Die Ausstellung wurde durch ein kleines Kinder- und Showprogramm ergänzt und von mehr als 20 European-XFEL-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern im Wechsel betreut. Sie stieß während der ganzen zwölf Stunden auf großes Besucherinteresse.

Im Berichtsjahr wurden zu dem European-XFEL-Projekt 15 News und eine Pressemeldung (jeweils in Deutsch und Englisch), sowie fünf lokale Presseinformationen herausgegeben. Die News werden als E-Mail-Newsletter regelmäßig an einen inzwischen auf über 800 Abonnenten angewachsenen internationalen Verteiler verschickt. Der Pressespiegel weist im Jahr 2009 zum Thema European XFEL 270 Medienbeiträge nach. Darin enthalten sind 24 Fernseh- und Rundfunkbeiträge und 54 Berichte in internationalen Print- oder Onlinemedien.

# Vorbereitende Projektphase für EuroFEL

IRUVX-PP ist die vorbereitende Projektphase zur Unterstützung der Gründung eines späteren EuroFEL Konsortiums. Das Projekt wird drei Jahre lang f nanziert von der europäischen Kommission unter dem 7. Framework Programm. Ziel des Konsortiums ist es, unterschiedliche nationale Aktivitäten im Rahmen der Forschung mit Freie-Elektronen-Laser unter einem europäischen Dach zu vereinigen und ein gemeinsames Sprachrohr zu sein. DESY ist Koordinator der Projektphase.

Ziel der PR- und Kommunikationsarbeit ist es, das Projekt sichtbar zu machen und eine größere Öffentlichkeit auf die Forschungs- und Entwicklungsmöglichkeiten mit Freie-Elektronen-Lasern aufmerksam zu machen.

Hierzu wurde in 2009 eine Kommunikationsdesignerin angestellt und der DESY-PR Abteilung zugeordnet. Die Entwicklung eines Kommunikationskonzeptes, die Koordination der Kommunikationsmaßnahmen für das Projekt und die Gestaltung sämtlicher Medien liegen bei ihr. Die sich ergebenden Synergieeffekte in der PR-Abteilung sind hoch, die Mitarbeiter in der PR-Abteilung unterstützen das Projekt tatkräftig.

Eine zentrale Aufgabe war die Erstellung erster Kommunikationsmedien. Das bestehende Corporate Design ist weiter ausgearbeitet worden. Ein Folder, ein Plakat, ein Puzzle (Give-away), PowerPoint-Templates und ein Jahreskalender sind als erste Medien konzipiert und an alle Partner versendet worden. Mit dem Ausfbau einer Bilddatenbank wurde begonnen und über die Projektwebsite zur Verfügung gestellt.

Ebenfalls wurde im Berichtsjahr die erste Ausgabe eines halbjährigen Newsletters erstellt. Der Newsletter wird als PDF-Datei an alle Projektbeteiligten versendet und in gedruckter Form an die Direktoren der beteiligten Forschungszentren und relevante EU-Politiker verteilt. Die Beiträge wurden von den PR-Abteilungen der Projektpartner und von Mitabeitern der DESY-PR Abteilung geliefert. Eine weitere zentrale Aufgabe war die Planung der zukünftigen Website. Die Website soll der zentrale Anlaufpunkt für verschiedene Zielgruppen werden. Neben Informationen für Nutzer, Wissenschaftler, Studenten etc. ist ein großer interner Bereich für den Austausch der Konsortiumsmitglieder untereinander geplant. Ein erstes Gerüst für die Website wurde entwickelt und beschlossen. Eine geladene Ausschreibung zur Auswahl einer Web-Firma, die die später Site hosten wird, ist 2009 gestartet worden. Die Ergebnisse werden Anfang 2010 ausgewertet.

# International Linear Collider ILC

Obwohl der International Linear Collider noch in der Planungsphase steckt und noch nicht klar ist, wo er gebaut würde, wenn er als nächstes großes Projekt der Teilchenphysik angenommen werden sollte, sind schon weit über 1000 Wissenschaftler und Ingenieure mit Forschungs- und Entwicklungsarbeit für die komplizierte Maschine und die Detektoren beschäftigt. Als eines der einzigen globalen Wissenschaftsprojekte setzen sich alle Forschungsgruppen des ILC aus Vertretern der drei Regionen (Asien, Amerika und Europa) zusammen.

Auch die Kommunikation gehört zum Kerngeschäft des ILC-Managements, und der wöchentliche elektronische Newsletter *ILC NewsLine* (www.linearcollider. org/newsline) hat eine stetig wachsende Leserschaft in der ganzen Welt. Im Jahr 2009 wurde nicht nur die zweihundertste Ausgabe veröffentlicht, sondern auch die ersten Sonderausgaben zu Schwerpunktthemen wie Detektorentwicklung oder Technologietransfer. Die ILC-Kommunikatoren gestalten den Inhalt der zentralen Webseite, betreuen Konferenzen und organisieren die Übersetzung wichtiger ILC-Broschüren. In Arbeit bef nden sich außerdem eine Animation und der Launch einer neuen Webseite.

Eine Neuerung im Jahr 2009 war die engere Zusammenarbeit der ILC-Community mit dem CLIC-Projekt am CERN. Obwohl die beiden Projekte eigentlich in Konkurrenz zueinander stehen, weil um das Jahr 2012 herum entschieden wird, welche Maschine dem LHC am CERN folgen soll, gibt es viele Bereiche, in denen ILC und CLIC erfolgreich zusammenarbeiten können. Während es diese Zusammenarbeit bereits inoff ziell seit mehreren Jahren gab, wurde sie im Jahr 2009 formalisiert: Vertreter des CLIC-Managements sind jetzt Teil des ILC-Managements und umgekehrt. Diese Zusammenarbeit treibt beide Projekte voran und unterstreicht außerdem die Botschaft, dass es der Gemeinschaft der Teilchenphysiker darum geht, die beste und leistungsfähigste Maschine der Zukunft zu planen und später zu bauen. Dies wurde im Jahr 2009 eine der zentralen Botschaften der ILC-Kommunikation.

# Large Hadron Collider LHC

Der Schwerpunkt der CERN/LHC-Kommunikation im Jahr 2009 lag neben der Webseite www.weltmaschine. de, die mit den Neuigkeiten vom CERN gefüllt wurde, auf der Ausstellung Weltmaschine. Diese war bereits erfolgreich im Jahr 2008 als Ausstellung zum Start des LHC im Berliner U-Bahnhof Bundestag präsentiert worden. Aus dieser stationären Ausstellung wurde in 2009 eine mobile Ausstellung. Die mobile Ausstellung ist modular gestaltet, so dass sie beliebigen Raumgrößen angepasst werden kann. Und dies wurde genutzt: von knapp 70 m<sup>2</sup> auf dem Hamburger Hafengeburtstag - dies war die Premiere der mobilen Ausstellung - bis hin zu mehr als 400 m<sup>2</sup> in Heidelberg, wo die Ausstellung das erste Mal vollständig gezeigt wurde. Zwischen diesen beiden Terminen im Mai und November war die Ausstellung viel unterwegs: beim Tag der offenen Tür in Hamburg, der Langen Nacht des Wissens an der HU Berlin, der Nacht der Wissenschaften an der Uni Dresden, zum Tag der offenen Tür bei DESY in Zeuthen, bei der Uni Göttingen zur CERN School of Computing, am MPI München zum Tag der offenen Tür und zum Tag der offenen Tür bei DESY in Hamburg. Zusammen mit der Ausstellung in Berlin haben mittlerweile etwa 100 000 Menschen die Ausstellung gesehen - allein in Heidelberg gab es 4000 Besucher.



Abbildung 85: Titelseite der BMBF-Broschüre Stark im Verbund.

# Projektträger

Gruppenleiterin: K. Böhlke

Projektträger sind Dienstleister im Bereich Forschungsmanagement, die öffentliche Geldgeber (Bund, Länder, EU) bei der Umsetzung ihrer forschungspolitischen Ziele unterstützen. Die Expertise von PT-DESY ist vor allem das Gebiet Großgeräte der Wissenschaft, auch Forschungsinfrastrukturen genannt. Großgeräte der Wissenschaft, wie sie mit PETRA III, FLASH und bald dem European XFEL auch bei DESY betrieben werden, sind ein wesentlicher Bestandteil der Forschungslandschaft.

PT-DESY organisiert seit 1974 die Projektförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Bereich naturwissenschaftliche Grundlagenforschung an Großgeräten (sogenannte Verbundforschung). Mittlerweile umfasst dies die Gebiete Hochenergiephysik, Erforschung kondensierter Materie, Astrophysik und Astroteilchenphysik.

Darüber hinaus unterstützt der Projektträger das BMBF bei internationalen, vor allem europäischen Aufgaben und bei Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit rund um die Forschungsförderung. PT-DESY verbindet mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern fachwissenschaftliche, administrative und betriebswirtschaftliche Kompetenz und bildet eine wichtige Schnittstelle zwischen Antragstellern und Auftraggebern der Forschungsförderung auf nationaler und europäischer Ebene.

PT-DESY ist Partner im Netzwerk der Projektträger, in dem sich Deutschlands wichtigste Projektträger zusammengeschlossen haben. Das Jahr 2009 stand für den Projektträger im Zeichen des Umzugs vom Gebäude 6 in den Albert-Einstein-Ring 21. Ende des Jahres 2009 war die Gruppe auf 24 Mitarbeiter angewachsen, zwei Drittel davon in der nationalen Projektförderung und ein Drittel im internationalen Bereich und bei Welt der Physik. Die Internationalisierung der Forschungsförderung macht sich in unserem Arbeitsalltag deutlich bemerkbar – es entstehen immer mehr Schnittstellen zwischen nationalen und internationalen Fragen.

#### Projektförderung für das BMBF

Um das Potenzial der wissenschaftlichen Großgeräte bestmöglich zu nutzen, fördert das BMBF unter dem Oberbegriff Verbundforschung Vorhaben der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung an Großgeräten. Dies zielt darauf ab, hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deutscher Universitäten mit den Großgeräten zusammenzubringen, damit sie dort innovative Instrumente für den wissenschaftlichen Betrieb aufbauen können. Wenn zum Beispiel ein Doktorand der Universität Heidelberg bei BESSY forscht oder bei ANKA in Karlsruhe mitarbeitet, ist er mit hoher Wahrscheinlichkeit über BMBF-Mittel f nanziert, die von PT-DESY bewilligt wurden. Gleiches gilt für viele Beiträge etwa der Universität Hamburg bei FLASH.

Von der Zusammenarbeit von Universitäten und Großgerätebetreibern prof tieren alle Beteiligten: Den Wissenschaftlern stehen die Maschinen zur Verfügung, die man für die Beantwortung zentraler Fragen in der Phy-



Abbildung 86: Die 2009 von PT-DESY betreuten rund 50 Mio.  $\in$  BMBF-Mittel verteilt nach Förderschwerpunkten.

sik sowie anderer Naturwissenschaften braucht, und die Großgeräte werden durch die Projekte der Verbundforschung ständig weiterentwickelt.

Im Jahr 2009 hat der Projektträger für das BMBF insgesamt über 50 Mio. € Projektfördermittel betreut. Die BMBF-Projekte laufen jeweils drei Jahre, die Ausschreibungen für die drei betreuten Themenfelder Hochenergiephysik (*Struktur und Wechselwirkung fundamentaler Teilchen*), *Kondensierte Materie* und *Astro-/Astroteilchenphysik* wechseln sich im Jahresrhythmus ab.

#### Ausschreibung Struktur und Wechselwirkung fundamentaler Teilchen

2009 wurden im Rahmen der Ausschreibung *Struktur und Wechselwirkung fundamentaler Teilchen* insgesamt rund 60 Vorhaben mit einem Gesamtvolumen von etwa 45 Millionen Euro für die Jahre 2009 bis 2012 neu bewilligt.

Schwerpunkt der aktuellen Förderung ist die Finanzierung der Beteiligung deutscher Universitätsgruppen an den LHC-Experimenten. Insgesamt wurden deutschen Universitäten für die Arbeiten an ATLAS, CMS und LHCb Mittel zur Finanzierung von fast 6000 Personenmonaten für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie mehr als 8 Millionen Euro für Dienstreisen und längerfristige Forschungsaufenthalte bereitgestellt.

Die BMBF-Forschungsschwerpunkte *FSP-101 ATLAS* und *FSP-102 CMS* werden fortgeführt. Ziel dieser BMBF-Maßnahme ist die Förderung leistungsfähiger Forschungsnetzwerke und die Bildung überregionaler Exzellenznetze mit hoher internationaler Sichtbarkeit.

Ein neuer Schwerpunkt im Bereich der Teilchenphysik ist die Förderung von F&E-Arbeiten zur Vorbereitung einer deutschen Beteiligung beim Bau und am Physikprogramm des Belle-II-Experimentes am geplanten Super-KEKB-Speicherring in Japan.

#### Beschleunigerphysik

Verstärkt wird seit 2009 auch die Beschleunigerphysik in die Verbundforschung eingebunden. Dieses Gebiet erfordert eine besonders enge Zusammenarbeit von Universitäten und Forschungszentren und liegt damit im direkten Interesse der Verbundforschung.

Um für die zukünftigen internationalen Großprojekte mit deutscher Beteiligung gerüstet zu sein, wird verstärkt das Augenmerk auf zwei Punkte gerichtet: erstens die Etablierung der Beschleunigerphysik als eigenständigem Forschungsgebiet, zweitens die Intensivierung der Vernetzung von Ausbildung an den Universitäten und Vermittlung von Praxiswissen an den Beschleunigereinrichtungen.

Hierzu hat PT-DESY bei Strategieüberlegungen in Form von Diskussionsrunden, Runden Tischen und Workshops mitgewirkt. Seitens der Verbundforschung wurden die Anliegen umgesetzt, indem Forschungsund Entwicklungsarbeiten für zukünftige Teilchenbeschleunigeranlagen und Lichtquellen Eingang in die Ausschreibungen der drei Förderbereiche fanden und zum Teil bereits f nanziert werden.

## Internationales

#### **Deutsch-russische Kooperation**

Seit kurzem betreut PT-DESY für das BMBF die deutsch-russische Kooperation Entwicklung und Nutzung beschleunigerbasierter Lichtquellen. 2009 standen zunächst konzeptionelle Aufgaben im Vordergrund. Eine gemeinsame Geschäftsordnung konnte bei der konstituierenden Sitzung des bilateralen Lenkungsausschusses am Rande eines Workshops im Februar verabschiedet werden. Für das zweite Treffen im Dezember waren Forscher aufgefordert, Projektskizzen für deutsch-russische Forschungsvorhaben einzureichen, die der Ausschuss evaluierte. Der nächste Schritt sind konkrete Anträge auf Förderung der deutschen Partner bei positiv begutachteten Skizzen. Ferner wurden punktuelle Anbahnungsmaßnahmen zwischen deutschen und russischen Wissenschaftlern wie Workshops, Studienreisen oder Gastaufenthalte gefördert.

### Internationale Forschungsinfrastrukturen

Das Jahr 2009 stand ganz im Zeichen der ersten Schritte auf dem Weg zur Implementierung der Projekte der ES-FRI Roadmap für europäische Forschungsinfrastrukturen. Im Auftrag des BMBF begleitete PT-DESY detailliert die Entwicklung einiger Großprojekte aus dem Bereich der naturwissenschaftlichen Forschung, wie z. B. der *European Spallation Source* (ESS), des *European Extremly Large Telescopes* (E-ELT) oder der *Extreme Light Infrastructure* (ELI).

Dabei spielten die wissenschaftlichen Aspekte im Vorfeld der Realisierung dieser Großprojekte – im Vergleich zur Überwindung der zunehmend komplexer werdenden administrativen Herausforderungen – nur eine untergeordnete Rolle. Im Vordergrund standen insbesondere die Beratung des BMBFs bei der Bewertung von Standortvorschlägen sowie die Diskussionen um passende Verwaltungsstrukturen und geeignete Rechtsformen für die geplante neue Einrichtung. Die bei DESY gesammelten Erfahrungen bei der Implementierung der XFEL GmbH waren dafür sehr hilfreich. So wurden beispielsweise Kontakte für ungarische und tschechische Partner des ELI-Baukonsortiums zu Experten bei der XFEL GmbH hergestellt.

# Europäische Vernetzungsmaßnahmen der Forschungsförderer

#### ASPERA

Im Rahmen des ersten ASPERA-ERA-Nets hat sich PT-DESY für das BMBF an der Durchführung des Arbeitsprogramms beteiligt. Herausragend war in 2009 die Beteiligung an einer europaweiten gemeinsamen Ausschreibung für Fördermittel im Bereich Astroteilchenphysik mit insgesamt neun nationalen Fördereinrichtungen aus ganz Europa. Den erfolgreichen deutschen Antragstellern wurden Projekte mit Beginn Oktober 2009 bewilligt.

Nach erfolgreicher Antragstellung und Verhandlungen mit der UE wurde am 1. Juli 2009 das Nachfolgeprojekt ASPERA-2 gestartet. PT-DESY ist in diesem ERA-Net Koordinator eines Konsortiums von 22 Partnern in Europa.

#### ASTRONET

Anfang 2009 wurde im Rahmen des ASTRONET Joint Calls mit der Förderung der deutschen Projektgruppen begonnen. An der europaweiten gemeinsamen Ausschreibung für Fördermittel im Bereich Astrophysik hatten sich Förderorganisationen aus 6 europäischen Ländern beteiligt.

Außerdem wurden Aktivitäten zur Umsetzung von koordinierenden Maßnahmen aufgenommen, die in der ASTRONET Infrastructure Roadmap vorgeschlagen worden waren. Hervorzuheben ist dabei die Einrichtung des *European Telescope Strategy Review Committee*, das bis Mitte 2010 eine Strategie für die zukünftige Nutzung der europäischen 2-4-Meter-Teleskope vorlegen soll. Die Laufzeit von ASTRONET wurde 2009 zunächst bis Ende 2010 verlängert. Ein Antrag zur anschließenden Fortsetzung des ERA-Nets wurde im Dezember 2009 bei der EU eingereicht und ist mittlerweile positiv beschieden.

#### **Internationale Gremienarbeit**

Darüber hinaus hat sich PT-DESY an verschiedenen Aktivitäten des Global Science Forums der OECD beteiligt (Arbeitsgruppe zur Astroteilchenphysik und Mitarbeit an einer Studie über die Errichtung von großen internationalen Forschungsinfrastrukturen) und in der ESFRI Arbeitsgruppe für Regionale Aspekte der Entwicklung von Forschungsinfrastrukturen mitgewirkt.

Bei den Sitzungen des Programmausschusses Infrastrukturen der EU-Kommission nahm ein Vertreter von PT-DESY als nationaler Experte teil und beriet das BMBF bei der Ausgestaltung des Arbeitsprogramms (z. B. Preparatory Phase Projekte, Integrated Activities, Design Studien).

# Öffentlichkeitsarbeit

Zu den Aufgaben des Projektträgers für seine Auftraggeber gehört auch die Unterstützung bei forschungspolitischer Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.

2009 erstellte PT-DESY für das BMBF die Broschüre *Stark im Verbund*, die die Projektförderung an Großgeräten verständlich für den Laien darstellt (abrufbar unter http://pt.desy.de/starkimverbund, Abbildung 85).

Beim Tag der offenen Tür bei DESY im November stellte der Projektträger seine Arbeit den Besucherinnen und Besuchern mit einem Infostand dar.

### Welt der Physik

Das bei PT-DESY für BMBF und DPG betriebene Internet-Angebot *Welt der Physik* (www.weltderphysik. de), hat seit dem Online-Gang im Jahr 2003 zum größten deutschsprachigen Web-Angebot über aktuelle physikalische Forschung entwickelt. Dabei ist Welt der Physik kein Lehrbuch oder keine Enzyklopädie. Vielmehr beleuchtet Welt der Physik aktuell in der Forschung bef ndliche Themen, die in Deutschland oder mit deutschen Finanzmitteln bearbeitet werden. Welt der Physik fängt da an, wo Schul-Lehrbücher aufhören und präsentiert Neues und Interessantes in verschiedenen Formen.

Im Jahr 2009 wurde die Anzahl der Nutzer, die Artikel auf der Website www.weltderphysik.de abrufen, bei knapp über einer Million stabilisiert. Weiterhin starkes Wachstum konnten wir in unserem Nachrichtenangebot verzeichnen. Von 36 000 gelesenen Meldungen im Jahr 2007 konnten wir uns über 112 000 Meldungen im Jahr 2008 auf 170 000 gelesene Nachrichten im Jahr 2009 steigern.

#### Web 2.0

Der im Jahr 2008 eingeführte Podcast *Welt der Physik* – ... *heute schon geforscht*? etablierte sich im Laufe des Jahres 2009 zu einer der Top-10-Wissenschaftspodcasts in Deutschland. Die Nutzerzahlen steigerten sich von rund 2000 Abonnentinnen und Abonnenten zu Jahresbeginn 2009 auf rund 2800 Abos am Jahresende.

Auf dem YouTube-Kanal von Welt der Physik werden regelmäßig Videoversionen der Podcast-Folgen erstellt (www.youtube.com/WeltDerPhysik). Die Anzahl der Abos dieses Kanals liegt mit über 1000 am Jahresende 2009 weit über dem von ähnlichen Angeboten (z.B. DFG-Science-TV mit rund 120 Abonnenten). Seit Sommer 2009 nutzt Welt der Physik den Kurznachrichtendienst Twitter mit einem eigenen Tweed, der bis zum Jahresende rund 350 Follower vorweisen konnte.

#### Außendarstellung

Welt der Physik war im Frühjahr 2009 mit einem Informationsstand auf der Bildungsfachmesse didacta vertreten (Gemeinschaftsstand mit dem BMBF). Gemeinsam mit DESY-PR bespielten wir einen Stand auf der Jahrestagung des Vereins zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) auf seiner Jahrestagung in Regensburg. Die Highlights der Physik in Köln (September) sowie der Tag der offenen Tür des DESY im November komplettierten die Mensch-zu-Mensch-Außendarstellung von Welt der Physik. Insgesamt wurden damit rund eintausend Kontakte zu Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften und anderen Interessenten hergestellt.

## Neue Aktivitäten der Wissenschaftskommunikation

Am Jahresende 2009 unterstützte Welt der Physik das Wissenschaftsjahr 2010 (*Die Zukunft der Energie*) redaktionell. Aus dieser Unterstützung wurden zusätzliche Personal- und Sachmittel im Umfang von knapp  $200\ 000 \in$  für das Jahr 2010 eingeworben.

Im Jahr 2009 wurde das Grundkonzept von *Lernwelten der Physik* entwickelt. Hier sollen sich außerschulische Lernorte sammeln und vernetzen. Eine erste Lernwelt wird das *Netzwerk Teilchenwelt* unter Leitung der TU Dresden sein, dessen Webdarstellung Welt der Physik unterstützt, was sich personell in 0.3 neuen Stellen für einen Webredakteur ab Januar 2010 manifestiert.



Abbildung 87: Patent erteilt: W. Singer, einer der Erfinder des Verfahrens und der Vorrichtung zur Herstellung von schweißnahtlosen Hochfrequenzresonatoren.

# **Technologie-Transfer**

Leiter: K. Wurr (bis Juli 2009); K. Kroschewski (ab Dezember 2009)

Von August bis Dezember 2009 hatte TT nur eine kommissarische Leitung, da die vorige TT-Leitung auf den Posten des Hauptabteilungsleiters Verwaltung gewechselt hatte und in dieser Zeit die TT-Leitung kommissarisch weiterführte. Zum 1.12.2009 wurde die Leitungsstelle aus dem TT-Team neu besetzt. Die dadurch frei gewordene Stelle wird im Mai 2010 neu besetzt werden. Trotzdem konnten die Ergebnisse im Kernbereich der Aufgaben von DESY-TT im Jahr 2009 gehalten werden.

Wesentliche Elemente der Arbeit des letzten Jahres waren:

- Prozessdarstellung der Arbeitsabläufe bei der Bearbeitung von Diensterf ndungen und Schutzrechten.
- Etablierung der Neuregelung zur Vergütung von Diensterf ndungen bei DESY.
- Vorbereitung einer Technologie-Transfer-Broschüre mit dem Schwerpunkt aktuelle Entwicklungen und Zusammenarbeit mit der Industrie bei DESY.
- Teilnahme am HGF-Screening-Projekt. Dazu wurde ein Kooperationsvertrag mit der engage AG zur Durchführung von Technologie-Screening geschlossen. Die engage AG ist Experte für einrichtungsübergreifende wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen mit dem Schwerpunkt Ausgründungen.
- Vorbereitung von Vermarktungsaktivitäten für DESY-Schutzrechte durch Erstellung von Technologie-Blättern.
- Betreuung verschiedener Fachabteilungen bei der Durchführung von Sponsoring-Projekten.

- TT hat in seiner Schnittstellenfunktion zum Bundesland Hamburg an der Innovationsallianz Hamburg teilgenommen, die im November 2008 ins Leben gerufen worden war, um eine auf die Optimierung der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ausgerichtete Innovationsstrategie und -politik für Hamburg zu entwickeln. Als Ergebnis werden im Frühjahr 2010 von der Innovationsallianz strategische Leitlinien für die Innovationspolitik veröffentlicht, die vom Senat, den Hochschulen, DESY und der Hamburger Wirtschaft unterzeichnet werden.
- Weitere Netzwerkaktivitäten umfassten die Teilnahme am nationalen Treffen des Enterprise Europe Network (größtes Unterstützungsnetzwerk in Europa, das Unternehmen Expertise und Dienstleistungen anbietet); Teilnahme an der European Association of National Research Facilities, ERF, in Lund.
- TT nahm außerdem am Arbeitskreis *Enabling Innovation* des DLR teil.
- In Absprache mit DESY-PR ging die DESY-Webseite Serviceleistungen für die Industrie in die Hoheit von TT über und wurde überarbeitet.

Im Rahmen seiner Funktion als Administrative Leitung der Servicegruppe Industrie hat TT folgende Aufgaben durchgeführt:

 Organisation der j\u00e4hrlich im Rahmen des HASY-LAB Nutzertreffens stattf ndenden Industrieausstellung. Mit 50 Ausstellern und Inserenten hatte die Veranstaltung ihre bisher h\u00f6chste Teilnehmerzahl. Die \u00fcberwiegende Anzahl dieser insge-



Abbildung 88: Patent erteilt: Verfahren zur Herstellung von Einkristall-Halbzellen aus Niob für die Fertigung von supraleitenden Hochfrequenzresonatoren.

samt 50 Firmen kommt aus Deutschland (44). Es handelt sich durchgängig um (potentielle) Zulieferf rmen von DESY. Die Veranstaltung war die erste Veranstaltung die bei DESY nach der neuen Sponsoring-Richtlinie durchgeführt wurde.

- Vorbereitung der Industrierichtlinien zur Beschlussfassung durch das DESY-Direktorium.
   Darin werden die gewünschte Nutzung von DESYs Lichtquellen durch die Industrie und intern die Zuständigkeiten der Servicegruppe Industrie geregelt. Damit wurde der de facto schon länger so gehandhabte Tatbestand, dass TT als administrativer Kopf der Servicegruppe Industrie fungiert, durch das Direktorium bestätigt.
- Erfassung von Industrie-Anwendungsmöglichkeiten für Synchrotronstrahlung als Vorbereitung für Marketingmaßnahmen, wie Broschüre, Webseite, gezielte Ansprache möglicher Kunden.
- Erweiterung der Datenbank f
  ür Industriekontakte um Auswertungsmöglichkeiten u. a. zu Herkunft der Kunden, Branchen, Veranstaltungen, Art der Kooperation mit DESY.
- Erstellung von Poster und Industriefolien f
  ür die PNI-Evaluation von HASYLAB.

Jahr	2007	2008	2009
Erfndungen	7	12	7
Neuanmeldung Schutzrechte	4	2	1
Bestand Schutzrechte	57	57	65
Lizenzverträge	11	11	11
Industrieverträge	14	17	25

Tabelle 4: Entwicklung des Technologie-Transfers.

- Präsentation der Ergebnisse der von DESY-TT im EU-Projekt ERID-Watch erstellten Studie *Industrienutzung von Synchrotronstrahlung* in internen und externen Netzwerken.
- Teilnahme an einer Studie des BMBF zum Beitrag der Forschung mit Synchrotronstrahlung zum Innovationsprozess in Deutschland
- Organisation einer Führung für Industriekunden und Erstellung von Industriepostern für die Inauguration von PETRA III.
- Ausstellungsstand bei der Nacht des Wissens/ Tag der offenen Tür.

Die Zahl der Neuanmeldungen von Schutzrechten liegt unter derjenigen der Vorjahre (Tabelle 4, Abbildungen 87, 88, 89 und 90). Dies beruht auf einem inzwischen deutlich verbesserten und kritischeren Rechercheverfahren für neue Diensterf ndungen vor der Anmeldung. Der Bestand an Schutzrechten ist vor allem



Abbildung 89: Patent erteilt: Röntgendetektormodul.



Abbildung 90: Zum Patent angemeldet: Vakuumseitige Flanschverbindung.

durch die Nationalisierung europäischer Anmeldungen der Vorjahre gestiegen. Gleichzeitig wurde erneut eine Reihe älterer, nicht verwertbarer Schutzrechte freigegeben. Die Zahl der Lizenzverträge konnte durch einen Neuabschuss gehalten werden. Erfreulicherweise stieg der Umfang der Kontakte und Beziehungen zu Unternehmen gegenüber 2008 erneut an. Dies belegt die Zunahme im Bestand der Industrieverträge am Jahresende (Kooperationen, Auftragsforschung und Vertraulichkeitsvereinbarungen).

Im Bereich der TT-Projekte war TT im Jahr 2009 wieder aktiv. Das Engagement in Projekten mit Bezug zum Technologie-Transfer bzw. der Industrie umfasste im Einzelnen:

- Das BMBF-Projekt CERN Liaison Off ce, das für Ausschreibungen mehrerer europäischer Forschungseinrichtungen (CERN, ESRF, ILL und ESO) geeignete deutsche Zulieferf rmen vor allem im Bereich der Hochtechnologie sucht, wurde von TT durchgeführt.
- Die Organisation und das Sekretariat des von DESY initiierten Europäischen Industrieforums EIFast, das als gemeinsame Stimme der europäischen Forschung und Industrie die Realisierung von Projekten mit dieser Technologie fördert, wurden von TT garantiert.
- Der CERN-Council hat im März 2008 die Einrichtung eines TT Network im Rahmen der europäischen Strategie der Teilchenphysik beschlossen. DESY beteiligte sich aktiv an diesem neuen Netzwerk.
- Unterstützung und Beratung des IRUVX/Euro-FEL-Konsortiums zum Thema Industrie und Technologie-Transfer.
- Die Fortführung von ERID-Watch als ERA-NET wurde 2009 beantragt, konnte aber aus Kapazitätsgründen bei TT nicht weiter verfolgt werden und wurde an DESY-PT abgegeben.
- Auf der Mai-Sitzung 2008 des Arbeitskreises Technologie-Transfer und Gewerblicher Rechtsschutz (AK TTGR) der Helmholtz-Gemeinschaft war der bisherige Leiter von DESY-TT für zwei Jahre in das Amt des Vorsitzenden dieses zentralen TT-Gremiums gewählt worden. Aufgrund seines Wechsels zu VL ging dieser Posten im Oktober 2009 dann aber an seinen Nachfolger vom KIT über.



Abbildung 91: Grundriss der neuen Bibliothek, die im Zahn von Gebäude 1d (UG) entstehen wird.

# **Bibliothek und Dokumentation**

Gruppenleiter: M. Köhler

Neben den Daueraufgaben zur Bereitstellung zentraler Dienstleistungen für Literatur, Medien und Information wurde vor allem die automatische Fernleihe über FATER weiterentwickelt, das OA Konsortium SCOAP<sup>3</sup> vorangetrieben und die Migration von SPIRES nach INSPIRE weiter verfolgt. Mitte des Jahres begann die Planung für den Neubau der Bibliothek; der Umzug soll Mitte 2010 stattfinden.

### Bibliotheken

Die Zentralbibliothek am Standort Hamburg hatte im Berichtsjahr 1850 Nutzer, dazu kamen 35 Sommer-Studenten und weitere Gäste. Die Bestandsentwicklung ist in Tabelle 5 zusammengefasst.

Im nehmenden Leihverkehr wurden 348, im gebenden 25 Literaturbestellungen positiv bearbeitet. Zusätzlich gingen 329 Medien (fast genauso viel wie im Vorjahr) ohne Inventarisierung als Verbrauchsmaterial direkt in die Gruppen. Neben der Zentralbibliothek unterhält DESY am Standort Hamburg eine Bibliothek am HASYLAB (Bestand 1567 Medien) und eine Abteilungsbücherei der Gruppe MPY (Bestand 86 Bücher). Erwerbung und Katalogisierung werden von der Zentralbibliothek übernommen.

Die Bibliothek am Standort Zeuthen wird von ca. 150 Lesern regelmäßig genutzt, für die etwa 7500 Lehrbücher und Monographien und 9700 Zeitschriftenbände zur Verfügung gestellt werden. 88 Zeitschriften und 6 Zeitungen sind im Druck abonniert.

Auch in 2009 wurden weitere Zeitschriftenabonnements von Springer und World Scientif c Publishing auf online-only umgestellt, um Kosten zu sparen.

Seit Juli haben wir Zugang zur Inorganic Crystal Structure Database (ICSD).

Über die Nationallizenz der DFG haben wir seit Mai 2009 Zugriff auf die Zeitschriften und Backf les von:

- BioOne Online Journals
- Blackwell Publishing Journal Backf les
- Science Classic Archive 1880–1996

	Zugang	Löschungen	Bestand
			(31.12.2009)
Lehrbücher / Monographien	908	527	30 810
Gebundene Zeitschriftenbände	528	0	30 365
Zeitschriften / Zeitungen	7 / 1	20 / 0	260 / 19
elektronische Zeitschriften	49	130	681

Tabelle 5: Entwicklung des Bibliotheksbestands im Jahr 2009.

- Thieme Zeitschriftenarchive 1980-2007
- Trans Tech Publications Archiv 1984-2008
- Walter de Gruyter Archiv 1998-2008

Zum Jahr der Astronomie wurde in der Bibliothek eine Ausstellung organisiert. Die ausgestellten Bücher können entliehen werden.

#### FATER

FATER (Fast Access To Electronic Ressources) erlaubt den instantanen Zugriff auf Volltexte von mehr als 13 Mio. Artikel unterschiedlichster Verlage und eine automatisierte Fernleihe mit Partnerbibliotheken in der HGF. Dokumente, auf die nur Zugriff durch Einzelkauf möglich ist, können automatisch gekauft werden und werden den Nutzern innerhalb weniger Minuten rund um die Uhr zur Verfügung gestellt.

Der Zugriff auf das System erfolgt entweder direkt oder über Datenbanken, wie das Web of Science bzw. Verlagsportale wie z. B. Elsevier Science direct. Durch Klick auf den Button Order Fulltext via DESY wird eine Anfrage an den FATER Server gestartet. Dieser versucht das Dokument zunächst vom Verlag, dann von anderen Partnern bzw. im Internet zu fnden (Abbildung 92). Falls dies erfolgreich ist, wird das Dokument direkt an den anfragenden Nutzer ausgeliefert. Für einen eventuellen Kauf wird der Nutzer aufgefordert sich zu identif zieren. Nach erfolgreicher Authentif zierung wird das Dokument gekauft und dem Nutzer als PDF-Datei zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der automatischen Fernleihe werden aus lizenzrechtlichen Gründen ausschließlich Fax-Versionen der Dokumente geliefert.

Im Berichtsjahr wurden 2651 verschiedene Dokumente von abonnierten Artikeln ausgeliefert, 112 Dokumente wurden gekauft, 732 verschiedene Dokumente als Fax von Partnern erhalten und 130 verschiedene Dokumente als Fax versendet.

Zurzeit ist ein Kauf bei den folgenden Verlagen implementiert: Elsevier, Wiley, Springer, Nature, World Scientif c sowie Taylor & Francis.



Abbildung 92: Das FATER-Prinzip.

Im Berichtsjahr waren das Forschungszentrum Jülich und das Helmholtz Zentrum Berlin Partner von DESY.

#### Umzug der Bibliothek

Im Zuge der Sanierung von Gebäude 1 verbunden mit dem Umzug eines Teils des Direktoriums in den Kopfbau, d. h. in die Räume der Bibliothek, musste nach einem neuen Standort gesucht werden. Randbedingungen waren eine zentrale Lage und genügend zusammenhängende Fläche. Die Entscheidung f el auf den Zahn 1d, der wegen Asbestsanierung komplett entkernt werden muss.

Im Mai begann die Planung. Die Büros im Erdgeschoss sind für die Dokumentation und den Verlag DESY vorgesehen. Für die Kern-Bibliotheks-Bereiche (Erwerb, Katalogisierung, Fernleihe, Zeitschriften) sowie die Leitung werden Büros im Untergeschoss in den Räumen der Bibliothek integriert. Mithilfe einer Architektin konnte die grobe Planung bis Ende des Jahres weitgehend abgeschlossen werden. Abbildung 91 zeigt den geplanten Grundriss der Bibliothek. Arbeitsplätze, sowohl für Gruppen als auch Einzelpersonen, sind vorgesehen. Eine Kaffee-Ecke mit Automaten bef ndet sich am Eingang. Weitere Einzelheiten der Gestaltung, z. B. Beleuchtung und Verkleidung der Regale, werden sich nach den Kosten richten. Der Baubeginn hat sich verzögert und wird Ende April 2010 stattf nden.

### Bibliometrie

Im Zuge der steigenden Nachfrage an Bibliometrie am DESY wurde untersucht, welche bibliometrischen Analysen von DESY-Gruppen möglich sind. Hierzu werden zu den Publikationen der jeweiligen Gruppen, die in der DESY Publikationsdatenbank (PubDB) hinterlegt sind, die bibliometrischen Daten (Zitierungen, Jahreszahlen) aus den Datenbanken des Web of Science und SPIRES extrahiert. Anschließend können Zitationsverläufe der Gruppen, aber auch einzelner Artikel, analysiert werden. Damit ist es erstmals möglich, automatisiert die meist zitierten Publikationen eines Jahres zu bestimmen und die mittlere Zitationsrate zu untersuchen.

Des Weiteren wurden zu mehr als 600 externen Publikationen der Helmholtz-Allianz die Zitationsverläufe bestimmt. Im Bereich Forschung mit Photonen ist eine bibliometrische Analyse von Bewerbern für eine Stelle am CFEL durchgeführt worden.

#### Bibliothekskommission

Es wurde folgende Punkte präsentiert: Personalsituation, Ergebnis der InfraFit-Umfrage, Web of Science, Umbau der Bibliothek, Nationale und internationale Zusammenarbeit, FATER, Entwicklungen der Datenbanken SPIRES, INSPIRE und ALEPH sowie Dienste für HASYLAB. Folien und Minutes fnden sich auf http://library.desy.de/library\_commission/ 09\_june\_2009/.

# **Open Access und SCOAP<sup>3</sup>**

DESY Autoren sind aufgefordert ihre Veröffentlichung über ein Instituts Repository (die Publikationsdatenbank) der allgemeinen Öffentlichkeit kostenlos zur Verfügung zu stellen, bzw. in Open Access Zeitschriften zu Veröffentlichen. Eine Liste von für DESY relevante OA Zeitschriften befndet sich auf http://library. desy.de/open\_access.

### Publikationsdatenbank

In 2009 wurden folgende Erweiterungen in der Publikationsdatenbank (PubDB) durchgeführt:

- Die Ansicht f
  ür detaillierte Publikationsdaten in den Eingabemasken wurde 
  übersichtlicher gestaltet.
- Publication Year ist als neues Suchkriterium hinzugefügt worden.
- Die letzte Suchanfrage bleibt gespeichert und kann über den *Browser-Back-Button* für eine neue Suchanfrage wieder genutzt werden.

Im Jahr 2009 besuchten ca. 17500 unterschiedliche Nutzer das System. Dabei erfolgten ca. 18000 Zugriffe auf hinterlegte Volltexte. Wie schon im vorherigen Jahr erfolgten die meisten Zugriffe aus Deutschland, gefolgt von der Schweiz.

Für 2009 wurden 676 (802) Artikel im Bereich Teilchenphysik (Forschung mit Photonen), sowie 412 (307) Vorträge aufgenommen. Bei 52% der Zeitschriftenartikel ist der Volltext hinterlegt.

Aufgrund zahlreicher Anfragen und Wünsche seitens der Benutzer bezüglich Verbesserungen und neuer Funktionalitäten in der Datenbank wurde über ein Ablösesystem beraten. Im Zuge dessen ist eine Migration nach INVENIO geplant. Gemeinsam mit den Helmholtzzentren GSI-Potsdam und FZJ Jülich könnte DESY als drittes HGF-Institut auf das modernere System umsteigen.

## SCOAP<sup>3</sup>

Inzwischen sind 23 Länder SCOAP<sup>3</sup> beigetreten, und die Finanzierungszusagen sind 2009 bei der Zwei-Drittel-Marke angekommen. Dies wurde erreicht durch die Zusagen von Spanien und Kanada, vor allem aber auch durch den Fortschritt in den USA, wo inzwischen über 100 Bibliotheken ihre Beteiligung zugesagt haben. Dies entspricht 80% des amerikanischen Beitrags.

In Deutschland hat die TIB Hannover damit begonnen, ein deutsches Konsortium für die Universitäten vorzubereiten, das zusammen mit der Helmholtzgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft den deutschen Beitrag aufbringen wird.

# Berichts- und Veröffentlichungswesen

Im Jahr 2009 wurden 229 DESY-Berichte, 36 Dissertationen, 13 Diplomarbeiten und 2 Interne Berichte gedruckt. 190 dieser Veröffentlichungen erschienen unter Beachtung der DESY-Publikationsordnung in Fachzeitschriften. 2081 externe Anforderungen von DESY-Berichten wurden bearbeitet. Die Übertragung der elektronisch lesbaren Versionen der DESY-Berichte in die e-Print-Archive arXiv.org wurde überwacht.

Seit 2007 werden systematisch alte DESY Doktorarbeiten in Zusammenarbeit mit der Universität Hamburg eingescannt, um sie anschließend im Web zur Verfügung zu stellen. Im Berichtsjahr wurden auf diese Weise 127 Berichte retrodigitalisiert.

#### Proceedings

Für die Beiträge zu bei DESY gedruckten Proceedings werden seit 2008 persistente Identif er in Form von DOIs vergeben, so dass sowohl die gesamten Bände, als auch die einzelnen Arbeiten eindeutig zitiert werden können. Die Dateien der online-Version liegen dabei entweder im Konferenzen-System INDICO oder auf dem Server der jeweiligen Konferenz. In 2009 wurden 5 Proceedings-Bände erstellt:

DESY-PROC-2009-04 17th International Amaldi Conference of Academies of Sciences and National Scientif c Societies Hamburg, 14.–16. März 2008

- **DESY-PROC-2009-03** International Conference on the Structure and the Interactions of the Photon (Photon 2009) Hamburg, 11.–15. Mai 2009
- **DESY-PROC-2009-02** HERA and the LHC Hamburg und Genf, 2006–2008
- **DESY-PROC-2009-01** 38th International Symposium on Multiparticle Dynamics (ISMD2008) Hamburg, 15.–20. September 2008
- DESY-PROC-2008-02 Patras Workshop on Axions, WIMPs and WISPs Hamburg, 18.–21. Juni 2008

## Dokumentation

Die Teilgruppe Dokumentation engagiert sich in Zusammenarbeit mit mehreren internationalen Bibliotheken bei der Erstellung und Pf ege von Literatur-Datenbanken und der Umgestaltung der Publikations-Landschaft im Bereich der Hochenergiephysik.

#### Web of Science

Die Lizensierung des Web of Science der Thomson Corporation wurde fortgesetzt. Mithilfe dieser Datenbank konnte die Vollständigkeit der Einträge in der DESY Publikationsdatenbank im FS- und FH-Bereich überprüft werden. Im Berichtsjahr wurden pro Monat durchschnittlich ca. 2200 Anfragen an das System gestellt und ca. 900 vollständige Records angesehen. Im Vergleich zum Vorjahr ist dies eine Steigerung um mehr als 60%.

#### Literaturdatenbank HEP

Die zentrale Literaturdatenbank der Hochenergiephysik SPIRES-HEP (http://www-library.desy.de/ spires/hep/) wird gemeinsam mit den Bibliotheken von SLAC und Fermilab erstellt.

Metadaten, Abstracts und Volltexte werden soweit möglich von den Verlagen bezogen. Die Daten-Feeds liegen in der Regel im XML-Format vor, das jedoch von Verlag zu Verlag unterschiedlich ist. Zurzeit werden die Inhaltsverzeichnisse von ca. 150 Zeitschriften und, soweit verfügbar, von Konferenz-Proceedings halbautomatisch recherchiert. Daneben werden weiterhin (Konferenz-)Bücher und Forschungsberiche über den PDF-Datei bearbeitet. Insgesamt wurden im Jahr 2009 für 6615 Artikel Metadaten aufgenommen und für 10 320 schon existierende Aufnahmen Publikationsvermerke hinzugefügt. Außerdem wurden für 6972 Artikel Referenzen extrahiert und 7145 Abstracts geladen. Es wird darauf geachtet, dass bei Artikeln aus dem Bereich HEP die potentiell für SCOAP<sup>3</sup> relevante Information aufgenommen wird. So werden zum einen HEP-Artikel als solche markiert, zum anderen wird jedem Autor das entsprechende Institut zugewiesen um die Nationalität feststellen zu können.

Ein weiterer Schwerpunkt besteht in der Verschlagwortung der Berichte. Dies geschieht im Wesentlichen über externe Mitarbeiter, die Experten auf ihrem Gebiet sind. Für 15 391 Berichte wurden Schlagworte vergeben.

Außerdem wird weiter an der automatischen Extraktion von Schlagworten gearbeitet. Neben verbesserten Synonymen von einzelnen Schlagworten wird jetzt auch eine Liste von Schlagwort-Kombinationen gepf egt. Insgesamt wurden nach kurzer Überarbeitung die automatischen Schlagworte für 11 996 Artikel geladen.

Artikel (z. B. Konferenzbeiträge) wurde damit auf die eigentliche Beschlagwortung verzichtet.

Schlagworten, die auf HEP-Inhalt hindeuten, wurde eine besondere Markierung gegeben. So konnte über die automatische Beschlagwortung eine Hilfe zur Auswahl von HEP-Artikeln sowohl von arXiv-Randarchiven als auch in gemischten Journalen erstellt werden.

Der DESY-Mirror ist der wichtigste europäische Zugang zur SPIRES-Datenbank mit ca 12 000 Nutzern (eindeutigen IP-Adressen) jeden Monat und im Schnitt 7.3 Zugriffen pro Nutzer; Roboter sind dabei nicht berücksichtigt. Die meisten Anfragen kommen aus Deutschland, gefolgt von Italien und der Schweiz.

#### **INSPIRE**

Die Entwicklung des Nachfolgesystems von SPIRES, genannt INSPIRE ging in die f nale Phase, indem es mit weiteren Funktionen ausgestattet wurde. Die DESY Bibliothek hat grundsätzliche Beiträge zu Planung, Anreicherung und Harvesting geleistet. Das betrifft auch wichtige Back-End Werkzeuge, wie z. B. die Entwicklung und Pf ege der HEP Ontology, die ein wichtiger Bestandteil von INSPIRE ist.

Desweiteren hat die Vorbereitung auf die Installation des INSPIRE Mirrors statt gefunden; nötige Hardware Änderungen/Beschaffungen wurden durchgeführt.

Am Ende des Jahres wurden alle SPIRES Datensätze ins INSPIRE-Test-System importiert und geprüft, damit war alles bereit für den geplanten Beta-Launch im Mai 2010.

### Umstrukturierung

Mit dem Wechsel von A. Holtkamp zum CERN verließ die letzte langjährige Physikerin die Dokumentation. Umstellungen in der Arbeitsverteilung und Automatisierung, die schon im letzten Jahr begonnen wurden, wurden daher weitergeführt. Seit Oktober 2009 sind die Stellen der Dokumentation wieder vollständig belegt.

# Ausbildung

Seit 1983 bildet die Zentralbibliothek zum Beruf Fachangestellte/r für Medien- und Informationsdienste, Fachrichtung Bibliothek aus. Im Berichtsjahr hat eine Auszubildende ihre Ausbildung abgeschlossen und zwei weitere Auszubildende das zweite Lehrjahr begonnen.

Zwei Studenten machten in Bibliothek und Dokumentation ihr 3-Monats-Praktikum, eine Auszubildende vom Max-Delbrück-Centrum und eine Schulpraktikantin wurden für 3 bzw. 2 Wochen betreut.

#### Die Schülerlabore physik.begreifen



Abbildung 93: Staatssekretär Burkhard Jungkamp vom Brandenburger Ministerium für Bildung, Jugend und Sport gratulierte physik.begreifen in Zeuthen zum fünften Geburtstag.

# Die Schülerlabore physik.begreifen

Leitung: U. Langenbuch, U. Behrens

Die Angebote der DESY-Schülerlabore physik. begreifen am Standort Hamburg und am Standort Zeuthen werden von Schulklassen sehr gern besucht, um an einem außerschulischen Lernort durch eigenständiges Experimentieren das Interesse von Schülerinnen und Schülern an physikalischen Phänomenen und Fragestellungen zu wecken und zu fördern. Die Nachfrage ist groß und das Angebot reicht nicht aus, um alle Anfragen zu erfüllen. Innerhalb kurzer Zeit sind die Termine für ein halbes Schuljahr vergeben.

Neben den eintägigen Praktikumsangeboten für Schulklassen gab es auch weitere Angebote. Dazu gehörten Lehrerfortbildungen oder Angebote für interessierte Oberstufenschüler, die sich mit Experimenten der Quantenphysik oder kosmischen Strahlung beschäftigt haben, aber auch Sonderaktionen im Rahmen der Ferienangebote der jeweiligen Länder oder die Betreuung von Experimentierund Infoständen auf Veranstaltungen außerhalb der Schülerlabore. Im folgenden Bericht sind Besucherzahlen und Veranstaltungen des Jahres 2009 zusammengestellt.

## Besucherzahlen

In Hamburg besuchten 200 Schulklassen aus Hamburg und Umgebung aber auch einige Projektgruppen aus Süddeutschland und Österreich und Costa Rica mit insgesamt 4500 Schülerinnen und Schülern die eintägigen Praktika im Schülerlabor. Davon haben 92 Klassen der Klassenstufen 4–10 das Praktikum zum Thema Vakuum absolviert und dabei viele spannende Phänomene kennen gelernt. Im Radioaktivitätslabor wurden 76 Klassen betreut, im Quantenlabor waren es 25 Gruppen, hinzu kamen noch 7 Testgruppen im neuen Themenfeld *Teilchen und Felder*, die die neuen Experimente ausprobieren konnten.

Im Vakuumlabor in Zeuthen haben 120 Klassen der Klassenstufen 4–11 mit insgesamt 2700 Schülerinnen und Schülern das Angebot genutzt. 39% der Schüler kamen aus Brandenburg, 57% aus Berlin und 4% aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland (Italien, Russland). 27 Schülerinnen und Schüler haben in Zeuthen zwei Wochen am Projekt *Experimentieren mit kosmischer Strahlung* teilgenommen und 2 Facharbeiten im Rahmen der 5. Prüfungskomponente wurden betreut.

# Lehrerfortbildung

Die Fortbildungsveranstaltungen zum Thema Luft und Luftdruck wurden in Hamburg für Grundschullehrkräfte 3-mal und Erzieherinnen 2-mal mit insgesamt 68 Teilnehmern durchgeführt.

In Zeuthen fanden 3 Fortbildungsveranstaltungen im Grundschulbereich mit insgesamt 14 Teilnehmern. statt: eine für Grundschullehrkräfte und zwei für Fachmultiplikatoren für das Fach Nawi und Sachunterricht. Darüber hinaus gab es in Zeuthen 3 Fortbildungsveranstaltungen für Oberstufenlehrerinnen und -lehrern zu den Themen *Teilchenphysik* (gemeinsam mit der HU Berlin im Rahmen der Masterclasses) mit 23 Teilnehmern, *Astroteilchenphysik* (im Rahmen des internationalen Jahres der Astronomie) mit 98 Teilnehmern und zu aktuellen Forschungsschwerpunkten bei DESY (im Rahmen des MINToring-Programms) mit 70 Teilnehmern aus ganz Deutschland.

Für Lehramtsstudenten der Fachrichtungen Biologie sowie Erziehungswissenschaften wurden zwei Veranstaltungen im Vakuumlabor angeboten, die von insgesamt 45 Teilnehmern besucht wurden.

# Besondere Veranstaltungen in den Schülerlaboren

**Vom 15.–17. Februar** besuchten deutsche und russische Schülerinnen und Schüler das DESY in Hamburg und experimentierten gemeinsam im Radioaktivitätsund im Vakuumlabor von physik.begreifen. Dieses Projekt unter dem Motto *Natur und Umwelt gemeinsam begreifen* wurde initiiert von der Stiftung Deutsch-Russischer Jugendaustausch und wurde in Kooperation mit der Helmholtzgemeinschaft entwickelt (Abbildung 94).

**Der Berliner Familienpass** bietet verschiedenste Ideen, Anregungen und Tipps für gemeinsame Familienaktivitäten. physik.begreifen unterstützte diese Aktion am 17. Januar, 21. Februar und am 25. April 2009 und



Abbildung 94: Teilnehmer des Deutsch-Russischen Jugendaustauschs.

lud Kinder und ihre Eltern dazu ein, im Schülerlabor spannende Experimente durchzuführen.

**Am 28. Mai** feierte das Schülerlabor in Zeuthen sein 5jähriges Bestehen (Abbildung 93). Aus diesem Anlass waren alle DESYaner, Freunde und Interessierte herzlich eingeladen zu einer unterhaltsamen zauberhaften Wissenschafts-Show.

Am 2. Juni empf ng das Schülerlabor in Zeuthen die Preisträger des Regionalwettbewerbs von Jugend forscht.

**Im Rahmen des Ferienpasses** kamen in Hamburg vom 20.–24. Juli und in Zeuthen am 27. Juli interessierte Schülerinnen und Schüler in die Schülerlabore physik.begreifen und erlebten die Faszination Physik hautnah. Neben den spannenden Experimenten zum Thema Vakuum wurde in Hamburg zum ersten Mal auch das Thema Magnetismus angeboten.

Am 15. Oktober hatten die DESY-Auszubildenden in Hamburg und am 20. Oktober die DESY-Auszubildenden in Zeuthen die Möglichkeit, die Schülerlabor kennen zu lernen und selbst zu experimentieren.

**Das DESY-Ferienseminar** für interessierte Schülerinnen und Schüler aus ganz Deutschland fand vom 5.–9. April und vom 18.–22. Oktober statt. Die Teilnehmer wohnten während des Seminars auf dem DESY-Campus und erlebten so die Atmosphäre im Forschungszentrum. Neben spannenden Experimenten im Quantenlabor gab es auch viele Führungen und Vorträge, die einen Einblick in die aktuelle Forschung am DESY boten.

# Weitere Veranstaltungen

**Im Rahmen des Internationalen Astronomiejahres 2009** fand am 2. März 2009 ein Experimentiertag für Schüler im Museum für Kommunikation statt. DESY-Zeuthen beteiligte sich mit dem Cosmic-Projekt.

Am 19. Mai beteiligte sich das DESY-Schülerlabor am *Forschungsbiathlon*, einem Wettbewerb für Berliner Schüler auf dem Außengelände des Deutschen



Abbildung 95: Im Rahmen der Veranstaltung MINT300 experimentierten Schüler einen Tag lang zur Messung kosmischer Strahlung in Zeuthen.

Technikmuseums. Diese Veranstaltung fand im Rahmen der Preisverleihung für *Schule trifft Wissenschaft*, veranstaltet von der Bosch-Stiftung, statt.

Am 13. Juni war physik.begreifen als ein Teil der DESY-Präsentation im Physikalischen Institut der Humboldt-Universität bei der Langen Nacht der Wissenschaften vertreten.

**Am 5. Juli** öffnete DESY beim Tag der offenen Tür in Zeuthen seine Türen für interessierte Besucher. Dabei stellte sich auch das Schülerlabor vor und lud zum Experimentieren, Erleben und Entdecken ein.

Am 5. Oktober fand im Museum für Naturkunde die GenaU-Tagung: Starke Lehrkräfte – Starker MINT-Unterricht statt. In der Fortbildungsmesse konnten Sie sich über die Angebote von physik.begreifen informieren. **Am 7. November** fand am DESY Hamburg der Tag der offenen Tür und die Nacht des Wissens statt, wobei sich auch das Schülerlabor physik.begreifen mit spannenden Experimenten präsentierte.

Am 17./18. Dezember beteiligte sich das Cosmic-Projekt an der Veranstaltung MINT300 mit einem Informationsstand in Berlin und einem Experimentiertag in Zeuthen (Abbildung 95).

# Weiteres aus den Laboren

Mit f nanzieller und personeller Unterstützung durch die Behörde für Schule und Berufsbildung in Hamburg wird seit Februar 2009 ein neues Experimentierfeld zum Thema *Teilchen und Felder* für Oberstufenschülerinnen und -schüler bei physik.begreifen aufgebaut. Erste Testklassen haben die Experimente bereits ausprobiert.

Im Juli 2009 wurden dem Schülerlabor Gelder aus dem Konjunkturpaket II zum Ausbau des Laborgebäudes bewilligt. Es ist geplant, den Pavillon zu verlängern und aufzustocken, so dass das neue Praktikum in einem neuen Laborraum untergebracht werden kann.

Auch an den bereits bestehenden Praktika und Projekten der Schülerlabore wurde viel gearbeitet. So wurden in Zeuthen im Rahmen des Projekts *Experimentieren mit kosmischer Strahlung* Experimente auf dem Eisbrecher ODEN installiert und das Konzept des Vakuumlabors überarbeitet und neue Materialien erstellt. In Hamburg wurde das Projekt *Experimentieren mit kosmischer Strahlung im Klassenzimmer* fortgeführt, bei dem das Experiment an Schulen ausgeliehen wurde.

Beruf	Ausgelernt	Neuzugänge	Stand			
	u. Abgänge	Aug./Sep.	31.12.2009			
Hamburg						
Industrie-Elektroniker / Geräte und Systeme	10	6	20			
Energie-Elektroniker / Betriebstechnik	1	2	8			
Mechatroniker	4	2	6			
Industrie-Mechaniker / Geräte- u. Feinwerktechnik	7	5	19			
Industrie-Mechaniker / Betriebstechnik	1	2	8			
Tischler	2	-	2			
Technische Zeichner	3	-	3			
Technische Produktdesigner	-	3	6			
IT-Fachinformatiker	3	3	9			
Industriekaufleute	2	2	8			
Fachkraft für Lagerlogistik	1	1	3			
Fachangestellte f. Medien & Informationsdienste	1	_	2			
Gesamt	35	26	94			
Zeuthen						
Industrie-Elektroniker / Geräte und Systeme	2	2	8			
Industrie-Mechaniker / Geräte- u. Feinwerktechnik	3	3	12			
Gesamt	5	5	20			

Tabelle 6: Anzahl der Auszubildenden in der nichtwissenschaftlichen Ausbildung in Hamburg und Zeuthen.
# Ausbildung in nichtwissenschaftlichen Berufen

DESY bildet in gewerblich-technischen, kaufmännischen und IT-Berufen aus sowie im Bereich Medien und Informationsdienste. Es wurden 2009 insgesamt 114 junge Leute in zwölf Berufen ausgebildet. 40 Auszubildende haben 2009 ihre Berufsausbildung erfolgreich abgeschlossen und 231 junge Leute haben am 1. September 2009 ihre Ausbildung neu begonnen.

Besonders erfolgreich in den Abschlussprüfungen 2009 waren Herr Florian Bode (Technischer Zeichner) und Herr Martin Gellhaar (Elektroniker für Geräte & Systeme). Beide wurden von der Handelskammer Hamburg als Jahrgangsbeste in Ihren Berufen ausgezeichnet. In diesem Zusammenhang erhielt DESY als Ausbildungsbetrieb von der Handelskammer Hamburg eine Urkunde für herausragende Leistungen in der dualen Berufsausbildung. Ebenfalls konnte Daniela Versen ihre Ausbildung zur Tischlerin mit "sehr gut" abschlie-



Abbildung 97: Jahrgang 2009 aller Ausbildungsberufe beim DESY Zeuthen.

ßen. Außerdem wurde sie 3. Landessiegerin von Hamburg.



Abbildung 96: Jahrgang 2009 aller Ausbildungsberufe beim DESY Hamburg.



Abbildung 98: Blick des XFEL-Gesamtmodells vom Injektor (DESY-Gelände) bis zur Experimentierhalle in Schenefeld.



Abbildung 99: Links: sFLASH-Spiegelkammer2 Einkoppelung. Rechts: Traverse für Undulator im FLASH-Tunnel.

# Servicezentrum Mechanik

Gruppenleiter: R. Küppershaus

Das Servicezentrum Mechanik ist der zentrale Lieferant von komplexen und neuentwickelten Mechanikkomponenten für den Aus- und Weiterbau der Beschleuniger und Experimente. Zum Servicezentrum Mechanik gehören die zentrale Konstruktion (ZM1), die Mechanische Fertigung (ZM2/3) mit der Technischen Auftragsabwicklung (ZM2), der Hauptwerkstatt (ZM31) und der Technikerwerkstatt (ZM32) sowie die Tischlerei (ZM4), die Technische Service-Gruppe (ZM5) und die Gewerblichtechnische Ausbildung (ZMA).

Das über ZM abgewickelte Gesamtauftragsvolumen betrug in 2009 deutlich über rund 5.4 M€ – im Wesentlichen geprägt durch den Ausbau von PETRA III (mit ca. 41% Anteil) und durch den Umbau von FLASH zum SEED (ca. 17% Anteil) (Abbildung 100).

Es wurden aber auch bereits zahlreiche XFEL-Projekte bearbeitet, dadurch stieg der Anteil des Zukunftsprojektes bereits auf 13% des ZM-Auftragsvolumens. Eine ganze Reihe "sonstiger Kunden" repräsentieren 12% Umsatzanteil und erforderten teilweise gezielt den Einstieg in neue Technologien (z. B. bei ZM1 und ZM5).

Der HF-Schalter für MHF-p wurde als Gemeinschaftsprojekt von ZM1 bis ZM32 realisiert. Nach erfolgreicher Prototyp-Erprobung ist zwischenzeitlich eine Kleinserie von drei Stück aufgelegt und in 2009 gefertigt und getestet worden.

Die über ZM abgewickelten Aufträge wurden zu einem Drittel in den eigenen Werkstätten umgesetzt während der große Rest über Dritt-Aufträge an Industrieund Handwerksbetriebe hauptsächlich in der Metropolregion Hamburg darüber hinaus aber auch in ganz



Abbildung 100: ZM: Auftragsvolumen ca. 5.4 Mio.€.

Deutschland und das europäische Ausland realisiert wurde.

# Zentrale Konstruktion (ZM1)

Die umfangreichen Konstruktionsleistungen der Fachgruppe ZM1 wurden in 2009 von allem für die Projekte PETRA III, XFEL, FLASH und sFLASH, ILC/ILD sowie CFEL und AMTF erbracht (Abbildung 101).

Um die Serviceleistungen einem möglichst breit gefächerten Kundenspektrum anzubieten, wurden in 2009 einige Bereiche ausgebaut bzw erweitert.

So wurde das Angebot im Bereich der *Finiten Elemente Methode* (FEM) erweitert. Die FE-Methode ist ein numerisches Verfahren, mit welchem beliebig komplexe Strukturen durch endliche Anzahl diskreter Elemente



Abbildung 101: ZM1: Auftragsvolumen ca. 1.0 Mio.€.

mechanisch bzw. physikalisch untersucht werden können, die mit herkömmlichen analytischen Verfahren nicht oder nur schwer lösbar sind. Es eignet sich nicht nur für mechanische Berechnungen (Spannungen, Verformungen), sondern u. a. auch für thermische Analysen. Neu bei ZM1 ist die Berechnung von Magnetfeldern mit einer gekoppelten mechanischen Berechnung mithilfe eines Simulationssystemes (Abbildungen 102 und 103). Die Durchführung der Berechnungen folgt mit dem FE-Programm ANSYS Workbench.

Zusätzlich wurde in 2009 der Bereich *Stahlbaukonstruktion und -Statik* durch die Einstellung eines Stahlbau-Ingenieurs erweitert (Beispiel statische Berech-



Abbildung 102: Etwa 34 mm Verformung aufgrund magnetischer Kräfte am ILD-Endcap.



Abbildung 103: FE-Analysen des ILD-Barrels unter Eigengewicht: 1.8 mm maximale Deformation.

nung und Prof lauslegung der AMTF-Plattformen). Diese Arbeiten werden vor allem bei den Projekten CTA und XFEL benötigt.

Die wichtigsten Projekte im Überblick:

#### **PETRA III**

- Konstruktion von Strahlführungskomponenten, der Nebenbeamshutter, Beamstops und Leuchtschirmmonitore für PETRA III, deren Abschirmungen und Unterbauten
- 3D-Modellierung der PETRA-III-Optikhütten Sektor 2 und 4
- Planspiegel und Spiegelbieger zur Strahlfokussierung im Strahlweg P09
- Weitere Entwicklungsarbeiten (Kipptisch als Festkörpergelenkausführung, PETRA-III-Girderantriebe, Montagevorrichtung für den LOM500)

### XFEL

- XFEL CAD-Integration, 3D-Erstellung der Gebäude, Qualitätskontrolle, Datenim- und export, Leitung des Integrationsmeetings, Dokumentation (Abbildung 98)
- Klima und Kabelführungen im XFEL-Tunnelbereich
- Zeichnungserstellung f
  ür die Cavity-Tuningschleuse (XFEL)

### FLASH, sFLASH:

- Konstruktion der sFLASH-Spiegelkammern für die Strahlein- und -auskopplung (Abbildung 99)
- Konstruktionen f
  ür den Undulatortransport und Undulatoraufstellung sowie Montagebetreuung (Abbildung 99)
- Modellierung und Zeichnungserstellung des FLASH-Cavitys, sowie thermische Berechnungen am HOM-Absorber im Cryo-Modul
- Konstruktion der sFLASH-Treppenzugänge

#### ILC/ILD

- FE-Analysen (Beanspruchungen, Verformungen) der Joch- und Endcap-Strukturen des ILC-Detektors aufgund mechanischer und magnetischer Krafteinwirkungen (fortlaufend in 2010).
- Konstruktion einer optischen Inspektionseinrichtung f
  ür Cavities (ILC, optical Mapping, fortlaufend in 2010)
- FE-Analyse zur Beurteilung der Lötungen bei elektrisch isolierten Keramikdurchführungen für Kickermagnete.

#### CFEL

 Konstruktion der CFEL-Skimmer und der CFEL-Targetkammer

#### AMTF

 Statische Berechnung und Prof lauslegung der AMTF-Plattformen.

# Technische Auftragsabwicklung/ Mechanische Fertigung (ZM2/ZM3)

Die Aufgabe für interne Gruppen, mechanische Sonderanfertigungen herstellen zu lassen oder aber die notwendigen Beschaffungen abzuwickeln, obliegt der



Abbildung 104: ZM2: Auftragsvolumen ca. 2.7 Mio.€.

Technischen Auftragsabwicklung (ZM2). Im Jahr 2009 sind 550 Werkstattaufträge mit einem Gesamtvolumen von ca. 2.7 Mio.€ abgewickelt worden, wovon Aufträge im Wert von ca. 2.0 Mio.€ an externe Firmen vergeben wurden (Abbildung 104).

Auch im Jahre 2009 lag der Schwerpunkt bei der technischen Betreuung und Beschaffung der Roh- und Halbzeuge sowie der nachfolgenden Bearbeitung von Einzelteilen und Baugruppen für das Vakuumsystem PETRA III, SFLASH und XFEL.

## Hauptwerkstatt (ZM31)

Der Bau wissenschaftlicher Geräte (Fertigung von Prototypen, Fertigungsentwicklung für Beschleunigeranlagen und Experimente) ist die Hauptaufgabe der Hauptwerkstatt (ZM31) und der Technikerwerkstatt (ZM32).

Die Technikerwerkstatt bietet darüber hinaus Beratung und Unterstützung an, überwacht die Arbeitssicherheit der qualif zierten Kollegen aus anderen DESY-Gruppen und Gästen aus dem In- und Ausland, die an den zur Nutzung freigegeben Maschinen und Ausrüstungsgegenständen tätig sind.

Durch die Arbeiten für die M-Gruppen wurde überwiegend die Kapazität der Hauptwerkstatt (ZM31) für die Projekte PETRA III, FLASH und XFEL ausgelastet, wobei die Komponenten für die Frontend-Beamlines PETRA III den Schwerpunkt bildeten (Abbildung 105)



Abbildung 105: ZM31: Auftragsvolumen ca. 0.5 Mio. €; Werkstattaufträge 232.

In der 2. Hälfte des Jahres wurde die Programmiersoftware für unsere CNC-gesteuerten Maschinen upgedatet, so dass die komplexen Geometrien wie z. B. bei der V-Backe des Glidcop-Absorber, den Z-Steller für HASYLAB, komplizierte Bohrungsdurchdringungen in Flanschen und spezielle Tanks (Abbildung 106) einfacher, schneller und exakter hergestellt werden können. So ist es mit dem Programm möglich, den Arbeitsraum hinsichtlich möglicher Kollisionen zu überwachen und die Werkzeuge optimal einzusetzen (Abbildung 107).

Die Herstellung der Glidcop-Spaltbackenabsorber wurde durch die verschiedesten Bearbeitungen erst ermög-



Abbildung 106: *Tank Model für neue Software der CNC gesteuerten Maschinen.* 



Abbildung 107: Fräsen mit automatischer Kollisionskontrolle.

licht. So wurde die konische Bohrung im Kupferkörper im Drahterodierverfahren hergestellt und die eingefräste Kühlwendel mit einer 5-Achs-Fräsmaschine hergestellt. Für die Lötung des Materials Glidcop wurden umfangreiche Lötversuche im Vacuumlötofen unternommen, bis die Vacuumdichtigkeit gewährleistet war.

Neben den vielen Kleinaufträgen im Bereich Reparaturen und Fertigung wurden insbesondere Arbeiten für den Prototypenbau diverser Komponenten der Frontend-Beamlines von PETRA III durchgeführt.



Abbildung 108: Auftragsvolumen ZM32 in 2009.

## Technikerwerkstatt (ZM32)

In der Technikerwerkstatt (ZM32) wurden neben einer großen Anzahl kleinerer Aufträge folgende interessante wissenschaftliche Geräte zusammen mit den Auftraggebern entwickelt und gefertigt, wobei PETRA III und die M-Gruppen den größten Anteil der Tätigkeiten stellten (Abbildung 108).

#### Vakuum-Primärstrahlmonitor

Für Experimente mit Synchrotronstrahlung ist es essentiell wichtig die Intensität der eingehenden Strahlung vor dem Auftreffen auf die Probe zu messen.

Hierfür wurde ein Vakuum-Primärstrahlmonitor entwickelt und gebaut, der über den gesamten an der Beamline P08 verfügbaren Energiebereich (5000 eV– 30 000 eV) ein verlässliches Messsignal liefern kann (Abbildung 109).



Abbildung 109: Vakuum-Primärstrahlmonitor für Beamline P08.

#### **PANDORA-Detektoren**

Den Vorschriften der Strahlenschutzverordnung entsprechend gibt es auf dem DESY-Gelände neben Sperrbereichen, in denen keine Ortsdosen gemessen werden, Konroll- und Überwachungsbereiche, in denen Ortsdosen, die von Photonen und/oder Neutronen herrühren können, gemessen werden. Dazu werden zwei unterschiedliche Messprinzipien verwendet.

Das eine Messprinzip besteht aus einem passiven System aus Festkörperdosimetern (Thermolumineszent-



Abbildung 110: PANDORA-Detektor.

Dosimetern in Polyethylen-Moderatoren zur Messung der Photonendosen und des niederenergetischen Anteils des Neutronenspektrums) und Spaltfragment-Dosimetern (Thorium-Folien mit Makrofol zur Messung des hochenergetischen Anteils des Neutronenspektrums), die an vielen Messpunkten über das DESY-Gelände verteilt angebracht sind und die Dosis in einem Zeitraum von einem Monat aufsummieren. Die Dosimeter werden im Labor der Strahlenschutzgruppe ausgewertet und die gemessenen Dosiswerte entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen archiviert. Dieses System ist gut zur Überwachung des Betriebsgeländes geeignet. Resultate erhält man aber erst nach Ablauf der einmonatigen Messperiode (Abbildung 110).

Um einen sofortige Eingriffsmöglichkeit im Falle zu hoher Dosisleistung zu haben, verwendet man ein zweites Messprinzip, bestehend aus aktiven Detektoren. Es gab 2009 noch ältere, getrennte Detektoren, die sowohl Photonen (Ionisationskammern) als auch Neutronen (Rem-Countern mit BF<sup>3</sup>-Zählrohr) nachweisen können. Teilweise werden bereits neuere kombinierte Detektoren (PANDORA-System) eingesetzt,welche aus einem Kohlenstoffaktivierungsdosimeter und einem <sup>3</sup>He-Proportionalzählrohr bestehen und sowohl Photonen wie auch Neutronen (auch hoher Energie und in gepulster Form) nachweisen können. Beide Systeme sind in der Lage, bei Überschreitung eines bestimmten Alarmschwellwertes der Dosisleistung, in den Beschleunigerbetrieb aktiv einzugreifen. Die Detektoren sind vorwiegend an Stellen positioniert, an denen eine höhere Dosisleistung möglich erscheint.

Das Gelände wird derzeit an 185 Stellen mit integrierenden passiven Festkörperdosimetern und an 43 Positionen mit älteren, sowie an 26 Positionen mit neueren Geräten überwacht.

ZM32 hat nach technischen Unterlagen/Absprachen einen Muster-PANDORA-Detektor gefertigt, sowie nach einem Test mehrere PANDORA-Detektoren gefertigt.

# Tischlerei (ZM4)

2009 lag das gesamte Auftragsvolumen der Tischlerei bei 250 Werkstattaufträgen (Abbildung 111). Hierfür waren entsprechende CAD-Konstruktionen, Materialbeschaffungen, Kalkulationen und Angebote zu erstellen. Für PETRA III gab es unterschiedliche Arbeitsplätze für Experimentierlaborbereiche, Kontrollhütten und Messhütten zu planen und anzufertigen.

Zusätzlich galt es, die PETRA-III-Treppenhäuser mit speziellen Computerschränken für das Visualisierungssystem der PETRA-III-Warnanlage auszurüsten (Abbildung 112).



Abbildung 111: Auftragsvolumen ZM4 in 2009.



Abbildung 112: Computerschrank für Visualisierungssystem der PETRA-III-Warnanlage.



Abbildung 113: *Modell der PETRA-III-Halle* (*M*=1:50).

Im Rahmen der Gebäudesanierungen, waren bei Umzügen Büromöbel und Schrankelemente zu demontieren und wieder neu aufzubauen. Ebenso wurden für eine HASYLAB-Nachwuchsforschungsgruppe (CSSB) mehrere Büroräume neugestaltet und umgebaut.

Aus dem Modellbaubereich gab es die Anforderung mehrere Zubehörteile (M=1:1) für den Trafo-Dummy (MHF-P) und für HASYLAB ein PETRA-III-Hallenmodell (M=1:50) zu erstellen (Abbildung 113).

Lager- und Haltevorrichtungen wurden für den Klystronteststand (MHF-P), sowie für LINAC II Strukturen (MIN) gefertigt. Ferner waren für (MVS) Schutzabdeckungen für die Magnetf ächen der Undulatorkammern und PETRA-III-Kammern fertigzustellen. Für die Ausstellung *Weltmaschine* (PR) waren unterschiedliche Transportbehälter zu konstruieren und herzustellen.

Große Tischgestelle für Laser-Experimente wurden für die Gruppe CFEL angefertigt und um die Versuchsaufbauten herum aufgestellt.

Parallel zu diesen Arbeiten liefen Reparaturen und das Ausbilden von 4 Lehrlingen. 2 Lehrlinge davon schlossen ihre Gesellenprüfung im Sommer erfolgreich ab.

# Technische Service-Gruppe (ZM5)

Die Betriebsschlosserei erstellt und montiert für Experimente, Beschleuniger und Experimentierhallen Stahlkonstruktionen unterschiedlichster Komplexität.

Ihr obliegen die Instandhaltung und Reparaturen am gesamten DESY-Schließsystem und sie führt Reparaturen und Kleinaufträge an allen Institutsgebäuden und den Außenanlagen aus.

Zu den Aufgaben der Gruppe ZM5 gehört außerdem auch noch die schnelle Schadens- und Fehlerbehebung an den Magnetsystemen der Beschleunigeranlagen.

Das Jahr 2009 war geprägt durch die Umbauarbeiten für PETRA III im Ringtunnel, den (ehemaligen) Experimentierhallen und insbesondere den neuen Hallen zwischen Nord-Ost und Ost (Abbildung 114).



Abbildung 114: Auftragsvolumen ZM5 in 2009.

Mit fünf Montage-Teams und teilweise bis zu 13 Leiharbeitskräften wurden nacheinander die überholten Magneten in den PETRA-Tunnels aus den siebziger Jahren in Zusammenarbeit mit MEA und MKK eingebaut und angeschlossen.

In den verbliebenen Hallen NO-NW und SW wurden umfangreiche Umbauten vorgenommen.

Das Herzstück der neuen Lichtmaschine, die 280 m lange, neue Experimentier-Halle wurde mit zahlreichen Einbauten versehen, An den gelieferten Standardteilen mussten durch ZM5 unzählige Modif kationen und Anpassungen vor Ort realisiert werden. Insgesamt wurden bei diesem Projekt mehrere zigtausend Betonbohrungen (zentral oder als Kernbohrung) gesetzt und mindestens halb so viele Bohrungen in Metall.

Für XFEL wurden Halterungen und Transportsysteme für Klystron-Röhren konstruiert und gefertigt.

Für das Projekt CTA wurden Konstruktionen angefertigt und diverse Aktivitäten für die Teileherstellung vorbereitet, damit das Projekt in 2010 hadwaremäßig gestartet werden kann.

Weitere Mitarbeiter wurden in der Maschinenbedienung und insbesondere in der Schweißroboter-Programmierung geschult.

Neben der betrieblichen Ausbildung für die Industriemechaniker (Instandhaltung) hat auch die Schulung zahlreicher Praktikanten (Schüler und Studenten) die Ausbilder der Betriebsschlosserei auf Trapp gehalten.



Abbildung 115: Neuer SMD-Bestückungsautomat Inoplacer HP Advance.

# Servicezentrum Elektronik

Leitung: Bernd Closius

Das Servicezentrum Elektronik stellt Standardverfahren und Abläufe für die Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Prüfung von elektronischen Baugruppen und Geräten für DESY bereit. Im Jahr 2009 bearbeitete die Gruppe ZE insgesamt 404 Aufträge, davon waren allein 124 Aufträge zur Beschaffung von Leiterplatten unterschiedlicher Komplexität.

Für einzelne Projekte wurden Aufträge in folgendem Umfang durchgeführt:

Projekt	Wert
PETRA III	540 T€
XFEL	232 T€
FLASH	167 T€
Kleinprojekte	57 T€
Ohne Projekt	924 T€
Summe	1.92 M€

Diese teilen sich wie folgt auf die DESY-Bereiche auf:

Bereich	Aufträge	Wert
FH	89	336 T€
FS	48	512 T€
М	262	1058 T€
Andere		14 T€

zentrum Elektronik ZE auf ein bleifreies Medium umgestellt. Das Elektro- und Elektronikgerätegesetz erfordert die Einhaltung von RoHS<sup>1</sup>- und WEEE<sup>2</sup>-Richtlinien für alle Güter, die in den Verkehr gebracht werden. Die weitere Verwendung von Blei als Lötmedium ist aufgrund dieser gesetzlichen Rahmenbedingung nicht mehr zugelassen. Die Umstellung der externen Elektronikfertigungs-Dienstleister auf Bleifrei-Prozesse aufgrund der RoHS-Richtlinie hat in den letzten Jahren stattgefunden, daher muß auch DESY die Lötprozesse entsprechend anpassen. Das gilt insbesondere für einen möglichen Eigentumsübergang von Geräten zur XFEL GmbH und anderen externen Forschungseinrichtungen (z. B. CERN).

Eine ausführliche Abdeckung des Marktes mit RoHSkonformen Bauelementen, die eine Weiterverwendung verbleiter Bauelemente nicht mehr nötig macht, unterstützt diese Maßnahme. Alle Baugruppen, die ab dem 1.1.2010 im Servicezentrum Elektronik ZE neu erstellt werden, werden in bleifreier Technik hergestellt und sind dann mit einem Aufkleber entsprechend gekennzeichnet. Alle Arbeiten an diesen Baugruppen dürfen nur noch mit den für diese Technik zu verwendenden Werkzeugen (Bleifrei-Lötkolben, Lötrauchabsauggerät) und Material (bleifreies Lot) durchgeführtwerden. Werkzeuge und Lötmaterial sind lagervorrätig.

## Umstellung der Lötprozesse

Am 1.1.2010 wurde das Lötmaterial des SMD-Lötprozesses sowie des Wellenlötprozesses am Service-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>EG-Richtlinie 2002/95/EG zu RoHS: Restriction of the use of certain hazardous substances

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>EG-Richtlinie 2002/96/EG zur WEEE: Waste Electrical and Electronic Equipment

	Alt	Neu bleifrei
SMD Lotpaste	SSA48-M956-2	SC BLF 03
Zusammensetzung	Sn62,6 Pb36,8 Ag0,4 Sb0,2	Sn96,5 Ag3 Cu0,5
Hersteller	Koki Deutschland	Solder Chemistry
THT Lötwelle Lot	Sn63Pb37	SW SN100C
Zusammensetzung	Sn63 Pb37 (SW)	Sn Cu0,7 Ni
Hersteller	Balver Zinn	Balver Zinn
THT Lötdraht	Тур 1532	Тур 2630
Zusammensetzung	Sn60 Pb38 Cu2	Sn95,5 Ag3,8 Cu0,7
Hersteller	Diverse z. B. Stannol GmbH	Diverse z. B. Stannol GmbH

Tabelle 7: Umstellung von Materialien.

#### Rechtliche und betriebliche Rahmenbedingungen

Die Bundesregierung hat mehrere europäische Richtlinien in ein deutsches Gesetz umgesetzt: 2002/96/EG (Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte), 2003/108/EG (Änderung zu obiger Verodnung) und 2002/95/EG (Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten).

Daraus hat der deutsche Gesetztgeber das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (*Elektro- und Elektronikgerätegesetz*)<sup>3</sup> abgeleitet.

# Umstellung von Materialien, Werkzeugen und Prozessen

**Dampfphasenofen für SMD-Technik** Da der Lötprozess für die bleifreien Bauteile (z. B. BGAs) schon vor längerer Zeit angepasst werden musste, sind hier keine technischen Änderungen notwendig. Es ändert sich nur die verwendete Lotpaste und dadurch bedingt auch die Lötparameter: Wellenlötanlage für THT-Technik Der Tiegel der Wellenlötanlage wurde geleert und danach mit Reinzinn gespült. Danach wurde das bleifreie Zinn eingefüllt (Dezember 2009). Um die Benetzung beim Lötprozess mit bleifreiem Lot zu verbessern, wird eine sogenannte Wörtmanndüse eingesetzt. Für das Wellenlöten wurden dann die neuen Prozessparameter ermittelt.

**Lötstationen** Da der bleifreie Lötprozess ein kleineres Prozessfenster aufweist und die Lötstationen infolgedessen eine bessere Regelung der Löttemperatur sowie eine höhere Leistung vorweisen müssen, sind neue Lötstationen erforderlich.

**Unterhitzeeinrichtung zur Vorwärmung von Baugruppen** Es ist empfehlenswert, Baugruppen, die große Kupferf ächen oder große Bauelemente aufweisen, vor der Reparatur vorzuwärmen. Die von ZE beschafften Unterhitzeplatten besitzen eine Regelung, um Baugruppen auf eine gezielte Temperatur reproduzierbar aufzuwärmen.

**Selektivlötwelle** Für Reparaturen an bleifreien Baugruppen ist eine mit bleifreiem Lot beschickte Selektivlötwelle bei vorhanden. Diese Selektivlötwelle eignet sich für das Aus- und Einlöten von Steckverbindern und auch von Bauelementen, die an große Kupferf ächen angebunden sind.

**Diverse weitere Lötgeräte** In der Gruppe ZE sind noch weitere Lötgeräte für die Reparatur von bleifreien und verbleiten Baugruppen vorhanden. Dieses geht von

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> §5 Stoffverbote: (1) Es ist verboten, neue Elektro- und Elektronikgeräte in Verkehr zu bringen, die mehr als 0.1 Gewichtsprozent Blei, Quecksilber, sechswertiges Chrom, Polybromiertes Biphenyl (PBB), polybromierten Diphenylether (PBDE) oder mehr als 0.01 Gewichtsprozent Cadmium je homogenem Werkstoff enthalten.

der "einfachen" Entlötpistole bis zu Reparaturplätzen für vielpolige BGAs (Ball Grid Arrays) und der Möglichkeit, BGA-Bauelemente mit neuen Balls zu versehen.

**Die Reparaturen von verbleiten Baugruppen** Für die Reparatur von verbleiten Baugruppen ist eine mit bleihaltigem Lot beschickte Selektivlötwelle vorhanden. Des weiteren werden alte Lötstationen für bleihaltiges Löten vorrätig gehalten. Bleihaltiges Lötzinn ist ebenfalls ausreichend für die noch zu erwartenden Reparaturen vorhanden.

**Kennzeichnung** Alle Baugruppen, die von ZE gefertigt werden, sind mit einer fortlaufenden Seriennummer gekennzeichnet. Bleifreie Baugruppen bekommen einen Aufkleber *Pb-free*. Zusätzlich wird ein lagergängiger Aufkleber für RoHS-Konformität aufgeklebt. Die Vermutung der RoHS-Konformität ist gegeben, da im bleifreien Lötprozess nur noch RoHS konforme Bauelemente und Leiterplatten verarbeitet werden können. Baugruppen, die verbleit gefertigt wurden, bekommen keinen *Pb-free*-Aufkleber und auch nicht das RoHS-Label. Alle Baugruppen ohne die genannten Aufkleber werden von ZE als verbleit gehandhabt.

## Neuer SMD-Bestückungsautomat

Immer größere und komplexere Baugruppen erforderten eine Vergrößerung des SMD-Bestückungsautomaten. Vor allem große, von starker Bauelementevielfalt geprägte Baugruppen benötigen eine hohe Anzahl von Zuführstationen für unterschiedliche Bauelemente (Analog-Boards).

Der neue Bestückungsautomat (Inoplacer HP Advance, Abbildung 115) kann max. 224 8-mm-Zuführstationen für Bauelemente führen. Er kann ebenfalls wesentlich größere Leiterplattenformate (bis max. 940 mm  $\times$ 400 mm) als bisher verarbeiten. So wird ebenfalls die Parallelbestückung mehrerer großer Baugruppen ermöglicht. Er kann Bauelemente von der Größe 0201 ( $0.5 \text{ mm} \times 0.25 \text{ mm}$ ) bis zu 50 mm × 50 mm verarbeiten. Die Bestückungsgenaugkeit liegt bei 50 µm. Die Auflösung der Drehachse liegt bei 0.025 Grad. Die Bestückungsleistung liegt bei ca. 4000 Bauelementen/h (Bauteileabhängig).

## Neue Dampfphasenlötanlage

Da das Temperaturfenster bei der Lötung bleifreier Baugruppen wesentlich kleiner als bei bleihaltigen Prozessen ist (Differenz aus Löttemperatur und max. zulässiger Temperatur des Bauelements), benötigen wir bei bleifreien Lötrozessen einen sehr präziesen und reproduzierbaren Temperaturverlauf. Aufgrund der höheren Löttemparatur war ebenfalls eine aktive Kühlung für eine beschleunigte, geregelte Abkühlung nach erfolgter Lötung erforderlich. Die neue Dampfphasenlötanlage IBL BLC 609 (Abbildung 116) erfüllt alle Forderungen. Mit einer Nutzf äche von 640 mm  $\times$  340 mm können wesentlich größere Baugruppen als bisher verarbeitet werden.



Abbildung 116: *Neue Dampfphasenlötanlage IBL BLC* 609.



Abbildung 117: Realisierter AHCAL Prototyp bestehend aus den bei FE entwickelten Baugruppen HBU, CALIB, POWER und den flexiblen Verbindungsplatinen (a), mit scintillierenden Plättchen und MGPD Photodetektoren bestückte Rückseite des HBUs (b) und ein erstes Messergebnis vom sogennanten Einzelpixel Spektrum eines MGPDs (c).

# **FE Elektronikentwicklung**

Gruppenleiter: M. Zimmer

Zur Abteilung Elektronikentwicklung FE gehören die Fachgruppen FEA für digitale Datenverarbeitung, FEB für analoge Datenverarbeitung und Mess- und Regeltechnik sowie FEC für Mikro- und Optoelektronik.

# Detektorsysteme für die Röntgenspektroskopie

Die für 2009 angekündigte Fertigstellung von vier Driftdetektorsystemen wurde mit der Auslieferung an den HASYLAB-Detektorpool erfolgreich abgeschlossen. Das Herzstück des Messsystems ist ein Silizium-Drift-Detektor (SDD) für energiedispersive Röntgenspektroskopie-Anwendungen zwischen etwa 2 keV und 17 keV. Sieben unabhängig arbeitende, jeweils 7 mm<sup>2</sup> große Driftzellen bieten, gekühlt oder bei Raumtemperatur, Megahertz-Zählraten mit einer Energieauflösung in der Größenordnung wenigen hundert eV. Entsprechende Anwendungsfelder der Photonenphysik erfordern dabei sehr kompakte und modulare Bauformen sowie eine hohe Nutzerfreundlichkeit und Betriebszuverlässigkeit.

Das Instrument besteht aus den Hauptkomponenten SDD-Modul und dem PXI-basierten Datenerfassungssytem. Das Modul enthält die integrierte Sensorik mit Peltier-Kühler innerhalb des N<sub>2</sub>-Spülkopfes sowie Kabeltreiber und Filter innerhalb des messingfarbenen Rohres. Ein Kabelsatz ermöglicht die Anbindung des Moduls an das Datenerfassungssystem. Ein Temperatur-Feuchte-Sensor sowie ein Druck-Sensor zwischen Spülkopf und externer Spülgasarmatur erlauben die kontinuierliche Überwachung der Sensorik. Das Datenerfassungssystem besteht aus einer Adapterbaugruppe, einer Microcontroller-Baugruppe, einer schnellen A/D-Wandler-Karte, einer Digital-I/O-Karte, einer langsamen A/D-D/A-Wandler-Karte, einer Computer-Baugruppe sowie einem Netzteil. Bei den letztgenannten fünf Baugruppen handelt es sich um kommerziell verfügbare Baugruppen der Firmen EKF Elektronik GmbH, Schroff GmbH, Spectrum GmbH sowie Adlink Technology Inc. Die übrigen Baugruppen sind hausinterne Eigenentwicklungen.

Der Benutzer steuert das Instrument über die Ethernet-Schnittstelle des PC und einen Gate-Eingang der SDD-PXI. Notwendige Voreinstellungen werden automatisch an die entsprechenden Baugruppen und Module übermittelt. Die während der Aktivzeit des Gate-Signals detektierten Photonen werden im SDD-Modul in ein elektrisches Signal gewandelt, im SDD-PXI aufbereitet, im ADC digitalisiert und im PC histogrammiert und gespeichert. Der Nutzer holt sich die fertigen sieben Spektren zur Weiterverarbeitung und Visualisierung an der Schnittstelle ab. Die Systeme bef nden sich nun in der Nutzung an verschiedenen Experimentierplätzen am HASYLAB.

# **2D-Pixeldetektoren am XFEL**

FE ist an zwei der drei internationalen Konsortien beteiligt, die 2-dimensionale Röntgenkameras mit jeweils einer Million Pixeln für unterschiedliche Anwendungen am XFEL entwickeln. Diese Detektoren sollen in der Lage sein, alle 220 ns ein Bild aufzunehmen und bis zu 5000 Bilder pro Sekunde speichern.

#### **Adaptive Gain Integrating Pixel Detector**

FEA und FEB entwickeln gemeinsam in Zusammenarbeit mit FS-DS die analoge und digitale Ausleseelektronik für den Adaptive Gain Integrating Pixel Detector (AGIPD) Detektor mit einer geplanten Pixelgröße von  $200 \times 200 \ \mu\text{m}^2$  und einer Sensorf äche von ca.  $20 \times 20$ cm<sup>2</sup>. Die im letzten Berichtsjahr entwickelten Konzepte sehen vor, die analogen Signale der Sensor-Auslese-Asics mit insgesamt 1024 ADCs zu digitalisieren. Jeweils 64 ADCs sind auf einem Auslesemodul zusammengefasst und werden von einem FPGA über 64 differentielle 700-MBit-Leitungen seriell ausgelesen, zwischengespeichert und über eine 10-GBit-Ethernet Verbindung zur Weiterverarbeitung gesendet.

Im aktuellen Berichtsjahr lag ein Schwerpunkt auf der Überprüfung und Validierung der erarbeiteten Konzepte. Mit selbst entwickelten Prototypen und kommerziellen Evaluierungsplatinen wurde der gesamte Datenweg von ADC-Eingang bis zur 10-GBit-Übertragung zu einem Standard-PC aufgebaut. Kritische Kenngrößen, wie ADC-Rauschanteile und die Signalqualität der 700-MBit-Übertragungsstrecken wurden erfolgreich getestet.



Abbildung 118: Erster Testchip mit diversen Funktionsblöcken eines per-Pixel-ADCs in der 130-nm-RF-CMOS-Technologie von IBM.

Die Ausarbeitung der elektromechanischen Spezif kationen wurde vorangetrieben. Hier gilt es die kompakten Detektorabmessungen verbunden mit der hohen Signaldichte mit den Anforderungen an Signalintegrität, Stromversorgung und Wärmeableitung zu vereinbaren. Besonderes Augenmerk richtet sich auf die Auswahl geeigneter Steckverbinder und die mechanische Konstruktion.

Auch bei der Entwicklung der Konzepte zur Anbindung der Detektoren an Kontroll- und Datenerfassungssysteme des Beschleunigers wurden Fortschritte erzielt. Neben der Verteilung synchroner Steuersignale des Beschleunigers geht es hier auch um eine standardisierte Erfassung allgemeiner Messdaten und Zuständen der Detektoren (Slow Control).

#### **DePMOS Sensor with Signal Compression**

Mit dem off ziellen Beginn dieses Projektes am 1. April 2009 starteten unsere Beiträge zu Funktionsblöcken des integrierten Ausleseschaltkreises (ASIC) in der 130-nm-RF-CMOS-Technologie von IBM und zur Hybridschaltung eines Gesamtmoduls für eine Matrix aus  $512 \times 128$  Pixeln (Abbildung 118). Die vorrangige Aufgabe im Themenfeld ASIC-Entwicklung bestand 2009 darin, die digitalen Funktionsblöcke eines 8-bit 5 MS/s Analog-zu-Digital Wandler (ADC) zu entwickeln und auf einem ersten Testchip zu integrieren. Dabei handelt es sich um einen ADC, der nach dem Ein-Rampen-Prinzip arbeitet. Der zu digitalisierende Signalwert wird zunächst auf einer Abtast- und Haltekapazität zwischengespeichert. Zu einem def nierten Zeitpunkt wird eine Konstantstromquelle zugeschaltet, die diese Kapazität entleert. Gleichzeitig wird ein Zähler gestartet. Die sich linear mit der Zeit ändernde Spannung über der Kapazität (Rampe) wird von einem Komparator aufgenommen und mit einer Referenzspannung verglichen. Ist diese erreicht, ändert der Komparator seinen Ausgangszustand und sorgt für die Zwischenspeicherung des aktuellen Zählerstandes, der dem digitalisierten Abtastwert entspricht. Der Testchip stand im November zur Verfügung und wurde zur Charakterisierung auf eine Testleiterplatte geklebt und kontaktiert. Ferner wurden ein Mustergenerator und eine Oszilloskop

zur Durchführung der Messungen angeschafft und in einen Messplatz integriert. Erste Tests bescheinigen die Funktionsfähigkeit. Ausführliche Messungen werden 2010 folgen.

Hinsichtlich der hybriden Modulelektronik stand die Gesamtkonstruktion im Vordergrund des Interesses. Hierzu zählt nicht nur die elektrische Anbindung der Auslesechips an die Außenwelt sondern auch die Entwicklung eines geeigneten Konzeptes zum thermischen Management und zur gepulsten Spannungsversorgung der Chips und der Sensoren. Beide Arbeitsgebiete bedürfen der Einbindung industrieller Partner, so dass im Vorfeld ein große Zahl technischer Details abzuklären waren. Im kommenden Jahr sollen diese Arbeiten abgeschlossen werden und erste Detailentwicklungen starten.

#### **10-GBit-Ethernet-FMC-Modul**

Nach dem derzeitigen Stand der Planung sollen bei allen 2-D-Detektoren die Bilddaten über sechzehn 10-GBit-Ethernet Verbindungen zur ersten Auswertungsstufe (Trainbuilder) gelangen. Jedes Modul sendet die Bildinformationen von einem sechzehntel der Sensorf äche. Im Trainbuilder werden die 16 Bildteile zusammengesetzt, zusammengehörige Bilder aus einer aufeinanderfolgenden Sequenz von Bunches (Buchtrains) zusammengefasst und an eine nachfolgende Prozessorfarm zur gemeinsamen Auswertung gesendet.

Die im Vorjahr entwickelte 10-GBit-Ethernet Adapterkarte wurde zu Beginn des Berichtszeitraum ausführlich quantitativen Tests unterzogen und erfüllte alle Erwartungen bezüglich Stabilität und Qualität des Datentransfers. Es wurden Bitfehlerraten von etwa 10<sup>15</sup> gemessen was etwa einem Bitfehler pro Tag entspricht.

Die aus der Prototypentwicklung der 2 kanaligen 10-GBit-Ethernet Karte gewonnenen Erfahrungen, insbesondere beim Routing der 3,1 und 10-GBit-Signalpfade f ossen in eine Neuentwicklung im Formfaktor FMC (FPGA Mezzanine Card) ein. Hierbei handelt es sich um einen neuen Standard für Aufsteckkarten (VITA57), die für die Kommunikation mit Hochleistungs-FPGAs optimiert sind. Die FMC Karte soll als f exible und standardisierte 10-GBit-Ethernet Anbindung bei den Prototypen des Trainbuilders, der von englischen Kollaboranten entwickelt wird, eingesetzt werden. Die Karte bef ndet sich derzeit in der Fertigung.

## **CALICE AHCAL Prototypen**

Im abgelaufenen Jahr wurde für die CALICE Kollaboration und in enger Zusammenarbeit mit der DESY Gruppe FLC der Prototyp eines analogen, hadronischen Kalorimeters (AHCAL) fertig gestellt (siehe Abbildung 117a). In der gezeigten Grundkonf guration mit nur einem Modul HBU umfasst der Prototyp 144 Detektorkanäle, kann jedoch durch den Anschluss von bis zu sechs HBUs auf bis zu 864 Kanäle erweitert werden. Der Teilchennachweis basiert in diesem Konzept auf szintillierenden Plättchen mit den Maßen  $3 \times 3 \text{ cm}^2$ , die jeweils von einem Multi-Pixel Geiger-Mode Photodetektor (MGPD) (MEPhI/PULSAR, ITEP) ausgelesen werden. Das Modul HBU integriert die 144 Szintillator-Plättchen und MGPDs mit den analog/digitalen Auslese-ASICs (LAL/OMEGA Orsay) und einem auf ultravioletten LED basierenden Kalibrationssystem für die MGPDs. In Abbildung 117b ist die mit den Plättchen bestückte Rückseite des Moduls HBU gezeigt.

Als Schnittstelle zur detektornahen Elektronik wurde bei FE ein Modul zur Ansteuerung des Kalibrationssystems mit einem ARM7 Mikrocontroller als Steuereinheit (CALIB in Abbildung 117a), sowie ein Modul für die Spannungsversorgung und Betriebsparameterauslese entwickelt (POWER in Abbildung 117a). Die Module CALIB und POWER sind Aufsteckplatinen auf einem kommerziellen FPGA Modul (DIF in Abbildung 117a), welches die Schnittstelle zur neu entwickelten, und auf Labview 8.2 basierenden Nutzeroberfäche bildet. Die komplexe FPGA Firmware-Entwicklung wurde unter Berücksichtigung der Integration des AHCAL Prototypen in einen kombinierten Teststrahlbetrieb mit den anderen CALICE Detektoren ausgeführt. Die Verbindung zum inneren Detektor erfolgt mit ultrafachen Flexfolien und Konnektoren (zusammen unter 1.2 mm dick), von denen zwei Typen

für Signale und Spannungsversorgung realisiert wurden. Alle Aufgaben wurden in enger Koordination mit den CALICE Partnern und mit Unterstützung der EU (EUDET JRA3) hergestellt. In Abbildung 117c zeigt ein erstes Messergebnis, ein sogenanntes Einzelpixel Spektrum eines MGPDs, für drei Intensitäten des integrierten Kalibrationssystems.

Besonderer Augenmerk galt bei der Prototypenentwicklung der möglichen Verwendung des entwickelten Aufbau- und Verbindungskonzeptes der detektornahen Elektronik für das Kalorimeter des International Linear Colliders (ILC). In einer Überarbeitung insbesondere auch der Schnittstellenmodule in diesem Jahr sollen nun alle Aspekte für eine mögliche Verwendung beim ILC berücksichtigt werden. Weiterhin ist im Frühjahr 2010 eine intensive Charakterisierung des Prototypen am DESY Elektronen-Teststrahl geplant.

## **AMCBoard für XFEL**

µTCA und AMC (Advanced Mezzanine Card) sollen als Standard für Überrahmen und Einschübe im Umfeld der Maschinenkontrollen für XFEL eingesetzt werden.

Die ersten bei FEA entwickelten Prototypen der AMC Module sind seit mehr als einem Jahr bei FLASH im Einsatz. Unter Berücksichtigung der hierbei gewonnenen Erfahrungen wird derzeit eine Nachfolgekarte mit zusätzlicher Funktionalität entwickelt. Die Karte wird bereits dem Standard xTCA for Physics entsprechen, der den AMC Standard für verbesserte Anwendungsmöglichkeiten in der Messtechnik erweitert. Als Formfaktor werden doppelt hohe AMC Karten verwendet die zusätzlich über 2 Stecker insgesamt 60 Signalpaare an ein Rear Transition Board (µRTM) führen. Dieser Ansatz erzielt eine etwa viermal größere PCB-Nutzf äche und entkoppelt die rückwärtige I/O-Platine von der in der Regel komplexeren und mit einem FPGA ausgestatteten Mutterplatine. Die von FEA entwickelte Karte soll durch dedizierte Rear Transition Module an unterschiedliche Einsatzzwecke wie Beam Loss Monitor, Beam Interlock etc. angepasst werden. Flexible High-Speed Kommunikationsmöglichkeiten sind durch 4 PCIexpress Lanes und 8 anwenderspezif sche MultiGigabit-Links zur µTCA Backplane und zur Frontplatte gegeben. Ein zusätzlicher FMC-Steckplatz ermöglicht anwendungsspezif sche Erweiterungsmöglichkeiten. Die Karte bef ndet sich derzeit im Layout.

## **Sonstige Projekte**

Neue Anwendungsgebiete fanden sich für die von FEA und FEB entwickelte PXI-Datenerfassungskarte, die PETRA III primär zur Phasenmessung im Hochfrequenzsystem einsetzt. Dies erforderte eine Nachproduktion von etwa 50 Stück, die im Berichtsjahr mit erweiterter Firmware ausgestattet und getestet wurden.

FEB leistete Beiträge für die CASTOR-Kollaboration des CMS-Experimentes im Rahmen der Fertigstellung und Installation des Kalorimeters und der Frontend-Elektronik. Mit den bei DESY und in Zusammenarbeit mit russischen Partner-Instituten gefertigten Modulen wurde das Auslesesystem der 214 Photomultiplier des Kalorimeters der extremen Vorwärtsregion installiert, in Betrieb genommen und gestestet. Mit Beginn der Datennahme im Dezember konnte CASTOR bei CMS erste Proton-Proton-Wechselwirkungen erfassen.

FEB hat in der Zusammenarbeit mit beteiligten Gruppen bei FLASH das Projekt zur Auslese von Pyrodetektoren zur Bunchdiagnose fortgesetzt. Im Berichtsjahr hat FEB die Entwicklung der Ausleseelektronik für Detektoren zum Schutz der Region um den Beamdumps bei Strahlverlusten abgeschlossen. Dass Messprinzip basiert auf der Erfassung unerwünscht erzeugter Strahlung mit Ionisationskammern und der schnellen Erkennung eines zu hohen Strahlstromes mit Elektroden.

FE betreibt High-End ECAD-Systeme für Leiterplattenentwicklung und ASIC-Design. Für das Mentor Graphics System DXDesigner/Expedition wurden im Berichtsjahr zahlreiche neue Komponenten für die aktuellen Projekte eingepf egt, die Bedienerfreundlichkeit des Systems verbessert und Funktionalitäten erweitert. Die CADENCE-Design-Umgebung wurde im Berichtsjahr nebst Bibliotheken für Semi- und Full-Custom ASIC Entwicklungen von SUN OS auf LINUX portiert. Beide Entwicklungsumgebungen stehen DESY Usern in Hamburg und Zeuthen zur Verfügung.

# Zeuthen

Die technischen Gruppen *Elektronik*, *Mechanik*, *Datenverarbeitung* und *Technische Infrastruktur* in Zeuthen erbringen im Wesentlichen die für eine reibungslose Durchführung der Forschungsaufgaben notwendigen Serviceleistungen. Die Gruppen *Elektronik* und *Mechanik* unterstützen die experimentellen Gruppen des FH- und M-Bereiches bei der Konzeption, beim Aufbau und beim Betrieb der verschiedenen Forschungsvorhaben. Es gibt aber auch eigenständige Entwicklungen in diesen Gruppen, wie z. B. die Arbeiten zum Modulatorteststand (MTF). Des Weiteren arbeiten diese Gruppen an den Projekten FLASH und PETRA II mit.

Die Gruppe *Datenverarbeitung* stellt die erforderlichen Rechenleistungen und Servicedienste zur Verfügung. Darüber hinaus haben Mitarbeiter dieser Gruppe wesentliche Beiträge zu den Projekten PITZ und MTF geleistet.

Die Gruppe *Technische Infrastruktur* konzentrierte sich im Berichtszeitraum schwerpunktmäßig auf den weiteren Ausbau der PITZ-Infrastruktur sowie auf die Vorbereitungsarbeiten zum Aufbau einer Seewasserkühlung für die Projekte PITZ und MTF.

# **Gruppe Elektronik**

Der größte Anteil der Arbeiten der Elektronikgruppe f oss in die Projekte PITZ (Photo Injector Teststand Zeuthen) und MTF (Modulator Test Facility). Deutlich zugenommen hat der Anteil der Aktivitäten im Rahmen des CTA-Projektes. Kleinere Beiträge gab es bei FLASH/XFEL, FCAL/ILC, LHC/CMS, QPACE und IceCube. Die Abbildung 119 gibt einen Überblick über die von der Elektronikgruppe abgerechneten Leistungen von Januar bis Oktober 2009.



Abbildung 119: Aktivitäten der Gruppe Elektronik.

# PITZ – RF

Die Absicherung des Betriebes der Anlage war wichtigster Schwerpunkt der PITZ-Aktivitäten. Daneben gab es einige Umbauten sowie Untersuchungen und Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit aller elektronischen Komponenten. Die wichtigsten Arbeiten waren:

- Umbau LLRF an RF-System 1 von DSP nach SIMCON-3
- Erweiterung LLRF RF-System 1 um zweiten RF-Waveguide
- 3× Powermeter, RF-Verkabelung zum Tunnel erweitert, RF-Verkabelung in Klystronhalle erneuert
- Vorbereitung LLRF an RF-1 und RF-2 f
  ür RF-Probe Signale von Booster und Gun (neues power divider crate, Verkabelung)
- Austausch der Rackkühlungen

**PITZ-Interlock** Für das Gun- und Boosterinterlock sind schnelle Photodiodensensoren weiterentwickelt worden. Der Aufbau eines Laserpuls Zählers mit Ethernet- Interface dient dem Beam Inhibit System.

**PITZ-Steuerung** Es erfolgte die Entwicklung und Inbetriebnahme von 16 Sensoren mit abgesetzter Ausleseelektronik für die Durchf ussmessung im PITZ Tunnel. In Zusammenarbeit mit einem Kollegen aus dem Rechenzentrum wurde eine Längenmesssytems für Unimover aufgebaut und in Betrieb genommen. Die Optimierung von Regelkreisen im Kältesystem erfolgte im Rahmen von SPS Software Änderungen/Neuentwicklungen. Die Daten der Klimatechnik sind angepasst worden an das DOOCS und können nun visualisiert werden.

**MTF** (Modulator Test Facility) Der Test eines Modulators mit einem 5 MW Klystron wurde erfogreich abgeschlossen (siehe Beitrag im M-Bereich, Seite 86).

**RF-Interlock** Neben der Betreuung/Wartung der existierenden RF-Interlock-Systeme bei PITZ, MTF und FLASH kam es zum Aufbau von 3 weiteren RF-Interlock-Systemen für FLASH und den Klystron-Teststand in Hamburg. Jedes der hier im Hause entwickelten Systeme besteht aus vier unterschiedlichen Typen von Einschubkarten: Controller, AnalogIO, DigitalIO, LightIO. Nach sorgfältigen, allumfassenden Tests, konnten die o.g. Systeme, ausgestattet mit der nach Nutzer-Vorgaben generierten Firmware, ausgeliefert werden.

**XFEL RF-Interlock (4. Generation)** Für das zukünftige XFEL RF-Interlock sind die erforderlichen Design-Dokumente (Interlock4-Requirements.doc, Interlock4-Concepts.doc) erarbeitet worden. Eine neue Backplane für den Einsatz im Tunnel (Differential, point-to-point connections) mit 3 Prototyp-Modulen wurde erfolgreich getestet. Neben der Hardware mussten neue Übertragungsprotokolle erdacht bzw. erprobt werden. Für das Controllerboard des neuen RF-Interlock sind Schaltungsentwicklung und FPGA-Design abgeschlossen. Zurzeit erfolgt das Leiterplattendesign durch eine Mitarbeiterin der EL-Gruppe. Der Weggang von einem parallelen Bussystem, dass alle Interlock-Karten verbindet, hin zu einem, auf Punkt zu Punkt Verbindungen basierenden hat mehrere Vorteile. Ein derartiges System bleibt selbst bei Ausfall von einem oder mehreren Modulen noch eingeschränkt funktionstüchtig. Defekte Module können so schneller identifziert und ausgetauscht werden.

**FLASH** Bei der Entwicklung eines Beamdiagnose-Detektors am FLASH Beamdump wurde Verantwortung in den Bereichen Konzeption, Konstruktive Gestaltung, HV-Versorgung, Verkabelung/Filterung übernommen. Hier kommen strahlenharte Diamantsensoren zum Einsatz (Abbildung 120).



Abbildung 120: FLASH Beamdump Halo Monitor (mit Diamantsensor innen).

**FCAL/ILC** Für das ILC-Projekt ist eine Fanoutplatine für einen GaAs-Sensor entwickelt worden. Das FCAL-Readout-Konzept wurde während der Projekt-Verteidigung vor dem PRC vorgestellt. Um Detektor-Prototypen evaluieren zu können sind mehrere Messplätze installiert worden. Zur Positionierung der Detektoren im Teststrahl erfolgte die mechanische Anpassung eines x/z-Piezo-Tisches. Die elektronische Steuerung wurde in Betrieb genommen.

**CMS** Es erfolgten weitere Zuarbeiten zum Beamdiagnose-Detektor BCM1F. Für den im Jahre 2008 entwickelten LHC Bunch Train Emulator (universelles FPGA-I/O-Modul) ist die Funktionalität deutlich verbessert worden (Entwicklung neuer Firmware). Zum Testen des Emulators wurde VME-Hardware installiert und Inbetrieb genommen.

**QPACE** Für den Parallelrechner QPACE ist ein weiteres Board, die SUPERROOT-Card, entwickelt worden. Sie hat ein Ethernet-Interface und dient der Steuerung sowie dem Monitorieren der einzelnen Prozessorknoten (Abbildung 121).



Abbildung 121: Parallelrechner Projekt QPACE, SUPERROOT Card.

**IceCube** Um die Erweiterung des IceCube Detektors um 6 weitere strings (*deep core*) zu ermöglichen, wurden 180 neue DOR-Karten (DOM Readout, Zeuthener Entwicklung) in Betrieb genommen. Für die DOR Karten sind zwei neue Firmware (ALTERA FPGA) Versionen entwickelt worden. Diese ermöglichen die DAQseitige Erfassung der *leap second* (Zeitkorrektur beim GPS).

**CTA-Antriebstechnik** Bei CTA werden zukünftig tonnenschwere Teleskope bewegt, zielgenau, möglichst schnell und ohne Überschwingen. Um diesen Anforderungen zu genügen, bedarf es neben spezieller robuster Mechanik eines ausgeklügelten elektrischen Antriebssystems. Das Konzept sowie die kompletten Schaltschrankunterlagen für einen Teststand sind bereits erstellt worden. Letzterer ist zum Jahresende aufgebaut worden. Erste Dynamik-Messungen unter Last werden 2010 erfolgen. CTA-Kamera-Hochspannungsversorgung Im Vergleich mit anderen Hochenenergiephysik-Exprimenten gibt es bei der Hochspannungsversorgung der PMTs (Photomultiplier) ganz spezielle Anforderungen. Zum einen bef nden sich bis zu 3300 PMTs (Pixel) auf kleinem Raum ( $\sim 50$  mm Abstand). Das bedeutet, dass die Hochspannungsversorgung möglichst leistungarm sein sollte, um eine Eigenerwärmung der eng gepackten PMT-Röhren zu vermeiden. Zum anderen kann es zu einer relativ starken Beleuchtung einzelner PMTs (heller Stern, Mond, Fehlsteuerung der Kamera) kommen. Wegen dieser möglichen, hohen Restlicht-Dosen, muss die Hochspannung für individuelle Pixel automatisch reduziert werden, um eine Zerstörung des PMTs zu vermeiden. Nicht zuletzt wegen der großen Anzahl von PMTs (ca. 100 Telescope) spielt auch der Preis eine wichtige Rolle. Da es auf dem Markt nichts Vergleichbares gab, wurde das HVCDB (High Voltage Control and Distribution Board) entwickelt. Ein erster Prototyp (Abbildung 122) zeigte gute Ergebnisse. Die Verlustleistung bei maximalem Anodenstrom (100 µA) beträgt etwa 70 mW.



Abbildung 122: CTA, PMT High Voltage Control – Testboard.

**CTA-Kamera-Trigger** Die Triggeranforderungen für die CTA-Kamera sind extrem. Alle 2.5 ns (400 MHz) soll das Triggersignal aus einer programmierbaren Koninzidenz von z. B. benachbarten Pixeln gebildet werden. Problematisch ist die Bündelung und der Transfer der dabei entstehenden riesigen Datenmengen. Ein digitales Triggerkonzept, basierend auf neuesten ALTERA-FPGAs, ist vorgestellt worden. Erste praktische Tests zur Untersuchung der ultraschnellen seriellen FPGAlinks wurden durchgeführt.

## ZEW (Elektronik-Werkstatt)

Die Arbeiten von ZEW in 2009 waren dominiert von PITZ (Abbildung 123) mit den folgenden Schwerpunktaufgaben:

- Interlocksysteme und diverse Elektronikkomponenten f
  ür PITZ und MTF
- Kabelkonfektionierung inkl. HF- und LWL
- Elektronik f
  ür Strahldiagnose bei PITZ und FLASH
- Installation und Inbetriebnahme des neuen SMD-Bestückungsautomaten
- Installation der Bondmaschine DELVOTEC 5632 Deep Access
- Fachausbildung von zwei Elektronikern(innen)

sonstige 9%

projektunabh. 6%

TTF / XFEL 4%

MTF 19%

# **Gruppe Mechanik**

Die Gruppe Mechanik ist in die Teilbereiche Konstruktion/Entwicklung (Ingenieure und Technische Zeichner), Mechanische Werkstatt und Mechanische Lehrwerkstatt untergliedert.

Das Tätigkeitsfeld der Gruppe ist die Mitarbeit bei der Konzipierung und Entwicklung von Geräten für experimentelle Anwendungen in den Bereichen Elementarteilchenphysik, Beschleunigerphysik und Astroteilchenphysik. Dazu gehören sowohl konzeptionelle Arbeiten, die Konstruktion und Fertigung als auch technologische Versuche bis hin zur Installation und Montage am Experiment. Die Betreuung der Fertigung von Komponenten und Baugruppen und der Vakuumservice für den Photoinjektor-Teststand sind ebenso wesentliche Bestandteile der Arbeit in der Gruppe Mechanik.

Auch im Jahre 2009 nahmen die Arbeiten in der Gruppe Mechanik für den Photoinjektor-Teststand einen breiten Raum ein (Abbildung 124).

Die Konstruktionsaufgaben werden mit dem CAD-Programm I-DEAS bearbeitet. Dieses ist ein leistungsstarkes 3-D-Programm, das neben dem Modellieren von Bauteilen und komplexen Baugruppen und



Abbildung 123: Aktivitäten von ZEW in 2009.

**PITZ 62%** 

Abbildung 124: Aktivitäten der Gruppe Mechanik.

der Zeichnungserstellung auch die Durchführung von FEM-Analysen gestattet. Ein großer Vorteil dieses Programms ist die Möglichkeit, dass gleichzeitig mehrere Ingenieure oder Zeichner am gleichen Projekt arbeiten können, was bei den zum Teil vielschichtigen Aufgaben effektiv ist und Fehler vermeiden hilft. Der Datenaustausch mit externen Gruppen und die Übergabe von Konstruktionsdaten direkt an die CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen sind ebenfalls sehr nützliche Optionen. Im Jahre 2008 wurde begonnen, parallel zu I-DEAS mit dem CAD-Programm *Solid Edge* zu konstruieren, um den optimalen Datenaustausch mit dem bei PETRA III angewendeten CAD-System zu gewährleisten.

## **Photoinjektor-Teststand (PITZ)**

Hauptaufgabe im Jahr 2009 waren die Konstruktion und Fertigung von Komponenten für das Tomographiemodul. Dabei handelte es sich u. a. um mehrere Schirmstationen gleichzeitiger Erweiterungen des TV-Systems. Um den hohen Anforderungen an die Positioniergenauigkeit der Schirmstationen gerecht werden zu können, wurden ein Hexapod (Abbildung 125) zur Justierung und ein Lasertracker zur exakten Vermessung angeschafft. Die Montageabläufe wurden getestet und werden im laufenden Shutdown zur Anwendung kommen.

Eine wesentliche Aufgabe ist die ständige Aktualisierung des 3-D-Modells der gesamten Anlage als Grundlage für die Zusammenarbeit mit Kollaborationspartnern, die Teilkomponenten entwickeln, und anderen Gewerken. In diesem Zusammenhang stehen auch Zuarbeiten für den Hochenergetischen Arm (HEDA 2) und die Transverse Def ecting Cavity.

In Vorbereitung des Shutdowns wurden vakuumtechnische und vakuumphysikalische Untersuchungen an T-Combinern und Dunkelstrommonitoren vorgenommen sowie Konstruktionsarbeiten zur HF-Versorgung geleistet. Für den Modulatorteststand wurden Abschirmungen sowie ein Kabel-Anpassnetzwerk konstruiert und gefertigt. Im Rahen des Shutdowns wurde das GUN-System ausgewechselt und eine konditionierte Gun zu FLASH geliefert. Die Arbeiten zum Einbau des



Abbildung 125: Schirmstation für das Tomographiemodul auf dem HEXAPOD: CAD – Modell und Foto.

Tomographiemoduls haben begonnen und der Einbau des CDS-Boosters ist vorbereitet. In enger Zusammenarbeit mir der Mechanischen Werkstatt erfolgten die Wartung und der Austausch von Diagnosekomponenten. Ebenso wurden Verbesserungen an der Laserbeamline vorgenommen. Zur Verbesserung der Montagebedingungen wurde ein auf der Kranbahn fahrbarer Reinraum installiert

Weiterhin gehörten zu den Aufgaben für PITZ die Verbesserung einzelner Komponenten während kurzer Shutdownphasen und eine Reihe von operativen Aufgaben, die teilweise auch mit der Konstruktion und dem Bau von speziellen Vorrichtungen verbunden waren.

Die Vakuumbetreuung während Runs und Shutdowns wurde von der Gruppe sichergestellt. Das Max-Born-Institut wurde bei der Entwicklung und bei Tests von Lasern aktiv unterstützt, z. B. durch die Entwicklung von Kristallkühlungen, den Aufbau von Pumpdiodeneinheiten und der Entwicklung und Realisierung von Lasertischaufbauten.

#### PETRA III

Im Jahr 2009 wurden die Arbeiten an dem Multilayer-Monochromator weitergeführt. Dabei handelte es sich im Wesentlichen um die Konstruktion der Führungseinheit und des Vakuumtanks. Erste Komponenten wurden bestellt und geliefert, wie Führungsbahnen und ein 2.5 t schwerer Granitblock als Basis. Des weiteren wurde die Infrastruktur für die Montage geschaffen, ein Laborraum eingerichtet und ein Reinraum für vakuumgerechte Montagen installiert.

#### Astroteilchenphysik

Im Rahmen des CTA-Projektes wurden erste Designüberlegungen für ein 12-m-Spiegelteleskop zur Detektierung kosmischer Gamma-Strahlung angestellt. Es wurden FEM-Berechnungen zu verschiedenen Strukturvarianten hinsichtlich Verformung und Schwingungsverhalten durchgeführt.

Es erfolgten Präzisierungen der Aufgabenstellung, Festlegung von Teilaufgaben und der Beginn der Zusammenarbeit mit Kollaborationspartnern sowie erste Kontakte mit Partnern aus der Industrie.

Zur Entwicklung des Antriebssystems wurde ein Motor-Test-Stand konstruiert und aufgebaut, für den wesentliche Teile in Hamburg gefertigt wurden.

#### FLASH

Für die Entwicklung einer schnellen Schaltspiegelkammer wurden weitere Testaufbauten konstruiert und gefertigt. Nach weitern FEM-Berechnungen wurde eine Prototypkammer gebaut, die nach umfangreichen erfolgreichen Tests im HASYLAB in Betrieb gehen wird. Dies bildet die Grundlage für weitere Entwicklungen auf diesem Gebiet, da der Einsatz von schnellen Schaltspiegelkammern zur Erhöhung der möglichen Nutzerzahlen an Synchrotronanlagen wesentlich beitragen kann.

# Mechanische Werkstatt und Lehrwerkstatt

Die Mitarbeiter der Mechanischen Werkstatt waren bei der Realisierung aller Themen aktiv beteiligt, wobei der Photoinjektor-Teststand die meisten Ressourcen benötigte. Darüber hinaus wurden die Schaltspiegelkammer für FLASH und Komponenten für PETRA III gefertigt.

Durch die Anschaffung einer Drahterodiermaschine ist es nun möglich, auch komplizierte Teile für beide Standorte von DESY herzustellen.

Die Erweiterung der Schweißwerkstatt und der Aufbau eines Glühofens führten dazu, dass in der Mechanischen Werkstatt die Ausbildung in der *Wärmebehandlung* auch für die Lehrlinge aus dem Standort Hamburg



Abbildung 126: Aktivitäten vom ZMW in 2009.

mit durchgeführt wird; im Jahre 2009 waren es 10 Lehrlinge für jeweils 7 Tage.

An der Realisierung der Aufgaben der ZMW waren die Auszubildenden ab dem 3. Lehrjahr direkt beteiligt.

Neben der Ausbildung von je 3 Lehrlingen pro Jahrgang wurden 2009 sechs Schülerpraktikanten sowie zwei Praktikantinnen im Grundstudium betreut. Bei der Abschlussprüfung der Lehrlinge wurden überdurchschnittliche Ergebnisse erzielt, so dass 3 Auszubildenden eine befristete Einstellung bei DESY angeboten werden konnte. Auch nach dem geänderten Prüfungsmodus konnten die Lehrlinge ihre Prüfungen mit sehr "gut" im praktischen Teil und mit "gut in" der Theorie abschließen.

# **Gruppe DV**

Die Gruppe DV ist verantwortlich für alle IT-relevanten Services am DESY-Standort Zeuthen. Dazu gehört u. a. die zentrale Versorgung der wissenschaftlichen und technischen Gruppen mit Rechenleistung und allgemeinen Diensten.

Das Aufgabenspektrum umfasst die folgenden Bereiche:

- Basisdienste, Verwaltung/SAP
- Netzwerk/technische Infrastruktur/Facilities
- Wissenschaftliches Rechnen
- Embedded Realtime Systems/Kontrollen

Das Jahr 2009 war geprägt durch eine signif kant erweiterte Bereitstellung von Ressourcen in den Bereichen Grid/Tier-2/National Analysis Facility und Parallel-Computing. Damit verbunden war eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit im Farm-Computing und der Massenspeicher-Anbindung, die eine ebenfalls starke Erweiterung der Netzwerkinfrastruktur umfasste. Die Gruppe DV konnte auch im Berichtszeitraum die erhöhten Anforderungen aufgrund hoher fachlicher Kompetenz und großer Leistungsbereitschaft mit sehr guten Resultaten erfüllen. Die traditionell enge Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen und technischen Gruppen wurde auch im Berichtszeitraum durch regelmäßige Meetings mit den Gruppen fortgesetzt.

Ein Schwerpunkt im Bereich technische Infrastruktur/Facilities war der Beginn des Ausbaus des RZ-Dachgeschosses.

## Basisdienste

Die Basisdienste umfassen eine breite und tiefe Palette von Dienstleistungen. Dies sind im Wesentlichen: Farm-Computing, Speichersysteme, Betriebssysteme und eine Reihe von allgemeinen Diensten wie User Support, Arbeitsplatzausstattung, Printing, Application Support, E-mail, CAD, Web Services, DNS, LDAP, Sicherheitsdienste, Desktop/Notebook Support, Beschaffungen, Ausbildung, Backup/Tape Library.

Durch den starken Ausbau der IT-Infrastruktur hat sich im Berichtszeitraum in diesem Bereich die Grundlast erhöht.

#### **Farm-Computing**

Grundlage für das wissenschaftliche Rechnen am DESY Standort Zeuthen ist eine zentrale Compute-Farm, die über eine Fair-Scheduling-Ressourcenverteilung allen Gruppen zur Verfügung steht. Als Batchsystem hat sich in einem längerem Zeitraum das System SUN Grid Engine (SGE) bewährt. Im Berichtszeitraum wurden der Übergang auf die Version SGE 6.2 und die Einbindung von Parallel-Clustern weitgehend vorbereitet und die Compute-Ressourcen der Farm auf 750 CPU-Kerne erhöht. Zum Einsatz kamen Blades der Fa. Dell (M1000e Chassis mit je  $16 \times M610$  Blade Servern), die mit Quad-Core CPUs ausgestattet sind. Auch im Jahr 2009 war die zentrale Compute-Farm stark ausgelastet, Hauptnutzer waren die Experimente der Astroteilchenphysik (IceCube, CTA) und die Gruppen der Theorie einschließlich NIC (John von Neumann Institute for Computing). Wie im Vorjahr hat die Gruppe PITZ (Photo Injector Teststand Zeuthen) ihren Anteil an der Farmnutzung weiter erhöht.

# Speichersysteme

In Zeuthen kommen die Speichersysteme AFS (Andrew File System), dCache (DESY/Fermilab) und Lustre (Opensource/SUN) zum Einsatz. AFS wird vorwiegend für Nutzer-Home Verzeichnisse und Experimentdaten verwendet, dCache ausschließlich für Experimentdaten und Lustre als schnelles Cluster-Filesystem für durchsatz-kritische Anwendungen. Hardware-Grundlage aller Diskspeichersysteme in Zeuthen sind sogenannte Scalable StorageUnits, die aus einem Linux Storage Node einem oder mehreren JBOD-Plattensystemen bestehen, die über SCSI-Schnittstellen miteinander verbunden sind. Storage Nodes sind Standard-Rackmount-Server, JBODs sind Platten-Geräte, in denen sich in der Regel 15 SAS oder SATA Platten bef nden. Die Installation, der Betrieb und die Überwachung der Storage-Units erfolgt automatisch. Die bisherigen Erfahrungen mit dieser Storage-Architektur sind sehr gut, durch den f exiblen Ansatz lassen sich hohe Durchsatzraten und ein im Vergleich zu anderen Lösungen sehr gutes Preis-Performance- und Preis-Kapazitäts-Verhältnis erzielen.

Während das Volumen des AFS Storage über das Jahr 2009 weitgehend stagnierte, wurde eine weitere Lustre Instanz von 50 TB für die Astroteilchenphysik in Betrieb genommen. Diese erlaubt das Lesen und Schreiben von Daten mit bis zu 900 MB/s. Die neue Instanz ersetzt auch adäquat das Cluster-Filesystem der Fa. Panasas, das nach bis zuletzt stabilem Betrieb Ende des Jahres stillgelegt wurde. Wegen des deutlich günstigeren Preis-Leistungs-Verhältnisses und äquivalenter Leistung wird Lustre auf Commodity Hardware einer erneuten Beschaffung von Panasas Storage vorgezogen. So ist auch für den neuen Parallelcluster die Versorgung mit schnellem Massenspeicher auf dieser Basis vorgesehen.

Der dCache-Storage wurde im Berichtszeitraum durch die Installation mehrerer dedizierter DCache-Pools dezentralisiert. Das betraf vorwiegend die LHC-Gruppen ATLAS und LHCb, bei denen durch die Separierung der Pools ein eff zienterer Zugang zu den Daten erreicht wurde. Im Rahmen dieser Umstellung begann Ende 2008/Anfang 2009 frühzeitig der Upgrade auf das neue auf PostGreSQL basierende dCache-Verwaltungssystem für Metadaten *Chimera*.

Die Gesamtplattenkapazität aller Filesysteme hat im Jahr 2009 die 1-PByte-Grenze überschritten.

Das Zeuthener Backup-System läuft im zweiten Jahr nach der Umstellung vom EMC-Networker auf den IBM Tivoli Storage Manager sehr zuverlässig. Das Backup-Volumen hat sich im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 60% erhöht. Der Routinebetrieb der Spiegelung der Backup-Daten von Hamburg nach Zeuthen wurde durch die Erweiterung um zwei weitere LTO3-Laufwerke ausgebaut. Der Transfer der gespiegelten Daten erfolgt über das FCIP (Fibre Channel over IP)-Protokoll über die 10-Gbps-Verbindung direkt von der Hamburger Tape-Library auf die Laufwerke in Zeuthen. Für die Hamburger Backups stehen 27% der Tape-Library in Zeuthen zur Verfügung.

### Betriebssysteme

#### Unix/Linux

Die Konsolidierung im Bereich Unix-Betriebssysteme wurde durch die Migration einer weiteren Anzahl von Diensten von Solaris auf Linux fortgeführt. Dazu gehören Mailserver, Zeitserver und DNS Server. Der Anteil virtueller Server an der Gesamtzahl nahm dabei weiterhin zu. Um den Aufwand für die verbleibenden Solaris Systeme zu senken, wurden neue Managementwerkzeuge entwickelt, deren Verwendung eine eff zientere Administration der Solaris-Systeme erlaubt.

Der Linux-Support konzentrierte sich auch im Berichtszeitraum auf die Breitstellung von Systemen auf Basis der freien Distribution Scientif c Linux (SL). Scientif c Linux besteht aus den re-kompilierten Quellen der RedHat Enterprise Distribution und ist die weltweit bevorzugte Linux-Variante für fast alle großen Laboratorien in der Teichenergiephysik und wird hauptsächlich von Entwicklern am Fermilab und am CERN gepf egt. Die Gruppe DV unterstützt Scientif c Linux durch Bereitstellung der OpenAFS-Pakete. In Zeuthen umfasst der SL-Support Arbeitsplatz-Workstations, alle Farm/Cluster/Grid-Computer, Server für Massenspeicher und Server für allgemeine Dienste, insgesamt etwa 700 Rechner. Die Umstellung der Linux-Systeme auf die Version SL5 ist weitestgehend erfolgt. SL4 und SL3 Systeme sind nur noch vereinzelt anzutreffen, müssen aufgrund von Anforderungen der Nutzer (insb. ATLAS, PITZ) jedoch weiterhin unterstützt werden.

#### **MS WINDOWS**

Zeuthener DV-Mitarbeiter arbeiten innerhalb der für Hamburg und Zeuthen einheitlichen WIN-Domain an der Gestaltung des Active Directory, der Installation von Servern und Arbeitsplatzrechnern sowie der Bereitstellung der Software über NetInstall. Am Standort werden ca. 350 Windows Systeme betreut. Das betrifft Server, Terminalserver, Workstations und Notebooks, die ca. 600 registrierten Nutzern in den wissenschaftlichen Forschergruppen, in den Entwicklungs- und Verwaltungsgruppen zur Verfügung stehen. Besonderes Augenmerk wird bei den Systemen auf eine hohe Verfügbarkeit gelegt.

## **Allgemeine Dienste**

Die Erweiterung der IT-Infrastruktur und die damit verbundene Komplexität erfordern ständige Anpassungen, Erweiterungen und Aktualisierung von Konf gurationen und Werkzeugen im Monitoring und Alarming. Für einen stabilen Betrieb der umfangreichen IT Technik spielt die Überwachung und Alarmierung eine immer stärkere Rolle. Mit dem Nagios Tool werden zurzeit 6335 Dienste und Parameter überwacht.

Die Gruppe DV stellt den Service für die Software-Versionsverwaltung auf Basis des Systems Subversion (SVN) DESY weit zur Verfügung. Dieser Service wird von immer mehr Gruppen speziell aus den Bereichen Maschinenphysik und Photonenphysik genutzt. Derzeit liegen mehr als 50 Repositories auf dem Subversion Server, hinter denen ca. 200 Softwareentwickler stehen. Das Webinterface zur Registrierung neuer Accounts und Repositories sowie zur SVN Administration wurde weiter entwickelt, das Interface unterstützt nunmehr drei Methoden zur Authentisierung der User-Kerberos, Zertif kate und Passworte.

Die Gruppe DV betreibt einen Mailserver zur Unterstützung der Systemadministration und der Nutzer. Der Mailservice wurde im Berichtszeitraum konzeptionell verändert. Der IMAP Server, welcher mit der UW-IMAP Software auf Solaris betrieben wurde, wurde auf eine Linux Maschine mit der Software dovecot migriert. Damit verbunden wurde die serverbasierte Mailf lterung von procmail auf sieve umgestellt und Interfaces zur Pf ege persönlicher Mailf lter angeboten. Der Umzug der ca. 500 Benutzer auf den neuen IMAP Server verlief reibungslos. Der Zugriff auf die Mails per IMAP ist wesentlich performanter geworden. Zum Jahresende wurde auch die Software zur Mailbewertung (Spamtagging mit dem Filter-Programm Spamassassin) auf eine neue Version umgestellt, was zu einer deutlichen Verringerung von Spam in den INBOXen der Benutzer geführt hat. Der Anteil von Spam-Mails am gesamten Mailaufkommen lag Ende 2009 bei ca. 92 Prozent.

Die Hochleistungsdrucker wurden durch neue Technik ersetzt. Um den Personalaufwand zu reduzieren, wurden diese Drucker erstmalig mit entsprechendem Servicevertrag gemietet. Dieses Modell wird im nächsten Jahr weiter ausgebaut.

Die Wiki-Farm auf Basis von MoinMoin auf Linux-VMs wurde auch in diesem Berichtszeitraum erweitert. Inzwischen gibt es neben DVInfo – dem Wiki der Gruppe DV – weitere 14 Wikis auf der Wiki-Farm in Zeuthen. Hinzugekommen sind Wikis für die Gruppen THAT (Theoretische Astroteilchenphysik), CTA (Cherenkov Telescope Array), AT, LC (LCpositrons) sowie DV/IT (WINDOWS7).

Die Anzahl der PCs in Zeuthen hat sich auf 500 erhöht, davon sind ca. 250 PCs Arbeitsplatzrechner, auf denen Linux oder Windows installiert ist.

#### Verwaltung/SAP

Softwareapplikationen, die nur in der Verwaltung und nur auf wenigen Rechnern benötigt werden, werden durch Mitarbeiter von DV direkt installiert und betreut. Teilweise werden diese Applikationen über einen Terminalserver bereitgestellt. Dies betrifft Programme wie Reisekostenabrechnung, Hostel, und Zoll.

Im Berichtszeitraum wurde durch die Gruppe DV der SAP-Betrieb am DESY in Zeuthen die inhaltliche SAP-Wartung, die Entwicklung der DESY-Anpassungen / Hilfen und der DESY weite Support für den Internet Transaction Server (ITS) sichergestellt. Zusätzlich wurde die Pf ege der zentralen Webseiten der DESY weiten Verwaltung und der Webseiten einzelner Verwaltungsgruppen fortgeführt.

Von der Gruppe DV wird die zentrale Datenbank ZEUHA (MS Access) mit Daten zur Hard- und Softwareausstattung, zu Gebäuden, Gebäudemanagement, Personal, Ausländerbetreuung und weiteren Daten zur Verfügung gestellt, die insbesondere im Bereich Verwaltung genutzt wird.

Weiterhin wurde am DESY in Hamburg die folgenden, ebenfalls auf MS Access basierenden Datenbanken betreut: Direktionssitzungen, Kontaktdatenbank der PR-Abteilung innerhalb XFEL-Projektes.

# **Technische Infrastruktur**

#### Netzwerk

In 2009 wurden die aktiven und passiven Netzwerkkomponenten bedarfsgerecht erweitert. Die fächendeckende passive Verkabelungsinfrastruktur (LWL-Verkabelung geeignet für 10-Gigabit-Ethernet und höher; Kat. 5/Kat. 6 Kupferverkabelung für 10/100/ 1000-Mbps-Ethernet) ist die Basis für den Betrieb der aktiven Netzwerkkomponenten (3 zentrale Router, eine redundante Firewall, 55 Layer 2 Switche, diverse Terminal-Server). Gegenwärtig sind für den Anschluss von Endsystemen (Server, Desktops, Notebooks, ...) insgesamt rund 3500 Ports (10/100- und 10/100/1000-Ethernet) installiert (1100 im Data Center und 2400 im Access Bereich). Die Verbindungen zwischen Router und den Layer 2 Switchen sind im Regelfall als Ethernet-Channel ausgelegt (im Data Center Bereich: 20-Gigabit-Ethernet  $(2 \times 10 \text{ Gbps})$ ; im Access Bereich: 2-Gigabit-Ethernet  $(2 \times 1 \text{ Gbps})$ ; Gründe: höhere Verfügbarkeit, höherer Durchsatz). Die externe Netzwerk-Anbindung besteht aus einer 10-GE-VPN-Verbindung zwischen den DESY-Standorten Hamburg und Zeuthen. Um die erforderliche Verfügbarkeit zu gewährleisten, ist diese redundant (Optical Path Protection) ausgelegt. Im Wireless LAN werden 40 Access Points betrieben, mit denen eine 80%-ige Abdeckung des Standortbereiches gegeben ist. Für die Gewährleistung einer grundlegenden Netzsicherheit werden die def nierten Sicherheitsregeln in der zentralen Firewall sowie in den entsprechenden IP-Access Listen auf allen Vlan-Interfacen der Router gepf egt. Für Testzwecke wurde 2009 ein 48-Port 1/10-Gigabit-Ethernet Switch (Kat. 6 konform, RJ45-Interface) beschafft. Um mögliche Engpässe in der Datenbereitstellung zu vermeiden, sollen die Server perspektivisch anstelle mit 4 gebondeten 1-GE-Interfaces über 10-Gigabit-Ethernet Interface unter Verwendung einer Kat. 7 Verkabelungsinfrastruktur angeschlossen werden.

#### **Telefonie-Dienst**

Die Telefonie-Infrastruktur besteht gegenwärtig im Wesentlichen aus der zentralen Telefon-Anlage Avaya Integral-33, dem Telefon-Netz, analoge/digitale Nebenstellen (400 Telefone), einem Vermittlungsplatz, der integrierten DECT-Infrastruktur und Fax-Geräten. Um die Telefonanlage (Inbetriebnahme 1999) auch die nächsten Jahre stabil betreiben zu können, erfolgte im Dez. 2009/Jan. 2010 ein System-Upgrade. Der Rufnummernplan der Nebenstellen sowie die wesentlichen implementierten Dienstmerkmale sind mit den Betreibern der TK-Anlagen in Hamburg abgestimmt und beidseitig integriert worden. Damit ist ein hohes Maß an Kompatibilität zum Vorteil der Benutzer gewährleistet.

#### Konferenzdienste

Konferenzdienste sind für die verteilte, DESY-interne und internationale Zusammenarbeit von grundlegender und stetig wachsender Bedeutung. In Zeuthen werden seit mehreren Jahren Tandberg Videokonferenzsysteme der ersten Generation betrieben (Tandberg-2500, Tandberg-880). Auf Grund der technischen Entwicklung und daraus basierend zunehmender Protokoll-Inkompatibilitäten müssen diese Systeme ersetzt werden. Ende 2009 wurden von Hamburger und Zeuthener Kollegen gemeinsam umfangreiche Tests mit Tandberg-Systemen der neuesten Generation (FullHD Systeme) durchgeführt. Auf Grund der erzielten Ergebnisse werden in Zeuthen im Jan. 2010 vier FullHD fähige Tandberg-Systeme des Typs C20 in Betrieb genommen (zwei Stück zur Ablösung der Tandberg-2500, sowie je ein System zur Ausstattung des ATLAS-Kontrollraumes und des Seminarraumes 4). Damit werden in naher Zukunft in Zeuthen 7 Raum-basierte Video-Konferenzsysteme betrieben. Daneben stehen in die Hamburger Telefonie-Infrastruktur eingebundene IP-Konferenztelefone zur Verfügung, deren Zahl in 2009 bedarfsgerecht um 5 auf nunmehr 9 Stück erhöht wurde.

#### Technische Infrastruktur/Facilities

Aufgrund der ab 2009 geplanten Erweiterung der IT-Infrastruktur entstand ein erhöhter Platzbedarf, der innerhalb des bestehenden Rechnerraums nicht realisierbar war. Darüber hinaus war durch das historisch entstandene, inzwischen ineff zient arbeitende Luft-Kühlungssystem das Ende der Kühlkapazität im Rechnerraum erreicht und es nicht mehr möglich neue Blade-Server mit adäquater Kühlleistung zu versorgen.

Im Jahre 2009 wurden der Ausbau des Dachgeschosses und die Neuinstallation einer Kälteversorgung genehmigt. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird ein neuer 166 m<sup>2</sup> großer Rechnerraum zur Verfügung stehen. Durch die neue, auf Freikühlung basierende Kälteversorgung wird eine Unabhängigkeit von Fremdversorgung, eine Erhöhung der Störungsfreiheit und eine signif kante Erhöhung der Eff zienz erreicht werden. Die Gruppe DV war von Anbeginn aktiv an der Bauplanung und der Planung bzw. der Auswahl des Kühlsystems beteiligt.

Eine wichtige Komponente in der Kostenstruktur beim Betrieb eines Rechenzentrums ist der Verbrauch an Energie. In Zusammenarbeit mit der Gruppe TI (Technische Infrastruktur) erfolgt seit dem Jahr 2007 eine monatliche Monitorierung des Energieverbrauchs aller IT-Anlagen im Rechenzentrum durch das Energiemanagementsystem der Fa. Frako. Dies dient zur Kontrolle des Energieverbrauches, der Planung des zukünftigen Bedarfes an Energieleistung und dem Erkennen von Energiesparpotentialen (z. B. durch Austausch veralteter Systeme).

Darüber hinaus wurde im Berichtszeitraum wurden die Möglichkeiten der automatischen Überwachung der USV- und Klimasysteme erweitert. Dabei spielte die Einbindung in die zentrale Überwachung der IT-Systeme auf Basis des Nagios Monitoring-Systems eine besondere Rolle.

### Wissenschaftliches Rechnen

#### Grid, Tier-2, National Analysis Facility

Seit 2007 ist die Beteiligung an den DESY-weiten Grid-Projekten, vor allem den Tier-2-Zentren, ein fester Bestandteil des wissenschaftlichen Rechnens in Zeuthen. Im Berichtszeitraum wurden die Tier-2-Installationen für die Experimente ATLAS, CMS und LHCb entsprechend dem *Memorandum of Understanding* (MoU) der *World Wide LHC Computing Grid Collaboration* (WLCG) weiter ausgebaut. Die dCache Storage-Elemente für ATLAS und LHCb wurden auf 500 TB bzw. 100 TB erhöht.

Die Grid-Installation am DESY in Zeuthen umfasste im Berichtszeitraum 672 CPU-Kerne in den Worker Nodes. Wie gewohnt konnten alle Anforderungen im Rahmen des WLCG in hoher Qualität erfüllt und eine hohe Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit erreicht werden. Im Berichtszeitraum wurden die Grid-Ressourcen anteilmäßig (entsprechend der WallclockTime) von den VOs wie folgt genutzt: ATLAS 54%, LHCb 25%, H1 4%, Zeus: 4% Hermes: 4%, IceCube 4%, sonstige 5%.

Nach einer Testphase im Vorjahr haben die deutschen Gruppen des IceCube-Experimentes mit der Produktion auf dem Grid begonnen. Das Betriebssystem der Grid Worker Nodes wurde auf Scientif c Linux 5 und ein großer Teil der LCG (LHC Computing Grid) Middleware *glite* auf die Version 3.2 umgestellt.

Für die Experimente der Gittereichtheorie wurde der Produktionsbetrieb des *Lattice Data Grids* (LDG) fortgeführt. Der VO-Directory Service, der bisher durch das Cluster-FileSystem der Fa. Panasas erfolgte, wurde durch einen dedizierten Linux NFS Server ersetzt.

In Kollaboration mit der IT-Gruppe in Hamburg wird am DESY die im Rahmen der strategischen Helmholtz-Allianz *Physics at the Terascale* installierte *National Analysis Facility* (NAF) betrieben. Die NAF stellt dedizierte Ressourcen für die nationalen Analysegruppen der Experimente ATLAS, CMS, LHCb und ILC zur Verfügung. Sie ist insbesondere für Physiker an den Universitäten von großer Bedeutung, an denen Ressourcen nicht ausreichend zur Verfügung stehen bzw. an denen auf die für die Analyse notwendigen Daten nicht lokal zugegriffen werden kann.

Hauptbestandteile der Computing-Infrastruktur in der NAF sind eine Grid-Farm basierend auf der LCG-Middleware, eine SGE Batch-Farm und dedizierte Workgroup-Server für die Experimente für den interaktiven Zugang durch Mitglieder der einzelnen Physikgruppen. Die Grid-Farm der NAF ist in die entsprechenden Tier-2 Zentren integriert. Als Massenspeichersysteme stehen in der NAF das AFS für Homeverzeichnisse und spezielle Experimentdaten sowie dCache basierte Grid-Storage-Elemente für den Zugriff auf globale Daten zur Verfügung. Zusätzlich wird über ein paralleles auf Lustre basierendes Dateisystem ein hoch-performanter Zugriff auf die Daten ermöglich. Die Workernodes sind an das Lustre-System lokal über DDR-Infniband angeschlossen. Der Zugriff auf Server am jeweils anderen DESY Standort erfolgt über die 10-Gbit-WAN-Verbindung zwischen Hamburg und Zeuthen. Dies ist für die Nutzer - abgesehen von der naturgemäß unterschiedlichen Performance - völlig transparent, ebenso wie der Zugriff auf alle anderen Ressourcen der NAF. Diese bef nden sich sämtlich in der DESY Subdomain naf.desy.de und sind grundsätzlich über die DESY-Standorte Hamburg und Zeuthen verteilt.

Die Gruppe DV hat im interaktiven Teil der NAF grundlegende Verantwortlichkeiten übernommen. Das *NAF User Committee* (NUC) vertritt die Anforderungen und Anliegen der Nutzer. Die Belange der Betreiber wurden auch im Berichtszeitraum von zwei DV-Mitarbeitern vertreten. NAF: ATLAS 48%, ILC: 25%, LHCb: 16%, CMS: 11%

#### Unterstützung der Experimentgruppen

In Vorbereitung der Parallel-Cluster-Installation wurden verschiedenen Prozessorarchitekturen mit typischen Parallel-Anwendungen aus der theoretischen Astroteilchenphysik getestet. Als Grundlage für die Erweiterung des europäischen Data Center für IceCube wurde ein transatlantischer Datentransfer zwischen Zeuthen und dem zentralen IceCube *Data Warehouse* in Madison (USA) installiert.

#### AFS/OSD

Zusammen mit dem Rechenzentrum Garching (RZG) wurde das AFS/OSD weiterentwickelt. Ziel ist die Erweiterung der Funktionalität und die Erhöhung der Performance des OpenAFS um Object Storage Devices. Erste Gespräche mit den Hauptentwicklern von Open-AFS über die OSD Integration in ein zukünftiges Release haben stattgefunden. In Zeuthen wurde im Rahmen einer Diplomarbeit mit dem Titel *Policy driven use of object storage for AFS* und durch eine längerfristige studentische Tätigkeit ein wertvoller Beitrag für dieses Projekt geleistet.

#### Parallel Computing APE-QPACE-ILDG

Mitarbeiter der DV-Gruppe haben dieses Jahr zusammen mit Forschern der Theorie-Gruppe sowie der Elektronik-Gruppe eine führende Rolle bei der Entwicklung und dem Bau einer neuen Generation von massiv-parallelen Rechnern gespielt, die für Anwendungen der theoretischen Elementarteilchenphysik optimiert sind. Die neue Rechnerarchitektur setzt auf die Leistungsfähigkeit moderner Prozessoren mit einer größeren Anzahl von Prozessorkernen. Dazu zählt auch PowerXCell 8i Prozessor von IBM, der über 8 spezielle Kerne verfügt, die zusammen 100 GFlops pro Sekunde leisten. Um diese hohe Rechenleistung auch im Verbund von einer Vielzahl von Rechenknoten nutzen zu können, werden diese Knoten bei dem neuen Rechner QPACE (QCD Parallel Computing on Cell) durch ein speziell entwickeltes Netzwerk miteinander verbunden.

Das QPACE Projekt wurde unter Federführung des Sonderforschungsbereichs *Hadron Physics from Lattice QCD* (SFB TR55) der Universitäten Regensburg und Wuppertal zusammen mit IBM als industriellen Partner gestartet. Zu den weiteren Beteiligten gehören das Forschungszentrum Jülich sowie Universitäten in Ferrara und Milano (Italien). Im August 2009 wurden jeweils 4 QPACE-Racks an den Standorten FZ Jülich und Universität Wuppertal aufgebaut. Jedes dieser Racks, welches aus jeweils 256 Knoten besteht, hat eine Spitzenleistung von 26 TFlops.

Bei der zukünftigen Weiterentwicklung leistungsfähiger Rechnerinfrastrukturen spielt der Stromverbrauch eine immer größere Rolle. Mit QPACE ist es gelungen, eine Architektur zu entwickeln, bei der die Zahl der Flops pro Watt deutlich erhöht werden konnte, d. h. der Stromverbrauch pro Rechenoperation wurde gesenkt. Damit war es möglich, die Spitzenpositionen auf der *Green500* Liste zu erobern. Diese Liste bewertet die international leistungsfähigsten Recher nach Eff zienz beim Stromverbrauch.

Hier sind aber weitere Anstrengungen notwendig, weil entsprechender Rechenzeitbedarf für die weitere Untersuchung der Theorie der starken Wechselwirkung, der Quantenchromodynamik, (QCD), auf dem Gitter vorhanden ist. Die Gitter-QCD ist eine spezielle Formulierung dieser Theorie auf dem Gitter, die unter anderem numerische Simulationen ermöglicht. Nur so können eine Reihe physikalischer Observablen ab initio berechnet werden, was insbesondere dann von Interesse ist, wenn diese experimentell nicht oder nur sehr schwierig bestimmbar sind.

Für diese Forschung stellte DESY auch 2009 Rechenkapazitäten auf Spezialrechnern vom Typ APEmille (bis Mitte 2009) und apeNEXT zur Verfügung. Diese Rechner waren in Zusammenarbeit mit Forschern in Italien und Frankreich entwickelt worden. Die Rechenleistung von etwa 2.5 TFlops wurde über das John von Neumann Institut für Computing (NIC) Wissenschaftlern internationaler Forschungsteams zur Verfügung gestellt.

Eine zentrale Rolle spielte DESY weiterhin beim Betrieb und Ausbau des *International Lattice Datagrids* (ILDG). Über dieses Daten-Grid können Simulationsergebnisse international ausgetauscht werden. DESY hat dazu zusammen mit dem Jülich Supercomputing Centre, dem Zuse-Institut Berlin, dem CC-IN2P3 Lyon und dem INFN Parma eines der im ILDG zusammengeschlossenen regionalen Grids aufgebaut. Mitarbeiter von DESY waren 2009 im Vorstand des ILDG sowie zwei Arbeitsgruppen aktiv beteiligt.

#### **Cluster-Computing**

Die Rechner der APE-Serie werden zukünftig durch Parallel-Cluster ersetzt. Zum Einsatz kommen Blade-Chassis der Fa. Dell vom Typ M1000e mit je 16 Blade-Servern M610. Die Blade-Server innerhalb eines Chassis sind miteinander über einen QDR-Inf niband-Switch vernetzt. In einer ersten Stufe werden 8 Blade-Chassis mit einer Peak-Leistung von ca. 12 TFlops beschafft. Diese werden den NIC-Gruppen, der Gruppe Theoretische Astroteilchenphysik und weiteren Interessenten mit Bedarf an Ressourcen für Parallelanwendungen im Fair-Share-Betrieb innerhalb des SGE-Batchsystems zur Verfügung gestellt. Damit werden die am DESY verfügbaren Ressourcen für Parallelcomputing erheblich ausgebaut. Im Berichtszeitraum wurde mit der Installation und dem Test der ersten Blade-Center begonnen.

#### **Embedded Realtime Systems**

Die Themengruppe ERS (Embedded Realtime Systems) wurde innerhalb von DV 2008 gebildet und durch Gastwissenschaftler verstärkt. Wie im vergangenen Jahr lagen die Schwerpunkte der Arbeiten bei den 4 großen Zeuthener Projekten, PITZ, MTF, CTA und dem hier entwickelten TINE basierten Videosystem. Das Videosystem kommt inzwischen bei PITZ, im EMBL, im HASYLAB und bei den Vorbeschleunigern und der Diagnose-Beam-Line von PETRA III zum Einsatz. Die dabei neu entwickelten Java basierten Komponenten und die implementierte Kompatibilität der Datenstrukturen der FLASH Videoarchitektur erlauben zukünftig auch den Einsatz an diesem Beschleuniger.

Für PITZ erfolgten die laufende Anpassung der Kontrollsoftware, der Austausch wichtiger IT-Infrastruktur im Back-End-Bereich und die Vorbereitung für die im großen Shutdown geplanten Erweiterungen.

Die Kontrollen für den Modulator Teststand (MTF) wurden weiter vervollständigt. Parallel zur klassischen C++ basierten Kontrollsoftware fand die Neuentwicklung der Bedienoberf ächen auf Basis von Java-Komponenten statt.

Im CTA Experiment arbeiten Mitarbeiter mit an der Motorsteuerung der Teleskope und den Vorbereitungen zum AOC (Array Operation Center).

Neben den neuen Entwicklungen wurde durch DV und ERS wesentlich zum Betrieb der Anlagen PITZ und MTF beigetragen. DV/ERS betreibt alle Computersysteme und stellt alle Basisdienste vom Netzwerk über die Betriebssysteme bis hin zur Anwendersoftware (Kontrollen) zur Verfügung. Wissenschaftliche ERS Mitarbeiter sind in den Schichtbetrieb der Anlagen PITZ und MTF integriert und beteiligen sich an der PITZ-Rufbereitschaft.

# Seminare, Vorlesungen, Ausbildung, Unterstützung von Veranstaltungen

Im Jahr 2009 wurden von der DV-Gruppe 29 Technische Seminare mit 735 Teilnehmern organisiert.

Im Sommer 2009 wurde die jährliche Vorlesung für Studenten der Technischen Fachhochschule Wildau mit den Themen Betriebssysteme (Linux, Windows) und Realtime-Computing fortgeführt. Im Rahmen der Vorlesungen für die Zeuthener Sommerstudenten wurde erneut eine zweiteilige Einführung in die eff ziente Nutzung der Computing Ressourcen, insbesondere unter Linux, präsentiert. Wie in den vergangenen Jahren wurden auch im Berichtszeitraum verschiedene Schülerpraktika durch DV-Mitarbeiter in Zeuthen betreut.

Zusammen mit der Bildungskommission wurden zwei Abendvorträge mit Vortragendem in Zeuthen und zwei weitere Abendvorträge als Videoübertragung aus Hamburg nach Zeuthen für ein breiteres Publikum aus der Umgebung organisiert und durchgeführt. Es ist geplant, diese Art von Abendveranstaltungen dauerhaft auch in Zeuthen zu installieren.

Der Grundlagenvortrag Vorstellung des DESY und Einführung in die Hochenergiephysik wurde mehrfach vor Schülergruppen und einmal in Leipzig gehalten. Mehrere Führungen für Schüler- und andere Gruppen wurden sowohl im Rechenzentrum als auch im Bereich der PITZ-Anlage durchgeführt. Mitglieder der Gruppe DV haben aktiv zum Erfolg des Tags der offenen Tür am DESY in Zeuthen beigetragen..

# **Experimente Support**

Die Abteilung Experimente Support unterstützt die Wissenschaftler am Standort in Zeuthen bei der Präsentation und Kommunikation der Forschungsergebnisse, ist Kontaktstelle für die regionale Öffentlichkeit sowie die Schnittstelle zur Abteilung Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (PR) am Standort in Hamburg (siehe Presseund Öffentlichkeitsarbeit).

Zur Wissenschaftskommunikation gehören in Zeuthen die Zusammenarbeit mit Gemeinden und Schulen, die Durchführung von Besichtigungen für Schulklassen und andere Interessengruppen, die Koordination von Schülerprojekten sowie die Durchführung von Lehrerfortbildungen (siehe Schülerlabore physik. begreifen), die Kontaktstelle für regionale Presse, das Bereitstellen von Informationsmaterial für einen breiten Interessentenkreis, das Repräsentieren des DESY Standortes in Zeuthen sowie das konzeptionelle Erarbeiten von Veranstaltungen und anderen Aktivitäten bis hin zur inhaltlichen und gestalterischen Umsetzung.

Aktiver Austausch mit anderen Forschungseinrichtungen der Region f ndet über die AG Wissenschaftskommunikation des Vereins proWissen Potsdam e.V. statt. Überregionale Beiträge aus der Gruppe sind unter anderem in der Weiterentwicklung, Wartung und Pf ege der deutschlandweiten Plattform www.teilchenphysik. de. zu sehen. Die Gruppe Experimente Support war Kontakt in Zeuthen für Aktivitäten des Wissenschaftsjahres 2009 Forschungsexpedition Deutschland speziell für Beiträge zum Science Express. Während des gesamten Berichtsjahres wurden Beiträge aus der Gruppe zum DESY-50-Jubiläum gemacht. Des Weiteren leisteten wir Input zur LHC-Kommunikation, bestimmt durch die Vertretung in der German Executive LHC Outreach Group GELOG und die Unterstützung des in Zeuthen ansässigen GELOG-Koordinators (siehe Presse- und Öffentlichkeitsarbeit).

Die Schwerpunkte im physikalisch-technischen Support und Service sind die Unterstützung der Experimente bei Mess- und Fertigungsprozessen, das Erfassung der Dosimeter der Mitarbeiter, die Wartung von Kopierer und Projektoren, die Ausleihe der Beamer, das Erstellen von Dokumentationen, die Betreuung ausländischer Mitarbeiter, die Organisation und Koordination bei Meetings und Workshops sowie die Ankündigung von Standardseminaren.

# **Support und Service**

Im Berichtsjahr haben zahlreiche Kollaborations-Meetings, Workshops und Konferenzen stattgefunden u. a. die CAPP Ende März, das IceCube Collaboration Meeting im September und die QCD Konferenz im Oktober. Aus der Gruppe wurden wesentliche Aufgaben zur Konferenzorganisation beigetragen wie die Gestaltung und Pf ege der Webseiten, die Gestaltung sämtlicher Materialien (Plakat, Dinnerkarten, Programme, Abbildung 127), die Registrierung und die Betreuung der gesamten Veranstaltungen bei der Durchführung sowie das Fotograf eren.

Des weitere wurden alle Forschungsprojekte in Zeuthen bei ihren Arbeitsprozessen durch die Gruppe Experimente Support unterstützt in Bereichen wie Umsetzung neuer Webseiten, Fotograf e, Bild- und Graf kbearbeitung sowie Gestaltung von Vorträgen, Postern und Veröffentlichungen. Hervorzuheben sind gerade im Jahr 2009 die Arbeiten auf dem Gebiet der gestalterischen Tätigkeiten im neuen Corporate Design von DESY. Während des Berichtsjahres wurde das gesamte Informationsmaterial sowie die kommunikative Posterserie in Zeuthen im neuen Layout und mit neuen Inhalten erstellt. Das Angebot wurde mit neuen Materialien ergänzt, die konzeptionell, inhaltlich und gestalterisch neu erarbeitet wurden. Des Weiteren wurden anlässlich des Tages der offenen Tür am 5. Juli 2009 sowohl das Foyer als auch kleine Ausstellungen in der Experimentierhalle und im Rechenzentrum umgestaltet.



Abbildung 127: Für Veranstaltungen in Zeuthen werden Poster und Präsentationen durch die Gruppe Experimente Support konzeptionell erarbeitet und gestaltet.

# **Technische Infrastruktur**

Durch starke Deformierung der Ziegelwände des in den 50er Jahren gebauten Medienkanals wurde eine Sanierung notwendig (Abbildung 128). In diesem Zusammenhang wurde er verbreitert und mehrere Versorgungsleitungen erneuert. Jetzt ist auch eine Befahrung mit Schwerlastverkehr möglich geworden.

Mit Erweiterung der Rechnerkapazität wurde der Ausbau des Rechnerbodens notwendig. Der Abriss des alten Daches erfolgte staub- und erschütterungsarm da der Rechnerbetrieb im Untergeschoss gewährleistet werden musste. Der Boden wurde wegen der Belastung durch die neue Rechentechnik mit Stahlträgern Verstärkt.

Da in der mechanischen Werkstatt die Wärmelast stets durch hocheff ziente Maschinen gestiegen ist, wurde eine Klimaanlage eingebaut. Die Geräte der Haupthalle



Abbildung 128: Sanierung des Medienkanals.

konnten in der Zwischendecke des Meisterbüros von außen unsichtbar montiert werden. Durch ein Gewebeschlauchsystem konnte eine gleichmäßige Verteilung der klimatisierten Raumluft erreicht werden.

# Informationstechnik

Gruppenleiter: V. Gülzow

Die IT-Gruppe betrieb im Jahr 2009 neben dem Rechenzentrum für alle Arbeitsgruppen der Bereiche und mehr als 4500 Nutzer mit dem Gridzentrum auch ein Großgerät für die Forschung am DESY. Dieser Bereich, der insbesondere durch umfangreiche Projektarbeit und erhebliche Drittmittel, insbesondere durch die großzügige Unterstützung des BMBF bei dem Aufbau der National Analysis Facility (NAF) als eine nationale Computing Ressource für die Teilchenphysik ermöglicht wurde, wird näher im wissenschaftlichen Jahresbericht erläutert. Dieses gilt ebenso für die Entwicklung von Softwareframeworks für die Detektorsimulation am ILC, in enger Kooperation mit der Gruppe FLC, und die Entwicklung und Einführung neuer IT-Technologien, z.B. im Bereich der Datenhaltung und des Grid-Computings. Um DESY's Rolle als eine der führenden Einrichtungen in Deutschland im Bereich der Grid-Technologie und im Bereich des hochkapazitiven Datenmangements zu sichern, ist DESY Mitglied in der Gauß-Allianz e.V. geworden.

Im Bereich des Rechenzentrums für das gesamte Labor wurde die Entwicklung von Verwaltungsprogrammen für den wissenschaftlichen Bereich und WEB-basierten Lösungen, entsprechend des Auftrages von DESY, vorangetrieben. Neben der aufwändigen und komplexen Anforderung der Sicherstellung des operativen Betriebs der Systeme, war das Berichtsjahr für die IT-Gruppe von folgenden, hervorzuhebenden Ereignissen geprägt:

Der im Vorjahr beobachtete erhebliche Anstieg des E-Mail-Aufkommens hat sich fortgesetzt und bindet erhebliche Ressourcen, sowohl materiell als auch personell. Es werden an einzelnen Tagen schon über 7 Millionen, im Jahr über 1.2 Milliarden E-Mails verarbeitet.

Das *digital users office* DOOR (DESY Online Off ce for Research with Photons), welches die Beantragung und Zuteilung der Beam-Zeit ermöglicht, wird gemeinsam vom HASYLAB und der IT-Gruppe weiterentwickelt. Mit dem M-Bereich gemeinsam wurde an der Einführung eines Zugangskontrollsystems (DACHS) gearbeitet, welches berechtigungsgesteuert Zutritt zu gesicherten Bereichen ermöglicht.

Das *Computer User Committee* (CUC) unter der Leitung eines externen Vorsitzenden als Stimme der Benutzer hat sehr aktiv die IT-Planung am DESY gesteuert. In enger Abstimmung mit den Nutzern konnten so wichtige IT-Ausbauten durchgeführt werden. Das CUC hat regelmäßig am ersten Montag eines Monats in Hamburg getagt. Zur vertieften Information der Benutzer wurden vierteljährliche Benutzertreffen im Linux- und Windowsbereich sowie eine Vielzahl weiterer Treffen abgehalten.

Die betriebliche Ausbildung f ndet in der IT-Gruppe eine besondere Beachtung. Mit Beginn des neuen Ausbildungsjahres wurden wieder drei weitere Auszubildende für den Abschluss Fachinformatiker Systemintegration aufgenommen. Drei Auszubildende des ersten Jahrgangs haben erfolgreich ihre Ausbildung abgeschlossen. Derzeit absolvieren neun junge Menschen in der Gruppe eine IT-Ausbildung.

Die am DESY durchgeführte Evaluierung der Infrastruktur im Rahmen des Projektes Infraf t hat in erheblichem Maße Ressourcen von IT gebunden. Im Ergebnis wurde der IT-Gruppe eine außerordentliche Nutzerzufriedenheit zugesprochen. In der Folge sollen mit IT-Beteiligung Projekte initiiert werden, die insbesondere Verwaltungsprozesse am DESY auf elektronische Hilfsmittel abbilden.

# Fachgruppe Systems & Operations

Die Fachgruppe Systems und Operations ist mit 28 Mitarbeitern verantwortlich für Organisation, Überwachung und Ausbau der Rechenzentren und dazugehörigen Dienstleistungen und Logistik. Die Konzeption, Entwicklung, Bereitstellung und Pf ege der strategischen Betriebssystemplattformen Windows, Linux und Solaris sowie ihrer Management-Systeme werden in zwei Arbeitsgruppen geleistet. Dazu betreibt die Fachgruppe die gesamte Drucker-Infrastruktur mit rund 500 Endgeräten sowie die PC-Auslieferungswerkstatt. 2009 wurden wieder mehrere Schülerpraktikanten sowie in der zweiten Jahreshälfte zwei Schwerbehinderte in Langzeitmaßnahmen zur beruf ichen Wiedereingliederung betreut.

## Rechenzentren

Der Rechnerraum RZ1 (700 m<sup>2</sup>, max. 365 kW Luftkühlung) wurde das gesamte Jahr hindurch am Rande seiner klimatischen Leistungsgrenze betrieben. Um den notwendigen Zuwachs von einem Petabyte Festplattenplatz für Forschungsdaten bewältigen zu können, wurde der Abbau älterer Rechnersysteme forciert. Für die kommenden Jahre wird sowohl in der Teilchenphysik (GRID, LHC Tier-2, NAF) als auch in der Physik mit Photonen (PETRA III, CFEL, XFEL) mit weiterem starkem Zuwachs der Rechnerleistung und Speicherkapazität bei DESY gerechnet. Planungen für die abschnittweise Neukonzeption des RZ1 mit direkter und energieeff zienter Wasserkühlung sowie den Ausbau der Strom- und Kaltwasserversorgung wurden begonnen.

Ziel der Maßnahme ist neben der Kapazitätserweiterung eine deutliche Senkung der Power Utilisation *Effectiveness* (PUE) von derzeit 2.0 auf 1.5. Das entspricht der Halbierung der für die Entwärmung des Rechenzentrums nötigen Zusatzleistung von 360 kW auf 180 kW.

Im seit 2006 genutzten RZ2 ( $200 \text{ m}^2$ ) wurden wie geplant die letzten der 58 wassergekühlten Serverracks installiert und bis Jahresende weitgehend mit Servern bestückt. Die Leistungsaufnahme der Server im RZ2 betrug am Jahresende 300 kW, für deren Kühlung dank der eff zienten Racks (PUE 1.4) nur 120 kW zusätzliche elektrische Leistung erforderlich sind. Verglichen mit der Luftkühlung im RZ1 werden so 180 kW elektrischer Leistung eingespart, rund 1.6 Gigawattstunden oder 870 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr.

Insgesamt wurden in die Rechnerräume 492 neue Geräte eingebracht, ähnlich viele wie im Vorjahr. Die Zahl der abgemeldeten Geräte war mit 300 erheblich kleiner, so dass im zehnten Jahr in Folge neue Rekordwerte für Anschlussleistung und Systemzahl im Rechenzentrum erreicht werden. Insgesamt wurden am Jahresende 2600 Server und Speichersysteme betreut.

Mit RZ3 ( $50 \text{ m}^2$ , max. 30 kW Luftkühlung) steht in einem entfernten Gebäude ein Datacenter für die sichere Auslagerung kritischer Daten zur Verfügung.

# Unix

Die lokale Batch-Farm BIRD erfreut sich wachsender Beliebtheit. Durch Einbindung bisher isoliert betriebener Workgroup-Cluster stieg die Zahl der CPU-Kerne in 2009 auf 448 an, mit insgesamt 1 TB Hauptspeicher und 8 TB lokaler Festplatte. Die Beschaffung von vier *Big Birds* mit jeweils acht Prozessorkernen und 64 GB Hauptspeicher hat der Farm neue Anwendungen mit hohem Speicherbedarf erschlossen, wie zum Beispiel numerische Berechnungen der DESY-Theorie oder umfangreiche Brand- und Rauchbildungssimulationen für Beschleunigertunnel. Die Konsolidierung weg von teils schwach ausgelasteten Insellösungen hin zu f exibel konf gurierbaren geteilten Ressourcen setzt sich fort.

Zu den bisher zentral unterstützten Unix-Plattformen Scientif c Linux (Version 3, 4 und 5 in jeweils 32 und
64 Bit) und Solaris (Version 9, 10 und 11, für SPARC und x86) gesellten sich in 2009 Debian und Ubuntu-Linux. Ausgehend von einem Projekt zwischen IT und Gruppen der Maschinenkontrollen in 2008 wurde auf der Basis des Installers FAI im hauseigenen Konf gurationsmanagement und Softwareverteilungssystem das Angebot zur zentral betreuten und gesicherten Installation von Debian 3.0 und 4.0 sowie Ubuntu 7.04 bis 9.10 geschaffen, mit der bisher ca. 170 Systeme betrieben werden.

Viel Aufwand in Vorbereitung und Durchführung erforderte die Migration der HERA dCache-Instanz, nach Anzahl der Dateien die größte weltweit. Die Umstellung auf ein aktuelles Release war erforderlich, um die HERA-Daten auch in den kommenden Jahren für die Analyse bereitstellen zu können. In den dCache-Instanzen für den LHC Tier-2 sind bisher 1.5 Petabytes Daten auf Festplatte gespeichert, noch überwiegend aus Monte Carlo Simulationen. Die ersten Physikdaten sind bei DESY wenige Stunden nach Beginn der Datennahme am LHC registriert worden.

# Windows

Die IT-Entwicklungsumgebung ist auf Windows 2008 Server und Windows 7 Clients umgestellt worden, um die Einführung entsprechender Systeme in der Windows-Domäne vorzubereiten und zu testen. Dies erforderte u. a. die Anpassung und Erweiterung von 340 Gruppenrichtlinien, 70 Startup-Skripten und 82 Administratorkonsolen für die zahlreichen Organisationseinheiten bei DESY. Die Einrichtung neuer administrativer Gruppen vor allem für die wachsende Physik mit Photonen bedeutet dabei einen Mehraufwand, der durch den Rückgang der Nutzerzahlen in der Teilchenphysik nicht kompensiert wird.

Das Auslassen von Windows Vista als Client-Plattform erforderte einen f ächendeckenden Rollout des Service Pack 3 für Windows XP, der vor allem auf älteren Geräten mit teils erheblichem Aufwand für die Anwender wie auch für das Windows-Team verbunden war. Am Jahresende sind in der Domäne 4000 XP-Klienten namentlich registriert. Neue Server werden seit Mitte 2009 als Windows 2008 64-Bit-Server implementiert, ältere Systeme Zug um Zug umgestellt. Der Hardwareeinsatz und die Betriebskosten konnten durch Virtualisierung von Diensten deutlich gesenkt werden.

# Printing

Mit der europaweiten Ausschreibung eines umfassenden Rahmenvertrages für Netzwerkdrucker, Arbeitsplatzdrucker und Multifunktionsgeräte wurde die Grundlage für die Konsolidierung der Druckerf otte auf eine überschaubare Zahl von Lieferanten und Geräten gelegt. Durch die Verbindung von Netzwerkdruck und Fotokopie sowie Farb- und Schwarzweißdruck in geeigneten Hybridgeräten kann in den kommenden Jahren die Zahl der Abteilungsdrucker gesenkt sowie der Service vereinheitlicht und verbessert werden. Durch das große Volumen der Ausschreibung sinken die Seitenpreise für neue Drucker um bis zu 40 Prozent.

Die für Linux-Applikationen notwendige Einführung von CUPS als drittem Druckerprotokoll neben LPR und SMB war mit erheblichem Aufwand und Schwierigkeiten verbunden. Das Protokoll ist für Enterprise-Umgebungen mit hunderten von Druckern nicht ausgelegt und erforderte die Bereitstellung von mehreren virtuellen Printservern mit jeweils regional begrenzter Auswahl von Druckern und bedeutet eine Abweichung vom bisherigen campusweit einheitlichen Druckkonzept.

Das erfasste Druckvolumen lag mit 8.5 Millionen Seiten auf dem Niveau des Vorjahres, bei leicht gestiegenem Farbanteil.

# **PC-Werkstatt**

In der PC-Werkstatt wurden 1206 interne Bestellvorgänge aus dem Asset Management System bearbeitet und insgesamt 2917 Artikel im Gesamtwert von 1.1 Mio. Euro nach Nutzeranforderung konf guriert, installiert und ausgeliefert. Das Personal leistete gemeinsam mit der IT-Ausbildung Unterstützung bei zehn internationalen Workshops und Konferenzen und stellte vorkonf gurierte Leihgeräte für deren Durchführung bereit.

# **Fachgruppe Information Fabrics**

Ausgehend von den durch Systems und Operations bereit gestellten Hardwareplattformen und der Betriebssystembasiskonf guration, stellt die Fachgruppe Information Fabrics (InFa) diverse Infrastrukturdienste zur Verfügung. Diese umfassen Fileservices, Enterprise-Storage-Systeme, Datensicherung, -archivierung und -wiederherstellung, Verzeichnisdienste, E-Mail-Infrastruktur, Datenbanksysteme, Web-Hosting und dazu notwendige Werkzeuge. Darüber hinaus leistet die Fachgruppe auch Programmentwicklung, technische Integration und Beratung.

# **Fileservices und Enterprise-Storage**

Diese Systeme stellen einerseits die Dienste für das AFS-Filesystem und die Windows-Dateisysteme bereit sowie die notwendige Kapazität für datenbankbasierte Anwendungen. Andererseits berät und plant die Fachgruppe Storage-Infrastruktur – häuf g zusammen mit der Fachgruppe Physics Computing – für die DESY-Gruppen und neuerdings für die externen Organisationen wie EXFEL oder CFEL.

Im Rahmen dieser Storage-Infrastruktur wurde 2009 ein halbes Petabyte an Plattenplatz für die DESY dCache-Umgebung in Betrieb genommen.

Die über die letzten Jahre eingesetzte Konsolidierung im Bereich der Storage-Systeme zahlt sich durch fexible Provisionierung und schnelle Produktivschaltung der Speichersysteme auch hier wieder aus.

Eine neue Entwicklung im Bereich der Storage-Dienste stellte die Projektierung und Umsetzung eines DAQ-Storagesystems für die PETRA-III-Beamlines dar. In enger Zusammenarbeit mit den entsprechenden Kollegen von FS/PETRA III wurden zwei Storage-Lösungen mit je über 100 Terabyte Speicherkapazität in Betrieb genommen und für die Datennahme optimiert. Parallel wurde eine Compute-Farm für die PETRA-III-Datennahme und -Analyse beschafft und in Betrieb genommen.

# Datensicherung, -archivierung und -wiederherstellung

Die Fachgruppe stellt eine Datensicherung zentraler Dateisysteme, die Sicherung von Datenbank- und E-Mail-Systemen und auch die Sicherung von Systemen nach Kundenwünschen durch das IBM-Produkt Tivoli-Storage-Manager (TSM) bereit. Dies beinhaltet sowohl ein herkömmliches mittelfristiges Backup als auch eine Langzeitarchivierung (Abbildung 129).

Hier werden zur Kostenreduktion neue Technologien eingesetzt, die durch ihre im Vergleich zu den Vorgängersystemen höhere Speicherdichte die Anzahl eingesetzter Medien reduzieren. Das bereitgestellte Datenvolumen im Jahr 2009 beträgt ca. 286 Terabyte.

Außer der TSM-Installation wird in der Fachgruppe auch ein erheblicher Teil des Supports für die Physikmassendatenhaltung geleistet – Datenmigrationen, Tape-Management und Fehlerdiagnose an den Silos



Abbildung 129: TSM-Backup-Clients nach Betriebssystem.



Abbildung 130: Übersicht E-Mail-Infrastuktur.

und Steuerungsrechnern sind, genauso wie Sicherstellung der Datenkonsistenz, Teil der Leistungen von InFa. Darüber hinaus beteiligt sich die Fachgruppe am dCache Operations Team (DOT) und zeichnet mitverantwortlich für das Datenmanagement und die Pf ege der Serversysteme.

# **E-Mail Infrastruktur**

DESY-IT stellt zwei zentrale Mailboxsysteme zur Verfügung, welche jeweils knapp 4000 Mailboxen zur Verfügung stellen. Diese Systeme werden durch einen Server am Standort Zeuthen komplementiert.

Die Tendenz steigenden E-Mail-Aufkommens hat sich im Berichtszeitraum nicht fortgesetzt. Während die Anzahl relevanter E-Mails seit Jahren auf einem relativ konstanten Niveau verbleibt, hat sich das Aufkommen unerwünschter Werbe-E-Mails merklich verringert, während die Zahl schädlicher E-Mails insbesondere sogenannter Phishing-E-Mails deutlich an Bedeutung zunahm (Abbildung 131). Die Betreuung der Systeme erfolgt durch die Fachgruppen InFa und Benutzerservice in den Arbeitsfeldern E-Mail-Routing, -Filterung, -Versand, -Zustellung und Mailinglisten (Abbildung 130). Die kontinuierliche Adaption der SPAM-Filter an die sich ändernden Verfahren der SPAM-Versender ermöglicht eine hohe Erkennungsquote, auch unter Einbeziehung des



Abbildung 131: E-Mail-Aufkommen nach Jahren.

Benutzer-Feedbacks hinsichtlich unzutreffend klassif - zierter E-Mails.

# Datenbanksysteme

Zu dem seit längerem produktiven Oracle RAC-Cluster, welches die zentralen Enterprise-Datenbanken für DESY-Experimentdaten, EDMS, AMS, die Registry und andere Services bereit stellt, ist ein weiteres RAC-Cluster für LHC-Metadaten eingerichtet worden. Dieses System mit vier Knoten und sechzehn CPU-Cores stellt diverse ATLAS-Tag-Daten bereit mit derzeit knapp einem Terabyte Datenvolumen.

Erwartet wird eine Zunahme um jährlich 10 Terabyte während der LHC-Laufzeit.

Die Schulungsangebote für Datenmodellierung, SQL, Datenbankprogrammierung und auch die Web-basierte Applikationsumgebung Application Express (APEX) werden gut frequentiert. Bei Bedarf wird dieses Angebot erweitert werden.

# Web-Hosting

Information Fabrics stellt zwei zentrale Hosting-Umgebungen bereit: die klassische, dateisystembasierte Umgebung und ein datenbankgestütztes *Content Managment System* (CMS, Abbildung 132). Letzteres wird für 207 Sites (+30%), darunter so prominente wie www. weltmaschine.de, www.desy.de, www.hasylab. de und www.xfel.eu verwendet. Insgesamt benutzen knapp 700 Kollegen das System als Autor oder Abonnent.

Für die Deckung des Bedarfs an Wikis wird das Produkt MediaWiki für 30 Wikis genutzt. Hier ist für unsere Kunden eine Beratung passgenau auf die Bedarfe erforderlich, um die unterschiedlichen Möglichkeiten vor Start genau zu erklären und eine Empfehlung anhand der Kundenwünsche aussprechen zu können.

Mit dem Ziel sämtliche zentrale Web-Auftritte am DESY einheitlicher zu präsentieren, wurde erheblicher Aufwand getrieben, um die beiden Web-Systeme



Abbildung 132: Anteil der Bereiche in Anzahl der CMS-Web-Seiten.

hinter einem so genannte Content Layer Switch zu konsolidieren. Dies hat z. B. zur Folge, dass alle zentral gehosteten Auftritte nun wieder unter dem Namen www.desy.de vereint werden konnten.

# **Programmentwicklung und -integration**

Die Beratung der Projektleitung und Erweiterungen für das Zugangskontrollsystem DACHS wurden auch 2009 durchgeführt.

Dazu kamen Beratungsleistungen für HASYLAB hinsichtlich der Systeme ASIP und DOOR für eine DACHS-Anbindung, sowie die dazugehörige Schnittstellenimplementation. Hinzugekommen sind Beratung des EMBL, FS und der M-Projektleitung bzgl. einer EMBL-Anbindung an DACHS.

Des Weiteren f elen kontinuierlich Arbeiten für die erforderliche Qualitätskontrolle der Personendaten aus dem Personeninformationspool PIP für V1 und IPP an. Weiterhin wurde die Bibliothek für die Datenbereitstellung für SPIRES beraten.

Die erfolgreich eingeführten Applikationen SCICON (Scientif c Controlling für FH-Gäste), INFEE (Gästebetrieb Housing/V3) und WATFQMS (Qualitätssicherung MHF-p) wurden in enger Abstimmung mit den betroffenen Gruppen betreut. Eine Applikation zur Erfassung von Dosimeterdaten wurde für die Stabstelle D3 –Strahlenschutz– entwickelt und ausgerollt.

Beratung und Programmentwicklung für PT wurde durchgeführt, um die vorhandene FORMS-basierende Datenbankapplikation DESYHS auf eine Web-basierende Anwendung umzustellen.

# **IT-Fachgruppe Benutzerservice**

Die IT-Fachgruppe Benutzerservice unterstützt die Nutzer zentraler IT-Dienste mit der Benutzerberatung und -verwaltung im Rahmen des User Consulting Office (UCO) sowie mit der zentralen Softwarebereitstellung auf DESYs strategischen Plattformen Unix und Windows. Weitere Schwerpunkte sind die Weiterentwicklung und der Betrieb des HASYLAB-Workfl w-Systems DOOR, von Teilen des zentralen E-Mail-verarbeitenden Systems, des XFEL-Projekt-Management-Systems, des Konferenzmanagement-Werkzeugs Indico und des IT-Komponenten-Verwaltungssystems Asset Management System (AMS). Außerdem wird an Lösungen im SAP-Bereich weiterentwickelt. Alle Arbeiten erfolgen gegebenenfalls in enger Zusammenarbeit mit den anderen IT-Fachgruppen beziehungsweise weiteren DESY-Gruppen.

Das UCO als zentraler Anlaufpunkt für Nutzer zentraler IT-Dienste ist die Schnittstelle zu IT. Die Herausforderung lag und liegt weiterhin darin, die Benutzer in dem beim DESY vorhandenen, ausgesprochen komplexen und heterogenen IT-Umfeld kompetent und eff zient zu unterstützen. Dabei erfordern die sich im IT-Umfeld generell schnell ändernden Gegebenheiten, die große Vielfalt zentral bereitgestellter IT-Dienste und -Anwendungen und in den Betrieb gehende neue IT-Lösungen insbesondere im UCO die ständige Bereitschaft zur Auseinandersetzung damit sowie zur Weiterbildung auf diesen verschiedenen Gebieten. Eine Herausforderung ist ebenfalls das notwendige hohe Maß an Kommunikationsfähigkeit im Umgang mit Forschern, "Power-Usern", Gruppenadministratoren, ganz "normalen" Benutzern, aber auch den IT-Experten

selbst. Unter diesen Rahmenbedingungen wurden auch in 2009 über 5000 Anfragen vom UCO bearbeitet.

Im Bereich der Softwarebereitstellung war es aufgrund des weiterhin stabilen Zustandes der am DESY standardisiert eingesetzten Betriebssysteme – Scientif c Linux DESY 4/5 und Windows XP – erneut möglich, sich auf die Bereitstellung neuer Software beziehungsweise von Updates vorhandener Software zu konzentrieren.

Das Workf ow-System DOOR (DESY Online Off ce for Research with Photons, https://door.desy.de) ist 2009 nun schon im vierten Jahr erfolgreich und stabil betrieben worden. Die Akzeptanz bei den internen und externen Nutzern ist weiterhin sehr hoch.

DOOR wird zudem gemeinsam mit dem HASYLAB ständig weiterentwickelt. 2009 sind weitere Vorbereitungen in DOOR getroffen worden, um auch die Messzeiten an PETRA III mit DOOR abwickeln zu können. Außerdem wurde ein Zugang zum neuen Arbeitssicherheitsportal (ASIP) über DOOR hergestellt und die Möglichkeit geschaffen, Beiträge zum HASYLAB Annual Report hochzuladen und vom Editor nachbearbeiten zu lassen.

Für DORIS III und FLASH sind rund 1000 Messzeiten von externen und internen Nutzern bei HASYLAB über DOOR koordiniert worden, in der Datenbank sind rund 4300 Benutzer registriert.

Die Nutzung des am CERN entwickelten Indico-Systems (*Integrated Digital Conferencing*, http:// indico.desy.de) zur Unterstützung der Durchführung von Konferenzen und Workshops hat im Jahr 2009 im Vergleich zum Vorjahr noch einmal leicht zugenommen. In 2009 wurden in Indico 837 Veranstaltungen und 3242 Dokumente gehostet.

Neu implementiert wurde das ePayment-System zur Begleichung von Veranstaltungsgebühren mittels Kreditkarte. Diese Möglichkeit wird zunehmend von Konferenzorganisatoren genutzt, so im vergangenen Jahr etwa im Rahmen der *Lepton-Photon 2009* Konferenz und der *GISAS Satellite Conference*. Durchschnittlich zahlte etwa ein Drittel der Teilnehmer von Veranstaltungen mit ePayment-Möglichkeit mit Kreditkarte. Mit dem CERN wurde eine engere Kollaboration zur Weiterentwicklung von Indico vereinbart.

# **Fachgruppe FEPOS**

Die Schwerpunkte der Fachgruppe FEPOS (Elektronik-Pool und Service) liegen in der Reparatur elektronischer Geräte, dem Verleih elektronischer Geräte wie z. B. Beamer oder Notebooks über den Geräte-Pool sowie die Betreuung des Hörsaals und der gesamten Seminarräume.

Die Mitarbeiter haben im Jahr 2009 insgesamt 799 elektronische Geräte für diverse DESY-Gruppen repariert. Neben der Reparatur wurde der Geräteverleih über den Geräte-Pool organisiert.

Die Betreuung des Hörsaals und aller Seminarräume forderte zunehmend mehr Ressourcen. Es wurden weitere Seminarräume für Videokonferenzübertragungen ausgestattet. Die Veranstaltungsräume werden regelmäßig auf Einsatzbereitschaft der vorhandenen Ausstattung überprüft.

Ebenso leistet die Fachgruppe das Authoring und die Vervielfältigung von CDs und DVDs für Veranstaltungen wie Workshops und Konferenzen in großer Stückzahl.

FEPOS unterstützt die einzelnen Abteilungen der Verwaltung in der systemtechnischen Betreuung der Arbeitsplatzrechner. Ebenfalls wird der Betriebsfunk von FEPOS systemtechnisch betreut. Im Jahr 2009 wurde der Ausbau der digitalen Betriebsfunkanlage (TETRA) weiter vorangetrieben und betreut. Lediglich der Beschleunigerbereich HERA wird noch mit dem analogen Betriebsfunk betrieben. Eine Umstellung auf TETRA kann wegen der BOS-Forderung (Sicherheitsfunk der Feuerwehr) erst erfolgen, wenn die Feuerwehr auf digitalen Funk umgestellt hat.

In diesem Rahmen wurde auch die Verlegung der Kabel bei PETRA III beaufsichtigt und beim Aufbau des elektronischen Zugangssystems DACHS bei PETRA III mitgewirkt. In der Fachgruppe werden neben IT-Auszubildenden auch Auszubildende im Elektronikbereich und eine Vielzahl von Praktikanten aus Schulen und Universitäten betreut.

# Fachgruppe Kommunikationsnetzwerke

Wie auch in den vergangenen Berichtsjahren wurde das zentrale Datennetz mit einer Anschlussbandbreite von bis zu 1 GBit/s zu den einzelnen Arbeitsplätzen und Rechnersystemen weiter ausgebaut. Dabei ist die Anzahl der zur Verfügung stehenden Anschlüsse mit einer Bandbreite von 10-100 MBit/s mit aktuell 13 177 nur noch leicht gestiegen (12871 im Jahre 2008), die Zahl der Gigabit-Anschlüsse von 6313 auf 7837 (+24%) aber weiter stark angestiegen. Bei den neu angeschlossenen Bereichen ist insbesondere das Gebäude 47c (PETRA-III-Halle) zu erwähnen. Dort wurde erstmals sowohl eine Basiskonnektivität von 1 GBit/s zu jedem Arbeitsplatz als auch eine 10-GBit/s-Anbindung an das DESY-Rechenzentrum aufgebaut. Damit handelt es sich um die leistungsfähigste und modernste Büroinfrastruktur auf dem Gelände und trägt bereits den an den PETRA-Experimenten zu erwartenden Datenmengen Rechnung.

Doch nicht nur die physikalische Leistungsfähigkeit wurde auf den neuesten technischen Standard gebracht, es wurde erstmalig auch eine neue Methode zur Authentif zierung der Datenendgeräte eingesetzt. Bisher wurden die Endgeräte über ihre hardwarespezif sche MAC-Adresse der Ethernetschnittstelle und ein proprietäres Authentif zierungsprotokoll der DESY-Netzwerkkomponenten für den Zugang zum Netzwerk zugelassen. Dies wurde durch das herstellerunabhängige und standardisierte 802.1x-Protokoll ersetzt. Neben der offenen Architektur bietet dieses Protokoll in Zukunft weitere Vorteile wie z. B. nutzerbasierende Authentif zierung, automatische Zuweisung von Netzwerkpolicies etc. und wird auf lange Sicht der Standard auf dem DESY-Gelände werden. Der größte Teil des Zuwachses im Bereich der Gigabit-Anschlüsse erfolgte auch in diesem Jahr im Rechenzentrum, um den dort bef ndlichen Systemen die benötigten Bandbreiten für datenintensive Anwendungen bereitzustellen. Um die in diesem Bereich anfallenden Datenmengen mit ausreichender Geschwindigkeit transferieren zu können, ist der Rechenzentrumsbackbone von 143 auf jetzt 181 10-GBit/s-Verbindungen (+26%) erweitert worden. Der zentrale Backbone transferierte gegen Ende des Berichtsjahres täglich Datenmengen von bis zu 50 TBytes, im Rechenzentrum werden über die Gigabit-Ethernet-Infrastruktur etwa 5 TBytes/Tag und über die 10-Gigabit-Infrastruktur bereits täglich 50 TBytes bewegt.

Zum Ende des Berichtsjahres ist für die zentralen Routerkomponenten des Rechenzentrums eine neue Technologie der virtuellen Port Channel verfügbar geworden. Das interessante dieser Technologie ist die Möglichkeit in Zukunft auf den bisher in ausfallsicheren Netzwerkinfrastrukturen nötigen Spanning-Tree-Algorithmus zu verzichten. Dieser stellte eine stets schleifenfrei geschaltet Netzwerktopologie sicher, im Fehlerfall können die notwendigen Neuberechungen der Topologie aber zu Netzwerkunterberechungen in Bereich von einigen Sekunden führen. Die neue Technologie wird hier Konvergenzzeiten im Bereich von Millisekunden ermöglichen und in den kommenden Monaten den Spanning-Tree im Rechenzentrum vollständig ersetzen und somit die Netzwerkverfügbarkeit weiter erhöhen.

Mit Ende des Berichtsjahres hat eine weitere neue Technologie Einzug in das Rechenzentrum erhalten. Die stets wachsenden Transferraten der Server lassen den Wunsch nach Systemen mit Anschlusskapazitäten von 10 GBit/s wachsen, dies ist aber bisher nur über teure optische Komponenten realisierbar gewesen. Gegen Ende des Jahres waren erste Komponenten des 10-GBase-T Standards verfügbar und erlauben diese Bandbreiten über die existierenden Ethernetverbindungen mit Kupferkabeln und dem bekannten RJ45-Stecker zu realisieren. Erste Komponenten dieser Technik bef nden sich im RZ im Testbetrieb und werden sicherlich in den kommenden Wochen und Monaten weitere Verbreitung f nden. Die Kosten liegen bei fallender Tendenz zzt. bei etwa der Hälfte der Installationskosten einer optischen Anbindung.

Die datentechnische Außenanbindung des DESY (10 GBit/s zum Internetprovider, 10GBit/s nach Zeuthen) ist um eine weitere 10-GBit/s-Leitung erweitert werden. Um die im Rahmen des Anlaufen der LHC-Experimente zu erwartenden Daten schnell und effzient aus dem deutschen Tier-1-Zentrum in Karlsruhe transferieren zu können wurde eine dediziert Verbindung zum Grid Computing Centre Karlsruhe (GridKa) geschaltet.

Im Bereich der Telefonie ist die Installation von IP-Telefonen weiter fortgeführt worden, zum Ende des Jahres 2009 waren rund 1350 IP-Telefone registriert, womit eine Steigerung von fast 90% zum Vorjahr zu verzeichnen ist. Damit sind inzwischen etwa 25% aller eingesetzten Telefone auf die moderne VoIP-Technik umgestellt worden.

Es ist ein stetiges Wachstum in der Nutzung von Telefonkonferenzen zu verzeichnen. Diese werden zzt. noch über eine kostenpf ichtige Rufnummer bei der Telekom geschaltet. Um diesen Kostenfaktor zu senken, wurde die IT-Telefonanlage um ein Konferenzsystem (Cisco MeetingPlace) erweitert. Hiermit steht neben der Möglichkeit von kostenfreien Telefonkonferenzen auch die Funktion von Video- und Webkonferenzen zur Verfügung. Dieses System stand zum Jahresbeginn in einer Pilotinstallation zur Verfügung, wurde im August 2009 in den Produktionsbetrieb überführt und wird in Zukunft die Rufnummer der Telekom ablösen. Zum Ende des Berichtsjahres wurden bereits bis zu 180 Konferenzstunden pro Monat über das neue System abgewickelt.

# **Fachgruppe Physics Computing**

Die Fachgruppe Physics Computing arbeitet intensiv zusammen mit den wissenschaftlichen Forschungsgruppen am DESY und den anderen Fachgruppen bei IT an den Schwerpunkten wissenschaftliche Softwareentwicklung, Grid-Computing, National Analysis Facility (NAF) und Massendatenspeicherung. Über diese Arbeiten wird im wissenschaftlichen Jahresbericht der Teilchenphysik gesondert berichtet, aufgrund der intensiven Zusammenarbeit mit den Betriebsgruppen des Rechenzentrums wird allerdings das Grid-Zentrum nochmals kurz zusammengefasst:

# **Das DESY Grid Zentrum**

Die Grid Infrastruktur bei DESY, das DESY *Grid Centre*, wurde auch in 2009 weiter ausgebaut, um die steigenden Bedürfnisse der Grid Nutzerschaft zu befriedigen. Aktuell werden etwa 4500 CPU Kerne unter Scientif c Linux 5 betrieben. Es werden ausschließlich moderne energieeff ziente Maschinen eingesetzt. Die Speicherkapazität der Speichersysteme auf Festplatten beträgt 830 TB. Soweit aus Performanzgründen möglich, laufen Grid Kerndienste auf virtuellen Maschinen.

Neben den LHC Experimenten, für die DESY als Tier-2-Zentrum Grid Ressourcen zur Verfügung stellt, sind im DESY Grid Centre eine Reihe von globalen Benutzergruppen, sogenannten Virtuellen Organisationen (VO), beheimatet. Dazu gehören die HERA Experimente, die Internationale Linearcollider Gemeinschaft (ILC), die internationale Gittereichtheorie Gruppe sowie eine VO zur Unterstützung der Photonwissenschaft XFEL.EU. Die CALICE Kollaboration speichert alle an verschiedenen Beschleunigern aufgezeichneten Teststrahl Daten mithilfe des Grids im DESY Massenspeichersystem auf Magnetbändern.

Die DESY Aktivitäten werden im Rahmen des EU-Projekts EGEE und des nationalen D-GRID Projekts durchgeführt. Seit Anfang 2009 ist DESY außerdem Partner des nationalen Projekts Grid für die Wissenschaft (WissGrid), das sich zur Aufgabe gemacht hat, Benutzergruppen außerhalb der Hochenergiephysik mithilfe des Grids zu unterstützen. DESY konzentriert sich dabei vor allem auf die Photonwissenschaften. Im Anschluss an EGEE, dessen dritte und letzte Periode am 30. April 2010 endet, soll die Nachhaltigkeit des Grids durch das EU-Projekt EGI gewährleistet werden. EGI soll als Dachorganisation auf den nationalen Grid Initiativen (NGI) beruhen, die die Grid Infrastruktur jeweils eigenverantwortlich betreiben und in Deutschland von der Gauß Allianz koordiniert werden. Im Laufe des ersten Quartals 2010 wird die genaue Rolle von DESY in EGI und NGI def niert.

# **IT-Ausbildung**

Die Gruppe IT bildet seit 2001 in IT-Berufen aus. Seit einigen Jahren konzentrieren wir uns auf den Ausbildungsberuf des Fachinformatikers der Fachrichtung Systemintegration (Abbildung 133). Jedes Jahr beginnen drei Auszubildende die Ausbildung, so dass regelmäßig neun Auszubildende in der Gruppe IT den betrieblichen Teil der Ausbildung absolvieren. Es gibt nach wie vor eine große Anzahl von Bewerbern für diesen Ausbildungsberuf. Alle Auszubildenden zum Fachinformatiker haben bisher die Abschlussprüfung erfolgreich absolviert, teilweise mit sehr guten Noten.

Die Nachfrage nach den bei uns ausgebildeten Fachkräften durch die Gruppe IT und andere Gruppen bei DESY ist weiterhin groß, so dass DESY wie in den Vorjahren allen geeigneten Auszubildenden nach Abschluss ihrer Ausbildung eine – zunächst befristete – Beschäftigung anbieten konnte. DESY gewinnt so qualif zierte IT-Fachkräfte, die sonst auf dem Arbeitsmarkt kaum verfügbar sind.



Abbildung 133: Auszubildende in IT-Berufen Stand: September 2009.

# Informationsmanagement, Prozesse und Projekte

Gruppenleiter: L. Hagge

Die Gruppe Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP) ist eine zentrale Servicegruppe am DESY. Ziel der Gruppe ist es, zur erfolgreichen und effizienten Durchführung von Projekten am DESY beizutragen durch Unterstützung beim Informationsmanagement und bei der Gestaltung von Arbeitsprozessen, sowie durch die Bereitstellung und den Betrieb der dafür notwendigen Werkzeuge.

Im Berichtsjahr hat die Gruppe vor allem beim XFEL, bei den Vorbereitungen des International Linear Collider (ILC), sowie im Rahmen der zentralen Infrastruktur am DESY mitgewirkt. Außerdem wurden die vorhandenen Werkzeuge für das Informationsmanagement weiter ausgebaut und so für zukünftige Aufgaben vorbereitet.

# XFEL & Co in Virtueller Realität

Neu bei IPP ist ein Stereo-Projektionsraum, in dem 3D-Modelle im Maßstab 1:1 projiziert und betrachtet werden können. Nutzer des Raums können jetzt schon z. B. "in den XFEL Tunnel" gehen und sich einen Eindruck vom Platz und den später möglichen Arbeitsbedingungen verschaffen. In dem Raum können beliebige mit DESYs CAD-Systemen erzeugte 3D-Modelle betrachtet werden. Die VR-Anlage soll u. a. helfen, Installations- und Einbauvorgänge zu simulieren, um so potenzielle Schwierigkeiten frühzeitig zu erkennen und etwaige Mehrkosten durch spätere Änderungen zu vermeiden (siehe Particle Physics Report).

# Mitwirkung beim XFEL

Leistungen für den XFEL erbringt die Gruppe IPP im Rahmen des Arbeitspakets WP40, *Information and Process Support*. Hauptaktivitäten sind die Unterstützung des Engineering Data Managements (EDM), die 3D-CAD-Kollaboration und weitere zentraler CAD-Services, sowie die allgemeine Gestaltung und Unterstützung von kollaborativen Prozessen.

Im Berichtsjahr wurde die Nutzung des DESY Engineering Data Management Systems, DESY EDMS, als zentrale Dokumentations- und Kollaborationsplattform auf über 25 XFEL Arbeitspakete und -gruppen ausgedehnt. Es wurden Prozessanalysen durchgeführt, technische Erweiterungen und Anpassungen am EDMS entsprechend der Anforderungen vorgenommen, und Schulungen und Vor-Ort-Coachings in umfangreichem Rahmen durchgeführt. Das Spektrum reichte dabei von Einstiegsanwendugen, z. B. aus dem Bereich des Dokumentenmanagements, bis zu komplexen langfristigen Prozessunterstützungen, z. B. in der gruppen- und gewerkeübergreifenden 3D-Konstruktion oder der Fertigung supraleitender Resonatoren.

In der 3D-Gebäudeplanung wurden Master-Modelle aller Gebäude, Schächte und Tunnelabschnitte zusammengestellt. Diese Modelle werden mit voranschreitender Ausführungsplanung laufend aktualisiert und auf Kollisionsfreiheit geprüft. Zum Ende des Berichtsjahrs lagen über 150 Master-Modelle vor, die teilweise Beiträge von mehr als 15 Subsystemen vereinigen und etwa zwei-wöchentlich aktualisiert werden. Allein im zweiten Halbjahr wurden über 1000 Prüfungen auf Kollisionsfreiheit vorgenommen.

Im Mai wurde zusammen mit dem Technischen Koordinator des XFEL der 2<sup>nd</sup> *Workshop on the Collaborative Design Effort of the XFEL* mit etwa 80 Teilnehmern veranstaltet. Schwerpunkt des Treffens war die Abstimmung und Etablierung einer Verfahrensweise zur Durchführung technischer Reviews innerhalb des Projekts.

# Unterstützung beim International Linear Collider ILC

Die zum Ende des Vorjahres aufgesetzte 3D-CAD-Kollaboration wurde im Berichtsjahr erfolgreich fortgesetzt und ausgebaut. Sie basiert auf den Erfahrungen der gruppen- und gewerkeübergreifenden Konstruktion beim XFEL, die auf den ILC übertragen und dort auf mehrere Standorte und CAD-Systeme erweitert wurde. So konnte im Frühjahr ein erstes 3D-Modell eines kurzen Tunnelabschnitts gezeigt werden, in dem das Bauwerk und die verschiedenen Beschleunigersysteme von unterschiedlichen Instituten modelliert und dann von IPP zusammengesetzt wurden.

Beim *ILC Accelerator Design & Integration Workshop* im Dezember am DESY konnte dann im neuen VR-Raum mit einem weiter ausgearbeiteten Modell eine virtuelle Tour durch einen kurzen ILC Tunnelabschnitt vorgestellt werden. Sie wurde von den Betrachtern sehr positiv aufgenommen, da sie die vorhandene technische Dokumentation um neue Wahrnehmungen von Raum und Platz bereichert.

# Betriebsaufgaben

Die Gruppe IPP hat im Berichtsjahr wieder umfangreiche Betriebsaufgaben erledigt, deren Schwerpunkte in der Anwenderunterstützung und -beratung, der Durchführung von Schulungen und der Pf ege und Aktualisierung der betriebenen Informations- und CAD-Systeme lagen.

Die Gruppe betreibt eine zentrale Hotline, bei der sich Anwender aller Dienste mit Informationsbedarf und Anregungen melden können. An der Hotline gehen über 500 Anfragen pro Monat ein. Die Lösungen reichen von einfachen administrativen Tätigkeiten wie z. B. dem Zurücksetzen von Kennwörtern bis zu umfangreichen und langfristigen Beratungen und Mitwirkungen in Projekten. Hinzu kommt die Veranstaltung von mehreren Schulungen pro Monat mit oftmals über 50 Teilnehmern.

Im Spätsommer fand eine umfangreiche Aktualisierung des DESY EDMS statt, in dessen Rahmen das System für die Einführung von Änderungsmanagement (Change Management) und Teilemanagement vorbereitet wurde. Beides wird für die Unterstützung der Bauphase des XFEL benötigt.

# Bauwesen

Gruppenleiter: L. Hänisch

# Bauangelegenheiten – ZBAU–

Neben den laufenden Unterhaltungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie kleineren Umbaumaßnahmen an den vorhandenen ca. 50 Institutsgebäuden wurden durch ZBAU folgende Baumaßnahmen geplant und realisiert:

- Geb. 1 Ausschreibung aller Arbeiten (europaweit) und Beginn mit der umfassenden Sanierung des Gebäudes 1; Aufstockung des Gebäudes 1e um ein Stockwerk; das Gebäude 1 ist mit insgesamt 1000 m<sup>2</sup> das größte Büro- und Laborgebäude auf dem Campus
- **Geb. 25b** Umbau einiger Büroräume zu Laboren für die Unterbringung von Wissenschaftlern, die später zum CSSB gehören werden
- **Beg. 31a** Rückbau des Schadstoff agers und vorübergehende Unterbringung der hierfür notwendigen Emballagen in zugelassenen Containern; Vorbereitung des Geländes für die hier neu zu errichtende Halle der Brunnenwasseraufbereitung, Sanierung der Absetzbecken für das Brunnenwasser
- **Geb. 33c** Durchführung der Planung für die Vergrößerung des Kindergartens um ca. 600 m<sup>2</sup> einschl. Baugenehmigungsverfahren
- Geb. 34 Durchführung der Planung für die Vergrößerung des Schulungsgebäudes von physik. begreifen um ca. 300 m<sup>2</sup> einschl. Baugenehmigungsverfahren
- **Geb. 41** Sanierungen der Fassade und des Daches der ehemaligen Experimentierhalle PETRA Südost

- **Geb. 47c** diverse Arbeiten für den Experimentieraufbau in der großen PETRA-III-Experimentierhalle
- **Geb. 48e** Neubau der Erweiterung der Büro- und Laborf ächen für die PETRA-III-Experimentierhalle mit insgesamt 800 m<sup>2</sup>
- **Geb. 49a** Baurealisierung des neuen Bürogebäudes mit ca. 500 m<sup>2</sup> für die Unterbringung von Wissenschaftlern in der Synchrotrongrundlagenforschung (Abbildung 134)
- Geb. 50 Dacherneuerung und Fassadensanierung der HERA-Halle West
- Geb. 54 Sanierung der Heliumtankanlage südlich der Kältetechnikhalle
- **Geb. 72** Baubeginn der AMTF-Halle; hier sollen u. a. die Kryo-Module vor dem Einbau in den XFEL-



Abbildung 134: Gebäude 49a.



Abbildung 135: Gebäude 72.

Tunnel geprüft werden; Fertigstellung der Halle für Spätsommer 2010 geplant (Abbildung 135)

Geb. 80e komplette Dachsanierung einschließlich Einbau der Rauchwärmeabführanlagen sowie Fassadensanierung

# **Projekt XFEL**

# Allgemeines

Nach Vergabe der Aufträge für alle Lose im November 2008 erfolgte der off zielle Startschuss zum Baubeginn für die Lose 1, 2 und 3 am 08.01.2009.

Parallel zu den Baustelleneinrichtungen begannen auch umgehend die ersten Arbeiten, wie das Abschieben der Oberböden, Aufsetzen der Schutzwälle und Mutterbodenmieten. Hinderlich in diesem Zusammenhang war das für die Arbeiten noch nicht vorhandene Vermessungsnetz, das aufgrund der späten Übereignung der benötigten Flächen, erst Mitte November 2008 an DESY, nicht rechtzeitig erstellt werden konnte. Die Übergabe der notwendigen Vermessungsunterlagen konnte in Absprache mit den ausführenden Firmen für alle Beteiligten schadlos während der beginnenden Bauarbeiten nach Bedarf stattf nden.

# Los 3, Injektorgebäude XSE, XTIN, XSIN

Zur Abwicklung des Baustellenverkehrs wurde die Anliegerstraße Flottbeker Drift nach der Beweissicherung der privaten Bebauung, der Rohrleitungen der Versorger, der Strassenoberf äche und der Begrünung planmäßig als Durchgangsstraße zur Baustelle hergerichtet. Nach Beendigung des LKW-Verkehrs Mitte Dezember 2009 wurden die Änderungen sofort wieder zurückgebaut.

Mit dem Bodenabtrag der Auffüllung des Lise-Meitner-Parks unter ständiger Kontrolle der unterschiedlich kontaminierten Auffüllungen durch regelmäßige Bodenanalysen und dadurch lokaler Eingrenzung der Kontaminationen wurde umgehend begonnen. Bei Erreichen des alten Niveaus von 1945 wurde die schon während der Abgrabung der Auffüllung begleitend Aufsicht führenden Kampfmitteltruppe mehrfach fündig. Diverse intakte Flakgranaten, Panzerfäuste und Gewehrmunition wurden gefunden, vom Kampfmittelräumdienst der Feuerwehr teilweise vor Ort gesprengt oder aber abgefahren.

Ein erheblicher Aufwand bestand in der Zusammenfassung diverser Kabel und Leitungen, die in der Straße lagen, nicht verlegt werden konnten und die mit Brückenkonstruktionen über die zukünftige Baugrube geführt



Abbildung 136: Die mit 33 m tiefste und mit annähernd 100 m Länge auch die längste Baugrube XSE des XFEL-Baus auf dem DESY-Gelände, gut zu erkennen ist der große Aufwand für die Abfangung der querenden Kabel- und Leitungstraßen.

werden mussten (Abbildung 136). Die Leitungsbrücken bildeten eine erhebliche, allerdings planmäßige Behinderung während der Baugrubenerstellung. Sie waren ausschlaggebend für die Konstruktionsart des Baugrubenverbaus und dem damit verbundenen Bauablauf.

Das Einbringen der Schlitzwände und des Berliner Verbaus einschließlich der Rückverankerung und des Bodenaushubs erfolgte planmäßig. Ein Hochspannungskabel, das gerade innerhalb des Baugrubenbereichs verschwenkte und laut Versorger nicht verlegt werden konnte, hatte eine Änderung des Bauablaufs im Schlitzwandbereich zur Folge. Ebenso führte eine in einem kleinen lokalen Bereich aufgefundene bindige Bodenschicht zu geringfügigen Änderungen in Neigung und Länge einiger Wandanker. Insgesamt waren die Erschwernisse resultierend aus der neu aufgefundenen Bodenschicht unter Einbezug eines beratenden Bodengutachters gut beherrschbar.

Das für die Arbeiten notwendige Wasser war über die öffentliche Versorgung nicht zu realisieren. Leider war das vor Beginn der Arbeiten nicht bekannt. Dies führte dazu, dass obere Geschosse in 2 oder 3 Häusern längere Zeit ohne Wasser waren. Eine avisierte Lösung zur Erhöhung der Wassermenge oder des Wasserdruckes auf dem DESY-Gelände konnte nicht umgesetzt werden. Der Rückgriff auf das qualitativ gute und nach Analysen für Suspensionen und Beton geeignete Brunnenwasser löste das Problem. Ein weiteres unplanmäßiges Ereignis war beim Schlitzwandaushub ein in über 40 m Tiefe festsitzender Greifer. Erst nach drei Tagen und diversen Lösungsversuchen konnte der Greifer schwer beschädigt geborgen werden. Eine schlüssige Erklärung für dieses Vorkommen fehlt bis heute. Einen wichtigen Bestandteil zur Kontrolle der Formänderungen der Schlitzwände ergeben die Inklinometermessungen im Zusammenspiel mit den Druckmessdosen an den Aussteifungsgliedern. Weiterhin werden die Höhen der Heliumtanks und die Fundamente der Giebelseite der Kryohalle regelmäßig und bei Bedarf täglich nivelliert. Diese Messungen werden mit den rechnerisch ermittelten statischen Formänderungen verglichen und führen so zu einem hohen Sicherheitsniveau. Sämtliche Arbeiten sind im Termin und lassen auch eine termingerechte Fertigstellung erwarten.

### Los 2, Am Osdorfer Born, XS1

Die Arge Tunnel XFEL begann mit der Räumung des Baufeldes Mitte Februar. Es wurde der Bewuchs und die Reste der Kleingartenanlage entfernt und der vorhandene Mutterboden zu Mieten aufgesetzt. Weiterhin wurde der provisorische Zugangsweg zu dem schmalen Wanderweg hergestellt. Im Zuge des Bodenabtrags wurde die Kampfmittelsuche durchgeführt, die einige kleine Munitionsfunde zu Tage förderte. Anfang März waren diese Arbeiten erledigt. Die weiteren Arbeiten, Erstellung des Bauzaunes, Ertüchtigung des Gehweges und der Straßenbreite für die Straße Am Osdorfer Born, Erstellung der Wälle aus dem Oberboden zu den Anwohnerseiten hin, waren bis Ende März abgeschlossen. Eine Leistung von DESY, die Erdverlegung eines Stromkabels in die Straßenseite und der damit verbundene Umbau der Straßenbeleuchtung, wurde erledigt. Alle Arbeiten für den Beginn der Schlitzwandarbeiten und die notwendige BE wurden Anfang August abgeschlossen. Die Schlitzwandarbeiten begannen Mitte August (32. KW) und wurden Anfang November (45. KW) mit der Herstellung des Kopfbalkens abgeschlossen. Es folgten der Einbau der Wasserhaltungsanlage mit Anschluss an die Wasserreinigungsanlage (Abbildung 137) auf dem Baufeld Schenefeld, ein Voraushub und der Einbau der ersten Steifenlage vor Weihnachten.

Zum Jahresende lief die reale Bauausführung ca. 2 Monate hinter der Planung her.



Abbildung 137: Wasserreinigungsanlage Schenefeld.

Der geplante Beginn der Schlitzwandarbeiten lag in der 28. KW, die Fertigstellung nach 2 Monaten in der 39. KW. Die Ausführung aber begann in der 32. KW und endete nach über 3 Monaten in der 45. KW. Die Verzögerungen während der Herstellung der Schlitzwände wurden durchaus kritisch, da der Beginn des Tunnelvortriebs als gefährdet eingestuft werden musste und damit auch der Endtermin des Vortriebs. In diesem Zusammenhang wurde die Arge aufgefordert, den weiteren Ablauf klar und realistisch an Hand eines überarbeiteten BZP explizit darzustellen.

Im Umfeld der Baustelle kam es zu diversen Beschwerden der Anwohner wegen Lärm, der durch ein auch nachts laufendes Gerät wegen eines Gerätefehlers entstanden war. Ebenso wurden die Straßenverbreiterung und der Gehweg bemängelt. Aber auch der allgemeine Baustellenbetrieb und eine Verschmutzung durch Staub auf den anliegenden Balkonen führten zu aufgeregten Protesten, die in einer Mietminderung einiger Anwohner mündete. Nach Lösung dieses Problems hat sich die Lage vollkommen beruhigt.

### Los 2, Schenefeld, XS2, XS3, XS4

Allgemeine BE und Vorarbeiten Mit Beginn der Baustelle am 08.01.2009 waren im Vorwege noch in erheblichem Umfang Leistungen von DESY abzuarbeiten, die aufgrund der späten Besitzeinweisungen nicht rechtzeitig erledigt werden konnten. Dabei handelte es sich um die Absteckung der Grundstücksgrenzen, die Erstellung eines Höhennivellements mit Anbindung an das Gelände in Bahrenfeld, die Übergabe der Grundstücksgrenzen, die Übergabe der Tunnel- und Bauwerkskoordinaten an die Arge und weitere Festlegungen zur Planerstellung und dem Umgang mit der EDMS-Planverwaltung.

Insgesamt wurde der Oberboden abgeschoben, die Wälle aufgesetzt und der Zaun um das Betriebsgelände in endgültiger Form erstellt. Weiterhin wurden die durchtrennten Wegeverbindungen durch neue Wanderund Wirtschaftswege ersetzt. Es erfolgte der Bau von Parkf ächen, des zweistöckigen Baustellenbüros der Arge, die Aufstellung der Büro-Container für die BÜ



Abbildung 138: Baustelle Schenefeld.

und die Aufsicht des Bauherrn sowie die Erstellung des Eingangbereichs mit Pförtnerhaus, Schranken und Reifenwaschanlage. Parallel dazu wurden asphaltierte Baustraßen erstellt. DESY stellte für die Stromversorgung der Baustelle zusammen mit dem Stromlieferanten eine Trafoanlage auf. Ab 25.05. wurde die Wasserreinigungsanlage aufgebaut. Die Anlage ist ab 25. KW betriebsbereit. Die weitere Baustelleneinrichtung entwickelte sich entsprechend dem Bauablauf. Es wurden ein kleines Betonwerk und diverse Separieranlagen installiert; ebenso zum Ende des Jahres der erste Hochbaukran und für die laufenden Arbeiten Baugruben überspannende Brücken zur Aufnahme von Baggern und Bohrgeräten (Abbildung 138).

**XS2** In der 26. KW begann der Leitwandbau für die Schlitzwandarbeiten, der bis zum 30.06. abgeschlossen wurde. Die Schlitzwandarbeiten starteten in der 28. KW und wurden in der 32. KW beendet. Nach dem Voraushub wurde die erste Steifenlage eingebaut und der Aushub bis auf planmäßige Tiefe gebracht. Zwischenzeitlich wurde festgestellt, dass das Aussteifungsmaterial nicht der Statik und den geprüften Plänen entsprach. Nachdem die Arge keine Materialnachweise bringen konnte, wurde sie angewiesen, die Aussteifung zurückzubauen. Dafür musste der Schacht wieder verfüllt werden. Die Arge war gezwungen, eine neue Statik zu erstellen, da das anfänglich gewählte Rohrmaterial für die Aussteifung nicht auf dem Markt zu bekommen war. Hierdurch hat sich die Fertigstellung

um ca. 11.5 KW verzögert und der Schacht war in der 52. KW zum Ende des Jahres soweit fertig, dass mit den Sohlankern begonnen werden konnte. Der Schacht liegt terminlich auf dem kritischen Weg in Bezug auf den Tunnelvortrieb.

**XS3** Das Baufeld wurde in der 26. KW vorbereitet. Ab 31. KW begannen die Schlitzwandarbeiten mit der notwendigen BE. Nach Fertigstellung der Schlitzwandarbeiten wurden auch hier nicht def nierte Rohre als Aussteifung eingebaut. Der Bauherr verlangte wieder die Entfernung und den Einsatz von geprüften und nachweisbaren Materialien. Dies führte zu einer Verzögerung von ca. 4.5 KW. Zum Ende des Jahres wurde der Nassaushub durchgeführt.

**XS4** Die Schlitzwandarbeiten begannen erst in der 36. KW und wurden bis kurz vor Jahresende fertig gestellt, so dass noch vor dem 24.12. das aussteifende Trägerrost betoniert werden konnte. In der zweiten Dezemberhälfte wurden die Aussteifungen eingebaut. Auch der Schacht hatte einen Terminverzug, der aber nicht auf dem kritischen Weg lag.

### Los 1, Schenefeld, XSDU1, XSDU2, XHEXP1

**XSDU1** (Abbildung 139) Die Schlitzwandarbeiten haben am 18.06. begonnen und wurden zum 23.07. beendet. Nach Einbringung der Aussteifungen, dem



Abbildung 139: Schachtgrupe vor dem Lenzen.

Bodenaushub, den Sohlankern und der Unterwasserbetonsohle war der Schacht fertig zum Lenzen in der 1. KW 2010.

**XSDU2** Am 30.07. war das Baufeld für die Vorarbeiten zur Schlitzwandherstellung hergerichtet. Die Schlitzwandarbeiten begannen ein Woche später mit der Leitwandherstellung in der 33. KW. Nach Abarbeitung der weiteren Arbeitsschritte war der Schacht bis Jahresende bereit für den Einbau der Unterwasserbetonsohle. Der Verzug von 4 KW ist dabei unerheblich.



Abbildung 140: *Flächenmäßig größte Baugrube (55 m*  $\times$  95 m) für die unterirdische Experimentierhalle.

**XHEXP1** (Abbildung 140) Ende April ist die Arbeitsebene auf NN + 22.00 m einschließlich der umlaufenden Baustraße fertig. Mitte Mai begannen die Schlitzwandarbeiten mit zwei Geräten. In der ersten Juni-Hälfte wurde ein drittes Gerät eingesetzt. Die Schlitzwandarbeiten wurden in der 32. KW abgeschlossen. Parallel dazu erfolgte der Bau der Primärstützen zur Abstützung des Balkenrostes, das mit Schalund Bewehrungsarbeiten begann. Im Laufe des Jahres wurde das Balkenrost fertiggestellt und der Unterwasserbodenaushub begann. Dieser setzte sich im neuen Jahr weiter fort.

# Besonderheiten

Hierzu gehören einige Ereignisse die leider teilweise nicht zu verhindern waren. Neben der nicht korrekten Ausführung der Aussteifungen in den Schächten XS2 und XS3, deren Folgen alle Beteiligten besonders sensibilisiert hat, kam es am 11.11. durch die Einleitung von diffusem Wasser über die Wasserreinigungsanlage in die Düpenau zu einem Ordnungswidrigkeitsverfahren und kurz darauf durch eine Anzeige des NABU zu einem Strafverfahren. Von Anfang an aber konnte die Arge nachweisen, dass Schadstoffe weiter herausgef ltert wurden, leider aber Schwebstoffe und Sedimente teilweise in die Düpenau gelangten. Die Anlage wurde stillgelegt und auf Verlangen der Behörde weiter aufgerüstet, so dass es nach menschlichem Ermessen nicht mehr möglich ist, dass trübes Wasser in die Düpenau gelangt.

Ein weiterer Punkt sind die Lärmemissionen, die insbesondere vom Baufeld Am Osdorfer Born ausgehen. Eine nachts defekt gewordene Maschine führte hier durch eine ausgefallene Geräuschentwicklung zu massiven Beschwerden der Anwohner. Mit der Reparatur war das Übel nach kurzer Zeit behoben. Ein weiteres von Anwohnern genanntes Ärgernis sind im Sommer Staub von der Baustelle und die Fahrten von LKW und Traktoren durch das Dorf Schenefeld, wenn Dritte von der Baustelle Sand für den Eigenbedarf abfahren.

# Allgemeine Infrastruktur

**Sielnetz** Sowohl das Regen- als auch Schmutzwassersielnetz sind in größeren Teilen renovierungs- bzw. instandsetzungsbedürftig. Hierzu wurde eine Videobefahrung und Schadensdokumentation des kompletten Netzes durchgeführt. In diesem Zuge wurden besonders starke Mängel sofort behoben.

Löschwasser Für die PETRA-III-Baumaßnahmen (Experimentierhalle) musste laut Auf agen der Baubehörde und der Feuerwehr die ausreichende Löschwasserversorgung noch vor dem Winter 09/10 nachgewiesen werden. Im Zuge der Neuplanung des gesamten DESY-Leitungsnetzes soll die Löschwasserversorgung über das gänzlich neu aufzubauende Brunnenwassernetz abgedeckt werden. Im Zuge dieser Leitungsverlegung wurden auch alle Schmutzwassersiele und Fernwärmeleitungen in diesem Bereich erneuert.

**Fördertechnik** Neben der Aufrechterhaltung der Krane, elektrischen Tore und Aufzugsanlagen ist die geplante Einführung einer neuartigen Funksteuerung für den Kran in der AMTF-Halle erwähnenswert, ebenso die Planung der feuerwehrgeeigneten Aufzüge für den XFEL.

**ZBAU 12** Neben den alljährlich wiederkehrenden Aufgaben der Gruppe *Allgemeine Transporte* sind besonders die zahlreichen Schwertransporte für diverse Neubauten im Zuge der elektrischen Versorgung (Trafostationen) und Modultransporte für XFEL hervorzuheben. Es wurde ein neues kostengünstiges Konzept für die Gastransporte entwickelt.

# Sicherheit

Leitung: A. Hoppe (D5), H.-J. May (ZTS), J.T. Bandelow (BA)

# Sicherheit und Umweltschutz –D5–

# DESY-Leitlinien zu Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Die Themen Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz sind fester Bestandteil von DESYs Unternehmenszielen. DESY strebt den höchstmöglichen Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltschutzstandard beim Betrieb seiner Anlagen, bei der Sicherheit aller bei DESY Tätigen sowie aller Anlieger seiner Forschungsstätten an.

Verletzungen, Berufskrankheiten und Zwischenfälle, die zu Sicherheits- oder Umweltproblemen führen können, sind nach Ansicht des Direktoriums vermeidbar. DESY verfolgt daher das erklärte Ziel, Unfälle und berufsbedingte Erkrankungen entsprechend zu vermeiden. Dies trägt unter anderem auch dazu bei, einen störungs- und unterbrechungsfreien Betrieb der Anlagen zu gewährleisten und bildet damit einen Beitrag zur Qualitätssicherung im Forschungsbetrieb.

Die Stabsstelle Sicherheit und Umweltschutz berät in allen Fragen der Unfallverhütung sowie des Gesundheits- und Umweltschutzes. Ein wesentliches Ziel ist dabei die Entwicklung von einheitlichen Instrumenten zur wirkungsvollen, eff zienten und gesetzeskonformen Integration von Umwelt- und Arbeitsschutzaspekten in das Tagesgeschäft. Die Beratung des Direktoriums bei der Sicherstellung effektiver Kommunikations- und Verantwortlichkeitsstrukturen für Arbeitssicherheit und Umweltschutz stellt einen weiteren Schwerpunkt der Tätigkeit der Stabsstelle dar.

# **Themenschwerpunkte 2009**

Ein wesentlicher Schwerpunkt im Jahr 2009 war und ist die sicherheitstechnische Planung des XFEL. Die Abteilung D5 ist, in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung ZTS sowie weiteren Gruppen, bei den vorbereitenden Planungen des XFEL im Rahmen des work package 36 *General safety* mit eingebunden.

Die Umsetzung des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes, der neuen Maschinenrichtlinie sowie der Betriebssicherheitsverordnung bildete in 2009 einen weiteren Schwerpunkt.

Ausgelöst durch einen Unfall wurden alle Gefährdungsbeurteilungen hinsichtlich Vollständigkeit und Qualität überprüft und alle Vorgesetzten zu diesem Thema nachgeschult. In 2010 ist geplant, die Gefährdungsbeurteilungen um psychische Belastungen zu erweitern.

# Kontinuierliche Aktivitäten

Das Begehungsprogramm wurde im Jahr 2009 kontinuierlich fortgeführt. Darüber hinaus wurden die Prüfaufgaben für Druckbehälter, Sicherheitsschränke, Krane, Aufzüge und Gebrauchsstellenvorlagen – zum Teil in Zusammenarbeit mit anderen Gruppen – wahrgenommen bzw. organisiert. Schulungen zu den Themen Erste Hilfe, Krane, Umsetzung der Maschinenrichtlinie, Leitern/Tritte/Fahrgerüste und allgemeine sowie elektrische Sicherheit führte D5 durch.

# **Unfallgeschehen im Jahr 2009**

Die Zahl der meldepf ichtigen Unfälle (> 3 Tage Ausfallzeit) ging 2009 gegenüber dem Vorjahr weiter leicht zurück. Insgesamt wurden 11 meldepf ichtige Unfälle verzeichnet. Tabelle 8 zeigt die ermittelten Vergleichsparameter.

	2008	2009
Unfälle pro 1 Mio. Arbeitsstunden	4.4	3.99
Unfälle pro 1000 Mitarbeiter	7.5	6.9

Tabelle 8:	Unfälle	im Jahr	2009.
------------	---------	---------	-------

# **Umwelt- und Naturschutz**

2009 musste das Bereitstellungslager für Abfälle wegen baulicher Aktivitäten versetzt werden. Weiterhin wurden vorbereitende Aktivitäten bezüglich des neuen elektronischen Nachweisverfahrens in die Wege geleitet. Schwerpunkt weiterer Aktivitäten im Umweltbereich ist die Reduzierung von Ressourcen wie Wasser und Energie. Im Rahmen des Tages der offenen Tür wurden die Highlights vom DESY-Campus gezeigt: Für den Vogel des Jahres 2009, den Eisvogel, wurde eine Brutwand vorgestellt, die im Frühjahr vor Ort an einem unserer Teiche aufgestellt wurde. Ebenso wurde der Turmfalke präsentiert, der jetzt mit einer Webcam bei seinem Brutgeschäft am Gebäude 2a beobachtet wird.

# Technische Sicherheit –ZTS–

Als erwähnenswerte Tätigkeitsschwerpunkte von ZTS wurden im Jahr 2009 die Organisation der Atemschutzwerkstatt geändert, intensiv an einer neuen Konzeption zur Löschwasserversorgung auf dem DESY Gelände gearbeitet, Evakuierungsplätze für alle Mitarbeiter def niert und die Brandschutzordnung komplett überarbeitet. Als weiterer Schwerpunkt ist die Arbeit an einem Dienstleistungsangebot für alle Einrichtungen auf dem DESY-Campus zu nennen.

# Technischer Notdienst -ZTS1-

Für Einsätze unter Atemschutz ist neben der Qualifkation und dem regelmäßigen Training der Mitarbeiter auch eine technische Ausrüstung erforderlich. Diese Atemschutztechnik muss regelmäßig gewartet, geprüft und hygienisch in Stand gehalten werden. Um diese Tätigkeiten in angemessener Zeit realisieren zu können, wurde jeweils ein Mitarbeiter aus den Wachen zum Atemschutzgerätewart ausgebildet. Damit war es möglich, sofort nach einem Einsatz die Gerätschaften wieder für den Gebrauch herzurichten. Durch die Ausbildung konnten jetzt auch diverse Prüfungen, die in der Vergangenheit durch eine Fremdf rma durchgeführt wurden, selbstständig gemacht und damit die Kosten reduziert werden. Nachdem die organisatorischen Maßnahmen festgelegt und umgesetzt waren, wurde die Atemschutzwerkstatt für die neuen Anforderungen umgebaut. Ein eigens dafür hergerichteter Raum erfüllt die hygienischen Bedingungen und bietet Platz für Reinigung, Prüfung, Trocknung und Dokumentation. Da die Funktionalität der Atemschutztechnik die Gesundheit und auch das Überleben der Träger im Ernstfall sichert, kommt der zuverlässigen Durchführung der Arbeiten und der Dokumentation eine besondere Bedeutung zu. Für die Dokumentation wurde die Datenbank angepasst und die Atemschutzgerätewarte in der Anwendung geschult.

Nachdem durch Messungen festgestellt wurde, dass das Kühl- und Löschwassernetz bei DESY nicht leistungsfähig genug ist, wurde der Bedarf an Löschwasserentnahmestellen neu def niert. Dabei musste durch den Neubau von PETRA III erstmals für DESY ein Löschwasserbedarf von 192 m<sup>3</sup>/h berücksichtigt werden. Diese Menge f oss auch in die Planung der AMTF-Halle des XFEL-Projektes ein. Die Standorte der Hydranten (es wurde Oberf urhydranten gewählt, da der jährliche Pf egeaufwand damit erheblich reduziert werden kann) wurden optimiert. Ihre Anzahl konnte von 53 auf 36 reduziert werden.

Bei der Optimierung der Evakuierungsplätze auf dem DESY-Gelände wurden verschiedene Einsatzszenarien konsequent durchgespielt, um eine Behinderung der Löscharbeiten durch evakuierte Personen zu vermeiden. Gleichzeitig war zu gewährleisten, dass die Einsatzleitung einen Zugriff auf evakuierte Personen zur Befragung über vermisste Personen oder Beobachtungen im Gebäude hat.

# Sicherheitstechnik –ZTS2–

Das im Vorjahr mit den Genehmigungsbehörden ausgearbeitete Brandschutzkonzept für die neue PETRA-III-Forschungshalle wurde in die Tat umgesetzt. Durch die hohen klimatischen Anforderungen, die in der Halle für Forschungsplätze zu realisieren sind, konnte eine zuverlässige Brandmeldetechnik nicht nach der gültigen Normung aufgebaut werden. Das von ZTS entwickelte Konzept sieht eine brandschutztechnische Überwachung in den Laboren, Technikräumen und Fluchtwegen vor und sichert die Halle über hochempf ndliche Rauchansaugsysteme in den Lüftungsanlagen. Da die Überwachung der Raumluft in der Halle aufgrund des großen Luftvolumens trotz der hohen Detektionsgenauigkeit nur bedingt wirksam ist, werden alle Elektronik-Racks und Schaltschränke als potentielle Quelle eines Brandes mit punktförmigen Rauchmeldern ausgerüstet. Diese Technik wurde im Jahr 2009 ein- und aufgebaut, wobei die Arbeiten an den Beamlines bis heute nicht abgeschlossen sind. Zum einen liegt dies daran, dass die Experimentierstrecken noch nicht alle aufgebaut sind, zum anderen, dass durch die Nutzer noch neue Anforderungen für eine brandschutztechnische Überwachung gestellt wurden.

Ein weiterer Schwerpunkt im Jahr 2009 war der Aufbau bzw. die Überarbeitung der Brandschutzordnung für DESY. Durch Einbindung aller am Brandschutz bei DESY beteiligten Fachbereiche wurden die jeweiligen Aufgaben überprüft und aufeinander abgestimmt und in der neuen Brandschutzordnung Teil B und C festgeschrieben. Mit der Brandschutzordnung und der Festlegung sowie Kennzeichnung der Evakuierungsplätze wurde die Basis für die zukünftige Schulung aller Mitarbeiter und Evakuierungsübungen gelegt.

Die konzeptionelle Arbeit am XFEL-Projekt nimmt zunehmend Raum im Tagesgeschäft ein. Die im Sicherheitskonzept der STUVA und im Brandschutzkonzept für die unterirdischen Anlagen geforderten brandschutztechnischen Maßnahmen müssen aufgenommen und in die Planungsarbeit eingebracht werden. Die Def nition der Anforderungen an die Ausrüstung von Räumen erfordert schon Jahre vor der Realisierung eine Planungstiefe, wie es sie in der Vergangenheit für die Brandmelde- und Alarmierungstechnik nicht gegeben hat. Ebenfalls neu ist, dass diese Technik als Bestandteil der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) mit in das ZBau-Prüfverfahren des Bundes eingebunden wurde. Die damit verbundenen Termine und Fristen für die Planung und Ausschreibung der TGA-Lose erfordern einen Detaillierungsgrad, der nur mit Unterstützung eines Planungsbüros realisierbar ist. Die Planung der Gebäude/Räume sowie von technischen Einbauten ist zum Teil noch nicht endgültig abgeschlossen. Dadurch sind Annahmen zu treffen, die später eventuell zu revidieren sind, was eine besondere Schwierigkeit in diesem Prozess bedeutet.

Der DESY-Campus umfasst auch eine Liegenschaft der Universität Hamburg mit diversen Gebäuden und vielen tätigen Menschen. Durch den Neubau des CFEL-Gebäudes, das später durch die Universität, MPI und DESY genutzt werden soll, entstand die Frage, wie dieses Gebäude in die Notfallabsicherung des Technischen Notdienstes eingebunden werden kann. Eine von DESY angesetzte Verfahrensweise, wie sie für die universitären Einrichtungen gilt, kann aufgrund der gemeinsamen Nutzung nicht aufrechterhalten werden. In diversen Gesprächen wurde der Dienstleistungsumfang für die Universität als Bauherr und Betreiber des Gebäudes def niert und ein Angebot unterbreitet. Auf der Basis soll zukünftig auch für alle weiteren Universitätsgebäude ein einheitlicher Standard für die Alarmbearbeitung auf dem DESY-Campus vereinbart werden.

# Jahreszahlen

Relevante Tätigkeiten vom Technischen Notdienst werden in einem Jahresüberblick zusammengefasst und statistisch ausgewertet. Dazu gehören neben der Alarmierung externer Einsatzkräfte auch die Anzahl von Feueralarmen, eigene Löscheinsätze bei Feuer sowie allgemeine Unterstützungsleistungen. Die Zahlen für 2009 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

	Anzahl
Erste Hilfe geleistet	33
Anforderung Rettungs-/Notarztwagen	31
Feueralarme (ohne Türfeststellanlagen)	101
Einsatz bei Feuer	3
Anforderung der Feuerwehr	4
Unterstützung allgemein	1499

Tabelle 9: Einsätze des Technischen Notdienstes.

# Betriebsärztlicher Dienst –BA–

Am 1.5.2009 hat Frau Bünz die Nachfolge von Herrn Bandelow als Betriebsarzt angetreten. In den Räumen des betriebsärztlichen Dienstes werden die Beschäftigten von DESY seitdem von der Betriebsärztin mit ca. 13 Wochenstunden und zwei, jeweils abwechselnd ganztags anwesenden Krankenschwestern betreut. Der betriebsärztliche Dienst wird auch von Gästen sowie von Beschäftigten anderer, auf dem DESY-Gelände ansässiger, Unternehmen und Institute als Ambulanz genutzt.

Der strukturelle Ausbau des betrieblichen Gesundheitsmanagements wird künftig eine größere Rolle in der Arbeit des betriebsärztlichen Dienstes einnehmen. Bislang konnte Gesundheitsförderung insbesondere in Einzelmaßnahmen umgesetzt werden. Hierzu zählen insbesondere Beratung bei betrieblicher Wiedereingliederung, die alljährliche Grippeschutzimpfaktion, die Fortführung der Rauchersprechstunde, Ernährungsberatung, die allgemeine Reisemedizinische Beratung, sowie als Besonderheit im letzten Jahr die Inanspruchnahme zu Fragen zum Thema "Schweinegrippe". Eine erhebliche, sich steigernde Nachfrage besteht bei Problemen aus dem psychologisch-psychosozialen Bereich, wobei hier der Übergang zwischen arbeitsbedingten Problemen und die Arbeit beeinf ussenden Problemen naturgemäß fießend ist.

Die im Berichtsjahr im Einzelnen durchgeführten Untersuchungen und Maßnahmen sind zahlenmäßig in Tabelle 10 aufgeführt.

Vorsorgeuntersuchungen z. B. Haut, Fahr-, Steuer-, Überwachungstätigkei- ten, Atemschutzgeräteträger, Bildschirmarbeits- plätze, Arbeiten mit Absturzgefahr, Infektionsge- fahr, Strahlenschutzuntersuchungen, Einstellungs- untersuchungen	616
Impfungen	241
Beratungen z. B. Mutterschutzrichtlinienverordnung, Wieder- eingliederungsverfahren	1278
Allgem. Ambulanz Schwestern z. B. Blutdruckmessung	645
Behandlung Verletzungen	105
Sonstige Behandlungen	201
Weiterleitung zu externen Ärzten	83
Arbeitsplatzbegehungen	25

Tabelle 10: Jahresstatistik Arbeitsmedizinische Betreuung DESY 2009.

# Veröffentlichungen und Vorträge

# Inhalt

Vorträge	241
Forschung Hochenergiephysik	246
Standort Zeuthen	272
Forschung mit Photonen	283
Beschleuniger	319
Zentrale Dienste	325

# 

# Vorträge

# **DESY-Kolloquien**

### Physikalisches Kolloquium

A. GEIM (Manchester University) Graphene: Magic of Flat Carbon. 16.04.2009

#### Physikalisches Kolloquium

M. KATSNELSON (Radboud University of Nijmegen) Graphene: New bridge between condensed matter physics and QED. 11.06.2009

#### Physikalisches Kolloquium

A. ISKE (Univ. Hamburg) Adaptive Partikelmethoden zur numerischen Lösung von hyperbolischen Erhaltungsgleichungen. 18.06.2009

### Heinrich Hertz Lectures at DESY

J. SILK (University of Oxford) Dark Matters. 07.07.2009

### Festkolloquium

R. BRINKMANN Lord of the rings – Kolloquium zu Ehren von Gustav-Adolf Voss. 04.09.2009

#### Jentschke Lecture

G. HASINGER (Max-Planck-Institut für Plasmaphysik Garching) Black Holes and the Fate of the Universe. 11.11.2009

# **DESY-Seminare**

F. JEGERLEHNER Broken Symmetries? Nobel Prize in Physics 2008. 06./07.01.2009

H. ITA (UCLA) Multi-leg one-loop amplitudes in QCD. 08.01.2009 U. WOLFF (HUB) Simulate the strong coupling expansion! 12.01.2009 K JANSEN Die theoretische Physik am DESY in Zeuthen. 13.01.2009 T. SCHÖRNER-SADENIUS The Analysis Centre of the Helmholtz Alliance 'Physics at the Terascale' 13./14.01.2009 J. ERLER (UNAM Mexico) Tests of the Weak Interaction. 15.01.2009 T. WENGLER (Manchester) Status of the ATLAS Experiment. 20.01.2009 E. PEIK (PTB Braunschweig) Search for New Physics with Atomics Clocks. 21.01.2009 C. VALLÉE (CPPM, Marseille) Building up the HERA legacy: Impact on LHC. 27.01.2009 M. OHLERICH Beam Conditioning Monitor at CMS. 27.01.2009 P. RICHTER (Univ. Potsdam) Galaxies in the Cosmic Web. 28.01.2009 H. DREINER (Univ. Bonn) Searching for Supersymmetry at the LHC: the case for R-Parity Violation. 29.01.2009 P. PALOMBI (CERN) Fluctuations and reweighting of the quark determinant on large lattices. 02.02.2009 A. REINERS (Göttingen) Hunting extrasolar planets 400 years after Galileo. 03.02.2009 H. DOSCH (Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart) Grand Challenges for Megafacilities. 03.02.2009 W. HOFFMANN (MPI für Kernphysik, Heidelberg) The Galaxy in a new light: High energy gamma ray astronomy with H.E.S.S. 10./11.02.2009 M. WOHLFARTH (Univ. Hamburg) Ref ned spacetime geometry. 12.02.2009 B. SPAAN (TU Dortmund) Status of the LHCb experiment. 17./18.02.2009 M. MESSINA (LHEP, Bern) Phenomenology of the relic neutrino interaction with unstable nuclei and experimental challenges towards their detection. 24.02.2009

R. ZINKE Working safety instruction. 24.02.2009

P. PICOZZA (Università di Roma Tor Vergata) Detection of antiparticles with the PAMELA space instrument for antimatter and dark matter research. 25.02.2009

G. HEINRICH (University of Durham) Towards precision physics at TeV colliders. 26.02.2009

P. RÜGER Windows am DESY Zeuthen | Stand und Perspektive. 03.03.2009

J. THOMAS (University College London) Next Steps in Neutrino Physics. 04.03.2009

Z. FODOR (Wuppertal, Budapest) Ab Initio Determination of Light Hadron Masses. 10.03.2009

J. SEKARIC (Florida State University) WW and WZ Diboson Production at the Tevatron. 24./25.03.2009

G. COWAN (RHUL, London) Systematic uncertainties in statistical data analysis. 31.03.2009

G. CANTATORE (INFN Triest) Photon probes of the Low Energy Frontier. 07.04.2009

N. NEMITZ (PTB Braunschweig) Die Physikalisch-Technische-Bundesanstalt (PTB) Braunschweig und ihre Uhren. 07.04.2009

C. QUIGG (Fermilab and Universität Karlsruhe) Gedanken Worlds without Higgs. 08.04.2009

C. GREUB (Univ. Bern) Inclusive Rare B-decays at NNLO. 09.04.2009

P. SPHICAS (CERN) The upcoming dawn of CMS and the LHC. 14.04.2009

P. SPHICAS (CERN) CMS Physics. 15.04.2009

L. FADEEV (Russian Academy of Sciences) An alternative interpretation of Weinberg Salam model. 16.04.2009

L. THIEMEIER IT-Ausbildung in Afghanistanm – 8 Monate als Lehrer in Herat. 21.04.2009

M. SIMON (Siegen) The PAMELA Mission: A Space Experiment to measure energetic Matter and Antimatter from Space. 21.04.2009 T. REITER (NIKHEF) Automated One-Loop Calculations with Golem. 23.04.2009 A. SHAPOVALOV EMSY (Emittance Measurements) at PITZ - a short introduction how it works; for what it is needed. 28.04.2009 P. SÖDING The Decade of 1969-1979: How Quarks and Gluons Became Real. 28./29.04.2009 F. STEPHAN Der Europäische XFEL, sein Vorläufer FLASH und eine der Schlüsselkomponenten (PITZ) – Stand und Perspektiven. 05.05.2009 Z. FODOR (Bergische Universität Wuppertal) Hadron Spectrum from Lattice QCD. 06.05.2009 F. FARCHIONI (Univ. Münster) Lattice simulation of gauge theories with one fermion species: N=1 super Yang-Mills and one fl vor QCD. 07.05.2009 E. LOHRMANN Von der Vision zur Wirklichkeit - DESYs erste Beschleuniger. 12.05.2009 M. KLEIN (LIVERPOOL), A. HILLENBRAND Highlights of HERA: HERA and what we have learnt about proton structure Highlights from HERMES . 12.05.2009 N. TANTALO (INFN-Rome2 & E. Fermi Institute) Semileptonic decays of B mesons into D\* mesons. 18.05.2009 S. WEINZIERL (Univ. Mainz) Event shapes und jet rates in electron-positron annihilation. 19.05.2009 D. STÖCKINGER (TU Dresden) The Muon Magnetic Moment - Evidence for Supersymmetry? 20.05.2009 M. POHL (Iowa State University) Cosmic-Ray Electrons, Pulsars, and Dark Matter. 26.05.2009 W. GRADL (Univ. Mainz) Latest results from the B-factories. 26.05./03.06.2009 B. DI GIROLAMO (CERN) Readiness of the ATLAS Pixel detector for the LHC collisions. 02.06.2009 Z NAGY OCD vs. Monte Carlo Event Generators. 02.06.2009 T. MENDES (University of Sao Paulo) A Closer Look at the Generalised Eigenvalue Problem in Lattice QCD. 08.06.2009 C. CECCHI (Università di Perugia & INFN) The Fermi/LAT Mission: First Scientifi Results . 09./10.06.2009

M. NEUBERT (Univ. Mainz) IR singularities of gauge-theory amplitudes. 11.06.2009

D. HIRSCHBÜHL (Univ. Wuppertal) Observation of Single Top Production at the Tevatron. 16.06.2009

R. SCHWIENHORST (Michigan State University) Observation of Single Top Quark Production at the Tevatron. 17.06.2009

B. MUSCH (TU München) Transverse Momentum Distributions of Quarks in the Nucleon. 22.06.2009

I. KUNDOCH Die mechanische Werkstatt und ihre neuen Maschinen – ein populärer Rundgang für interessierte Institutsmitarbeiter. 23.06.2009

P. COYLE (Centre de Physique des Particules de Marseille) The ANTARES Deep-Sea Neutrino Telescope. 23./24.06.2009

A. RINGWALD Shedding Light on the Hidden Sector – Particle Physics with Low Energy Photons. 25.06.2009

F. ZIMMERMANN (CERN) CERN Accelerator Projects and Future Plans. 30.06.2009

T. MENDES (University of Sao Paulo) Infrared propagators and conf nement in Yang-Mills theories. 02.07.2009

A. KOTWAL (Duke University) Measurements of the W Boson Mass. 14./15.07.2009

M. LASSNIG (CERN) Distributed data management in the grid. 14.07.2009

K. MÖNIG Status of the electroweak Standard Model. 08.09.2009

G. RICCOBENE (INFN LNS Catania) Status of the NEMO Project, towards KM3NeT. 15./16.09.2009

M. CACCIARI (LPTHE, Paris) Recent developments in jet clustering. 22.09.2009

V. LÜTH (SLAC) Wolfgang K. H. Panofsky – Physics, Science Policy, and Arms Control. 06.10.2009

W. FRIEBEL Neue E-Mail am DESY in Zeuthen. 06.10.2009

R. SUNDRUM (Johns Hopkins University) Warped Dimensions and the LHC. 13./14.10.2009 P. PALAZZI (CERN) The Early Days of the WWW at CERN, a personal recollection. 20./21.10.2009

P. WEISZ (MPI München) Logarithmic corrections to O(a2) lattice artifacts. 26.10.2009

D. MESTERHAZY (Humboldt Universität) Turbulence on the lattice. 02.11.2009

D. DJUKANOVIC (Universität Mainz) Das Wilson HPC Cluster am Institut für Kernphysik, Univ. Mainz. 03.11.2009

K. OZEREN (Univ. Wuppertal) NNLO Higgs production via gluon fusion with f nite top mass. 05.11.2009

A. PENIN (University of Alberta, Edmonton) Josephson and Quantum Hall Effects vs Quantum Electrodynamics. 11.11.2009

G. WEIGLEIN Physics at the Terascale: on the verge of the LHC. 17./18.11.2009

S. WEINZIERL (Univ. Mainz)  $e^+e^- \rightarrow 3$  jets at NNLO in QCD. 19.11.2009

A. CHILINGARIAN (Yerevan) Discovery of the thunderstorm correlated f uxes of electrons, gammas and neutrons observed at mountain altitudes. 24.11.2009

C. B. LANG (Inst. f. Physik, FB Theoretische Physik, Universität Graz) Excited hadrons in nf = 2 QCD. 30.11.2009

M. KOWALSKI (Bonn) Studying Dark Energy with Supernovae. 01.12.2009

M. SACHWITZ Schnelle Schaltspiegelkammer für FLASH. 08.12.2009

K. SAFARIK (CERN) From pp to heavy-ion collisions at the LHC: the ALICE experimental programme. 08./09.12.2009

S. ALIOLI Shower Monte Carlo at Next-to-Leading Order: the POWHEG method. 10.12.2009

P. WIENEMANN (Bonn) Predicting and understanding Supersymmetry. 15.12.2009

P. BECHTLE Fits of SUSY Models. 16.12.2009

### Vorträge

G. SOMOGYI Cosmological perturbation theory for cold dark matter and baryons. 17.12.2009

### **Innerbetriebliche Fortbildung**

V. GUELZOW
Computing – Wirklich erst seit 50 Jahren?
27.05.2009
P. SCHMIDT, C. GERKE
50 Jahre Betriebsratsarbeit bei DESY.
17.06.2009

# Öffentliche Abendvorträge

A. MAHN (Altonaer Museum, Hamburg) Propeller des Fortschritts. Die Zeises in Altona – Geschichte einer Fabrik und ihrer Gründerfamilie. 14.01.2009

E. LOHRMANN Von der Vision zur Wirklichkeit – DESYs erste Beschleuniger. 25.03.2009

J. LEMMERICH (Berlin) Hermann von Helmholtz – Zur Person und seiner Zeit. 22.04.2009

M. TOLAN (Univ. Dortmund) Die Titanic – mehr als nur ein Untergang. 18.05.2009

P. BECHTLE Illuminati – die wahre Geschichte der Antimaterie. 03.06.2009

K. BÜSSER Weltbilder auf dem Prüfstand – DESY und die Zukunft der Teilchenphysik. 10.06./23.09.2009

R.-D. HEUER (CERN) Teilchenphysik und das Dunkle Universum – 50 Jahre Teilchenphysik bei DESY. 21.08.2009

E. PLÖNJES Eine brillante Zukunft für DESY – Röntgenlaser in Hamburg. 09.09.2009

E. WECKERT Geschichte und Zukunft der Synchrotronstrahlung am DESY. 21.10.2009

C. SPIERING Wie die Astroteilchenphysik zu DESY kam. 28.10.2009 F. SCHLÜNZEN
Ribosomenforschung am DESY – von der Ursuppe zum Nobelpreis.
10.11.2009
H. FRANZ
PETRA III: DESYs Speicherring – Lichtquelle der Superlative.
02.12.2009
K. STADLER (Üsslingen, Schweiz)
Die drahtlose Telegraphie Nobelpreis 1909 – Braun und Marconi.

## **BRIDFAS Lectures**

B. GEIGER Venus and Adonis. 14.01.2009

07.12.2009

N. FAULKNER Cities of Vesuvius: Art and Everyday Life in Ancient Pompeii and Herculaneum. 19.02.2009

V. WOODGATE The Life and Works of Pablo Picasso. 26.03.2009

V. WOODGATE Looking at Portraits – a very English Taste.
28.03.2009
J. WALTON Bernini and Baroque Rome.
23.04.2009
J. MARSH-HOBBS Secrets of the Royal Pavilion – A Look Behind the Scenes.
17.06.2009
A. ANDERSON
Victorian Art in Liverpool.
22.10.2009
P. MEDHURST The Musical World of Gainsborough and Zoffany.

The Musical World of Gainsborough and Zoffany 26.11.2009

## Direktorium

# Vorträge

#### H. Dosch

Grand Challenges for Megafacilities. Talk DESY, Zeuthen/DE (02/2009)

Expedition in den Nanokosmos: Reise in die Zukunft. DPG Tagung Hamburg, Hamburg/DE (03/2009) X-ray Light at Ice and Water Interfaces. Binary Alloys in Conf nement. Grand Challenges for Megafacilities. Jerome-Cohen-Lectures, Chicago/USA (03/2009)

Grand Challenges for Megafacilities. GSI Darmstadt, Darmstadt/DE (06/2009)

Recent Developments at DESY and GENNESYS Initiative. ESFRI-Meeting, Brussels/BE (06/2009)

A Brilliant Future for Materials Science. Festveranstaltung zum 20-jährigen Jubiläum des Instituts f. Materialwissenschaft, Darmstadt/DE (06/2009)

Grand Challenges for Megafacilities. Amtsübergabe SFB 634, Darmstadt/DE (06/2009)

Grand Challenges for Megafacilities. Münchner Physik-Kolloquium, München/DE (07/2009)

Perspektiven des Wissenschaftsstandortes Altona. Tag der Wirtschaft, Hamburg/DE (09/2009)

Results and Recommendations from the GENNESYS Study. Ramiri Symposium, Hamburg/DE (09/2009)

Grand Challenges for Megafacilities. Kolloquium at RAL/Diamond, Didcot/UK (09/2009)

Grand Challenges for Megafacilities. Kolloquiumsvortrag, Münster/DE (10/2009)

How can strategic access to Ris foster technology advancement. ERF Seminar, Lund/SE (10/2009)

Forschung am DESY – die grossen Herausforderungen. Übersee-Club, Hamburg/DE (10/2009)

New Synchrotron Radiation and X-ray Laser Sources for the Future.

Russian Academy of Sciences, Institut of Crystallography RSNE-NBIOK2009, Moscow/RU (11/2009)

### U. GENSCH

Forschung und Projekte bei DESY. Tagung Verbindungsausschuss VIK – BMBF, Zeuthen/DE (01/2009)

### J. MNICH

DESY Particle Physics Programme. IPM School for Particles and Accelerators, Isfahan/IR (04/2009) DESY Strategy.

11th Pisa Meeting on Advanced Detectors, Elba/IT (05/2009)

Experiments at the Large Hadron Collider. Helmholtz International School Calculations for Modern and Future Collider CALC2009, Dubna/RU (06/2009)

The Large Hadron Collider Project at CERN. EMBL Forum on Science and Society, Hamburg/DE (06/2009)

C. SCHERF

Wieviel Management braucht (verträgt) die Wissenschaft. Tage des Wissenschaftsmanagements, Loveno di Menaggio/IT (07/2009)

#### E. WECKERT

New Storage Ring and FEL Photon Sources at DESY. Kolloquiumsvortrag Universität Frankfurt, Frankfurt/DE (01/2009)

DESY: Perspective and Plans. 1st Russian-German Workshop on the Development and Use of Accelerator-Driven Photon Sources, Berlin/DE (02/2009)

Experimental Capabilities for Structural and Dynamical Investigations at the Nanoscale at DESY. Courant Research Centre Nano-Spectroscopy and X-Ray Imaging, Göttingen/DE (03/2009)

Research with real photons at DESY – an overview. PHOTON09, Hamburg/DE (05/2009)

New Developments in Photon Science at DESY. Polish Academy of Sciences, Krakow/PL (06/2009)

New Photon Sources at DESY. Norwegian Synchrotron Radiation Users Meeting, Lillehammer/NO (06/2009)

PETRA III a case study. Ramiri Symposium, Hamburg/DE (09/2009)

Status, Present and Future Scientif c Programs of the new Photon Sources in Hamburg. 10th International Conference on Synchrotron Radiation

Instrumentation (SRI) 2009, Melbourne/AU (09/2009) New brilliant sources for photon science at DESY. 22nd Annual User Meeting MAX-lab, Lund/SE (11/2009)

New Light Sources for Science on the Nano Scale at DESY. RSNE-NBIC-2009, Moscow/RU (11/2009)

# **Forschung Hochenergiephysik**

# **ZEUS- und H1-Experiment**

#### Veröffentlichungen

H1 AND ZEUS COLLABORATION, F.D. AARON ET AL. Multi-Leptons with High Transverse Momentum at HERA. JHEP 10 (2009) 013 and DESY 09-108; arXiv:0907.3627 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/10/013

#### **Preprints und Interne Berichte**

H1 AND ZEUS COLLABORATION, F.D. AARON ET AL. Events with an Isolated Lepton and Missing Transverse Momentum Measurement of W Production at HERA. DESY 09-140; arXiv:0911.0858

Combined Measurement and QCD Analysis of the Inclusive e± Scattering Cross Sections at HERA. DESY 09-158; arXiv:0911.0884

### **H1-Experiment**

#### Veröffentlichungen

H1 COLLABORATION, F.D. AARON ET AL. A General Search for New Phenomena at HERA. Phys. Lett. B 674 (2009) 257 and DESY 08-173

Strangeness Production at low  $Q^2$  in Deep-Inelastic ep Scattering at HERA.

Eur. Phys. J. C 61 (2009) 185 and DESY 08-095

Search for Single Top Quark Production at HERA F<sup>cc</sup><sub>2</sub>. Phys. Lett. B 678 (2009) 450 and DESY 09-050; arXiv:0904.3876

Search for Excited Quarks in ep Collisions at HERA. Phys. Lett. B 678 (2009) 335 and DESY 09-040; arXiv:0904.3392

A Precision Measurement of the Inclusive *ep* Scattering Cross Section at HERA.

Eur. Phys. J. C 64 (2009) 561 and DESY 09-005 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1169-x

Observation of the Hadronic Final State Charge Asymmetry in High Q<sup>2</sup> Deep-Inelastic Scattering at HERA.

Phys. Lett. B 681 (2009) 125 and DESY 09-084; arXiv:0907.2666

Deeply Virtual Compton Scattering and its Beam Charge Asymmetry in  $e^{\pm}p$  Collisions at HERA.

Phys. Lett. B 681 (2009) 391 and DESY 09-109; arXiv:0907.5289

Events with Isolated Leptons and Missing Transverse Momentum and Measurement of W Production at HERA.

Eur. Phys. J. C 64 (2009) 251 and DESY 08-170; arXiv:0901.0488

Measurement of the Inclusive ep Scattering Cross Section at Low  $Q^2$  and x at HERA.

Eur. Phys. J. C 63 (2009) 625 and DESY 08-171; arXiv:0904.0929

Measurement of Diffractive Scattering of Photons with Large Momentum Transfer at HERA.

Phys. Lett. B 672 (2009) 219 and DESY 08-077; arXiv:0810.3096

Study of Charm Fragmentation into  $D^{*\pm}$  Mesons in Deep-Inelastic Scattering at HERA.

Eur. Phys. J. C 59 (2009) 33 and DESY 08-080; arXiv:0808.1003

Inclusive Photoproduction of  $\rho^0,~K^{*0}$  and  $\phi$  Mesons at HERA. Phys. Lett. B 673 (2009) 119 and DESY 08-172

J.G. CONTRERAS A Few Highlights of Heavy Flavor measurements at HERA. Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 186 (2009) 4

M. DEAK, F. HAUTMANN, H. JUNG, K. KUTAK Forward Jet Production at the Large Hadron Collider. JHEP 09 (2009) 121 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/09/121 C. DIACONU QCD Experiment I: Structure Functions. Int. J. Mod. Phys. A 24 (2009) 1069 and arXiv:0901.0046 K. KUTAK Saturation and Linear Transport Equation. Phys. Lett. B 675 (2009) 332 and DESY 09-043; arXiv:0903.3521

#### **Preprints und Interne Berichte**

H1 COLLABORATION, F.D. AARON ET AL. Measurement of the Charm and Beauty Structure Functions using the H1 Vertex Detector at HERA. DESY 09-096; arXiv:0907.2643

Diffractive Electroproduction of  $\rho$  and  $\phi$  Mesons at HERA. DESY 09-093 Prompt Photons in Photoproduction at HERA.

DESY 09-135; arXiv:0910.5631

Jet Production in *ep* Collisions at Low  $Q^2$  and Determination of  $\alpha$ s. DESY 09-162

Measurement of the D<sup>\*±</sup> Meson Production Cross Section and  $F_2^{c\bar{c}}$  at High Q<sup>2</sup> in *ep* Scattering at HERA. DESY 09-165; arXiv:0911.3989

Measurement of Leading Neutron Production in Deep-Inelastic Scattering at HERA. DESY 09-185

Jet Production in ep Collisions at High  $Q^2$  and Determination of  $\alpha_s.$  DESY 09-032

#### Veröffentlichte Vorträge

### Proc. of 4th Workshop on the Implications of HERA for LHC Physics at CERN, Geneva/CH (05/2008)

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009)

G. Altarelli et al.

1. WG: Parton Density Functions, Introduction.

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 5

M. ARNEODO, M. DIEHL, V.A. KHOZE, P. NEWMAN Working Group on Diffraction: Executive Summary. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 4 R.D. BALL ET AL. Benchmarking of Parton Distributions and their Uncertainties. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 21

S. BARANOV ET AL.

 $k_{\perp}$  Factorization and Forward Jets.

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 35

S. BOUTLE, J. BRACINIK, A. GEISER, G. GRINDHAMMER, A.W. JUNG, P. ROLOFF, Z. RURIKOVA, M. TURCATO, A. YAGÜES-MOLINA

Experimental Study of Heavy Flavour Production at HERA. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 22

A. BRUNI, X. JANSSEN, P. MARAGE Exclusive Vector Meson Production and Deeply Virtual Compton Scattering at HERA.

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 13

A. BUNYATYAN ET AL.5. WG: Cosmic Rays, HERA and the LHC, Introduction.Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 15

Experimental Results. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 29

Model Predictions for HERA, LHC and Cosmic Rays. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 17

5. WG: Cosmic Rays, HERA and the LHC, Summary. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 2

A. COOPER-SARKAR, A. GLAZOV, G. LI, J. GREBENYUK, V. LENDERMANN

Determination of Parton Distributions. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 31

M. DEAK, H. JUNG, K. KUTAK CASCADE. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 3

C. GWENLAN ET AL.2. WG: Multi-jet Final States and Energy Flows, Introduction.Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 3

H. JUNG, LL. MARTI, T. NAMSOO, S. OSMAN Multiple Interactions at HERA. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 10

S. MOCH ET AL. Theoretical Issues. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 45

K. MÜLLER, H. PERREY, T. SCHÖRNER-SADENIUS HERA Results.

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 17 P. NEWMAN, M. RUSPA

Towards a Combined HERA Diffractive Deep Inelastic Scattering Measurement.

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 11

Z. RURIKOVA, A. BUNYATYAN Underlying Event Studies with CASTOR in the CMS Experiment. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 6

W.B. SCHMIDKE, A. BUNYATYAN Leading Baryon Production at HERA. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 6 W. SLOMINSKI, A. VALKAROVA Diffractive Final States and Factorisation at HERA. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 9

Proc. of CIPANP 2009, San Diego, CA/USA (05/2009) American Institute of Physis (AIP) (2009)

G. BRANDT Electroweak Physics at HERA. American Institute of Physis (AIP) (2009) 164

A. BUNYATYAN Measurements of Jets and  $\alpha_s$  at HERA. American Institute of Physics (AIP) (2009) 479

A. MEHTA Charm Physics at HERA. American Institute of Physics (AIP) (2009) 483

The Structure of the Proton as Measured at HERA. American Institute of Physics (AIP) (2009) 487

# Proc. of DIFFRACTION2008, La Londe-les-Maures/FR (09/2008)

American Institute of Physics (AIP) (2009)

V. DODONOV Leading Neutrons at HERA. American Institute of Physics (AIP) (2009) 38

L. FAVART Vector Mesons at HERA. American Institute of Physics (AIP) (2009) 42

M. KAPISHIN From HERA to the LHC. American Institue of Physics (AIP) (2009) 64

A. PETRUKHIN Photoproduction - DIS Transition. American Institute of Physics (AIP) (2009) 101

V. RADESCU

Combination of H1 and ZEUS Inclusive Deep Inelastic  $e^{\pm}p$ Scattering Cross Section Measurements and Extraction of the Proton Parton Density Functions using a NLO-QCD Fit. American Institute of Physics (AIP) (2009) 114

### Proc. of DIS 2009, Madrid/ES (04/2009)

Science Wise Publishing (2009)

G. BRANDT Isolated Leptons at HERA.

A General Search for New Phenomena at HERA.

M. BRINKMANN

 $D^{*\pm}$  Production at High  $Q^2$  with the H1 detector.

M. DEAK, A. GREBENYUK, F. HAUTMANN, H. JUNG, K. KUTAK

Parton Shower Effects in Central Scalar Production at the LHC. V. DODONOV

Leading Neutron Production in DIS at HERA-II.

S. GLAZOV

Measurement of the Structure Function  $F_L$  by the H1 collaboration. T HREUS

Measurement of Diffractive Scattering of Photons with Large Momentum Transfer at HERA.

A.W. Jung

Extraction of  $F_2^C(X,Q2)$  from  $D^{*\pm}$  Cross Sections at H1.

M. KAPISHIN Diffractive Deep-Inelastic Scattering with a Leading Proton at HERA-2.

J. KRETZSCHMAR Measurement of  $F_2$  at Medium  $Q^2$  and the PDF Determination using H1 HERA I Data.

A. KROPIVNITSKAYA Light Mesons in Photoproduction.

K. LIPKA, P. THOMSON Measurement of  $F_2^{c\bar{c}}$  and  $F_2^{b\bar{b}}$  using the H1 Vertex Detector at HERA and Combination of  $F_2^{c\bar{c}}$  with the D\* Method.

B. LIST Extraction of the Pomeron Trajectory from a Global Fit to Exclusive  $\rho^{\circ}$  Meson Photoproduction Data. Science Wise Publishing (2009) and arXiv:0906.4945

A Measurement of Beauty Photoproduction Through Decays to Muons and Jets at HERA-II. Science Wise Publishing (2009) and arXiv:0906.5435

P. MARAGE DVCS and Vector Meson Production with H1.

L. MARTÍ MAGRO Underlying Event Studies at H1.

P. NEWMANN Dijets in Diffractive Photoproduction and Diffractive Factorisation.

K. NOWAK, K. MÜLLER Prompt Photons in Photoproduction.

G. NOWAK Strangeness Production in DIS at HERA.

A. PETRUKHIN Precise Measurement of the DISS Cross Section at Low  $Q^2$ and Phenomenological Fits.

V. RADESCU Extraction of the Proton Parton Density Functions from the Combined HERA I Data Using NLO QCD Fit.

A. SPECKA Jet Production in Deep Inelastic e-p Collisions at High  $Q^2$  and Determination of  $\alpha_S$ .

D. SUNAR First Measurement of the Production of  $K^{*\pm}$  in Deep Inelastic *ep* Scattering at HERA.

D. TRAYNOR First Measurement of the Hadronic Final State Charge Asymmetrie in High Q<sup>2</sup> Deep-Inelastic Scattering at HERA.

D. ŠÁLEK The First Measurement of the Longitudinal Diffractive Structure Function  $F_L^D$ . Proc. of EPS-HEP2009, Krakow/PL (07/2009) Proceedings of Science (2009)

G. BRANDT General Search for New Physics at HERA. Proceedings of Science (2009) 257 and PoS(EPS-HEP 2009)257

K. DAUM Charmed Meson Production Deep Inelastic Scattering at HERA and Extraction of  $F_2^{c\bar{c}}$ . Proceedings of Science (2009) 312

V. DODONOV Leading Baryon Production at HERA. Proceedings of Science (2009) and (EPS-HEP 2009)331

L. FAVART Inclusive diffraction and a measurement of the diffractive longitudinal structure function  $F_D^L$  at HERA. Proceedings of Science (2009) 328 and PoS(EPS-HEP 2009)328

M. HERBST Search for Squark Production in *R*-Parity Violating Supersymmetry at HERA. Proceedings of Science (2009) and (EPS-HEP 2009)264

X. JANSSEN Diffractive Rho and Phi Production in DIS at HERA. Proceedings of Science (2009) and (EPS-HEP 2009)332

J. KRETZSCHMAR Measurement of the Inclusive *ep* Scattering Cross Section at Low and Medium Q<sup>2</sup> at HERA. Proceedings of Science (2009) 308 and PoS(EPS-HEP 2009)308

K. KRÜGER Search for a D\*p Resonance at HERA II. Proceedings of Science (2009) and PoS(EPS-HEP 2009)079

K. LIPKA Measurement of charm and beauty in DIS using the H1 Vertex Detector and Combination of F<sup>cc</sup><sub>2</sub>.
Proceedings of Science (2009) 313 and PoS(EPS-HEP 2009)313
G. NOWAK

Inclusive Production of  $\rho^0$ ,  $K^0$  and  $\phi$  Mesons at HERA. Proceedings of Science (2009) and (EPS-HEP 2009)063

K. NOWAK Prompt Photon Production in Deep Inelastic Scattering and Photoproduction at HERA. Proceedings of Science (2009) 304 and PoS(EPS-HEP 2009)304

V. RADESCU Combination of H1 and ZEUS Deep Inelastic ep Scattering Cross Section Measurements and NLO-QCD Fit Analysis. Proceedings of Science (2009) 311 and PoS(EPS-HEP 2009)311

E. RIZVI Neutral and Charged Current Cross Sections at High Q<sup>2</sup> from HERA. Proceedings of Science (2009) 370 and PoS(EPS-HEP 2009)370

J.E. RUIZ TABASCO Strangeness Production in Deep Inelastic *ep* Scattering at HERA. Proceedings of Science (2009) and PoS(EPS-HEP 2009)061

D.M. SOUTH Mulit-Lepton and Isolated lepton Events at HERA. Proceedings of Science (2009) and (EPS-HEP 2009)369 D. TRAYNOR

First Observation of Hadronic Final State Charge Asymmetry in High Q<sup>2</sup> Deep-Inelastic Scattering at HERA. Proceedings of Science (2009) and PoS(EPS-HEP 2009)064

J. TURNAU

Three- and Four-Jet production at Low X at HERA. Proceedings of Science (2009) and (EPS-HEP 2009)331

Z. ZHANG Searches for Excited Fermions at HERA. Proceedings of Science (2009) and (EPS-HEP 2009)270

### Proc. of ISDM08, DESY, Hamburg/DE (09/2008)

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) and arXiv:0902.037

### A. BUNYATYAN

What do we learn from Forward Detectors at LHC? Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 240

A. DE ROECK, H. JUNG Saturation: What do we need?

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 448 J. KATZY

First Physics Prospects with the ATLAS Detector at LHC. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 63

A. KROPIVNITSKAYA Light, Strange and Charm Hadron Measurements in ep Collisions as a Baseline for Heavy-Ion Physics.

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 145 K. KUTAK, H. JUNG

Saturation Effects in Final States due to CCFM with Absorptive Boundary.

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 411 G. LI

Extraction of the Proton Parton Density Functions using a NLO-QCD Fit of the combined H1 and ZEUS inclusive DIS Cross Sections.

Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 31 P. THOMPSON

The Heavy Flavour Content of the Proton. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 68

P. VAN MECHELEN Experimental Summary. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 453

D. WEGENER Exclusive Diffraction and Leading Baryons at HERA. Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 186

### Weitere veröffentlichte Vorträge

M. BRINKMANN Heavy Quark Results from HERA. Proc. of PANIC08, Eilat/IL (11/2008) Elsevier (2009) 717

V. CHEKELIAN Longitudinal Structure Function Measurements from HERA. Proc. of PIC2008, Perugia/IT (06/2008) Editrice Universitaria Udinese (2009) 278 J. GAYLER

Jet Production in Diffractive and non-Diffractive Scattering at HERA. Proc. of PANIC08, Eilat/IL (11/2008) Elsevier (2009) 261

S. GLAZOV Recent Results from HERA. Proc. of DPF 2009, Detroit/Michigan, USA (07/2009) SLAC eConf C090726 (2009) and arXiv:0911.0159

C. KIESLING Implication of the HERA Measurements on Astroparticle Data Interpretation. Proc. of BLOIS2008, Chateau de Blois/FR (05/2008) The Gioi Publishers (2009) 291

P. LAYCOCK Diffraction at H1 and Zeus. Proc. of MORQCD2009, La Thuile/IT (03/2009) The Gioi Publishers (2009) 329 and arXiv: 0906.1525

P. MARAGE Vector Meson Production at HERA. Proc. of MESON2008, Cracow/PL (06/2008) Int. J. Mod. Phys. A 24 (2009) 237

A.B. MEYER Heavy Flavour Results from HERA. Proc. of MoriondQCD2008, La Thuile, Aosta Valley/IT (03/2008) The Gioi Publishers (2009) 175

A. NIKIFOROV

Measurements of the Proton  $F_L$  and  $F_2$  Structure Functions at Low x at HERA. Proc. of MoriondQCD2008, La Thuile, Aosta Valley/IT (03/2008) The Gioi Publishers (2009) 257

B. OLIVIER The Liquid Argon Jet Trigger of the H1 Experiment at HERA. Proc. of PIC2008, Perugia/IT (06/2008) Editrice Universitaria Udinese (2009) 396

R. PLAČAKYTĖ
High Q<sup>2</sup> Cross Sections, Elektroweak Measurements and Physics
Beyond Standard Model at HERA.
Proc. of MORQCD2009, La Thuile/IT (03/2009)
The Gioi Publishers (2009) 305 and arXiv:0906.4490

A. ROSTOVTSEV Diffraction and Vector Meson Production. Proc. of LP07, Daegu/KR (08/2007) Kyungpook Nat. Univ. Press (2009) 52

C. VALLÉE HERA structure functions. Proc. of LHC2008, Split/Croatia (09/2008) (2009) 1

C. VALLEE Searches for Exotic Phenomena at Colliders. Proc. of LP07, Daegu/KR (08/2007) Kyungpook National University Press (2009) 85

### Vorträge

#### CIPANP 2009, San Diego, CA/USA (05/2009)

G. BRANDT Electroweak Physics at HERA.

A. BUNYATYAN Measurement of Jets and  $\alpha_s$  at HERA.

A. MEHTA The Structure of the Proton as Measured at HERA.

Charm Physics at HERA.

#### DPG 2009, München/DE (03/2009)

S. ADERHOLD Optische Inspektion für Supraleitende Cavities.

M. BRINKMANN Charm-Production bei großen  $Q^2$  in tief inelastischer ep Streuung bei HERA.

M. DEÁK, K. KUTAK, H. JUNG Study of Forward jet Production in KT-Factorisation in Cascade Monte Carlo Generator.

M. DEAK, K. KUTAK, H. JUNG Study of Forward Jet Production Using  $qg^* \rightarrow qg$  in kt-Factorization.

D.-J. FISCHER Tief-Inelastische-e-p-Streuung mit HERA-II Daten und Entfaltung.

S. HABIB Proton Longitudinal Structure Function  $F_L$  Determination.

E. HENNEKEMPER, K. KRÜGER Kalibration der dE/dx-Simulation der Zentralen Spurkammern des H1-Detektors bei HERA.

R. KOGLER, G. GRINDHAMMER Separation of Electromagnetic and Hadronic Showers in a Non-Compensating Sampling Calorimeter.

M. KRAEMER Messung des Beauty- und Charm-Quark-Wirkungsquerschnittes in Photoproduktion bei H1.

T. MEIER ET AL. Resonant Light Power Buildup in ALPS, a "Light Shining Through Walls"-Experiment.

P. PAHL Messung der Charm Strukturfunktion- Statusbericht.

Bestimmung der Charm-Strukturfunktion am H1- Experiment bei HERA.

S. SHUSHKEVICH Measurement of the Longitudinal Proton Structure Function  $F_L$ at High Q<sup>2</sup> at HERA.

Z. STAYKOVA D\* and Jets in Photoproduction at HERA.

M. STEDER Analyse der inelastischen Produktion von  $J/\psi$  Mesonen bei H1.

K. Urban

Messung von D\*-Mesonen mit dem H1-Experiment.

M. VON DEN DRIESCH, F. VON SAMSONHIMMELSTJERNA Determination of Parton Densities by use of Monte Carlo Generators.

## EDS09, Geneva/CH (06/2009)

A. BUNYATYAN
Soft Interaction Processes at HERA: Leading Baryon Production, Multi-Parton Interactions.
M. DEAK, A. GREBENYUK, F. HAUTMANN, H. JUNG,
K. KUTAK
Parton Showering Effects in Central Heavy-Boson Hadroproduction.
P. MARAGE

Exclusive Hard Diffraction at HERA (DVCS and Vector Mesons).

#### ISMD 2009, Gomel/BY (09/2009)

A. BUNYATYAN Inclusive Diffraction at HERA. X. JANSSEN Exclusive Diffraction at HERA. D. PITZL Searches at HERA.

#### LISHEP2009, Rio de Janeiro/BR (01/2009)

A. GLAZOV
Overview of the HERA Inclusive Measurements.
X. JANSSEN
Exclusive Diffraction at HERA.
A. VALKÁROVÁ

Factorization in Diffraction.

#### LOWX2009, Ischia Island/IT (09/2009)

A. MARTIN, A. PILKINGTON, A. VALKÁROVÁ
Discussion Session: Diffraction at the LHC and Exclusive Higgs Production.
A. MEHTA
Proton Structure Functions and HERA QCD Fit.

V. RADESCU, A. GLAZOV, S. MOCH Study on PDF Parametrisation Uncertainties Using Monte Carlo Technique.

P. THOMSON Charm Physics at HERA.

A. VALKÁROVÁ Inclusive Diffraction and Leading Baryons at HERA.

D. ŠÁLEK Measurement of the Longitudinal Structure Function in Diffraction  $F_{L}^{\rm D}.$ 

#### LP09, Hamburg/DE (08/2009)

E. ELSEN ILC at DESY.

Linear Collider. S. GLAZOV Recent Results from HERA.

#### MORQCD2009, La Thuile/IT (03/2009)

M. GOUZEVITCH Jet Physics and Strong Coupling at HERA.

P. LAYCOCK Diffraction at H1 and Zeus.

R. PLAČAKÉ High  $Q^2$  Cross Sections, Elektroweak Measurements and Physics Beyond Standard Model at HERA.

### PHOTON09, Hamburg/DE (05/2009)

G. GRINDHAMMER Low & High & Multiple Energy Scales at HERA.

K. MÜLLER Photoproduction and Photon Structure at HERA.

P. NEWMAN HERA Inclusive Diffraction & Factorisation Tests.

#### PIC09, Kobe/JP (08/2009)

A. BAGHDASARYAN Jets and  $\alpha_s$  from the H1 Experiment at HERA.

L. MARTÍ MAGRO Multiple Parton Interactions in Photoproduction at HERA.

E. SAUVAN Searches for New Physics with HIgh Energy Colliders.

L. SCHOEFFEL Diffraction and its QCD interpretation.

#### Weitere Vorträge

S. ADERHOLD Optical inspection for SRF cavities. WEH430, Bad Honnef/DE (04/2009)

V. CHEKELIAN Proton Structure Function Measurements at HERA. LOM2009, Moscow/RU (08/2009)

S. GLAZOV Recent Results from HERA. DPF 2009, Detroit/Michigan, USA (07/2009)

J. KRETZSCHMAR Proton Structure Measurements and the HERAPDF Fit. LLWI2009, Alberta/CA (02/2009) K. LIPKA Charm and Beauty of HERA. Blois09, Blois/FR (06/2009)

T.T. NGUYET Searches for New Physics at HERA. MOREW09, La Thuile/IT (03/2009)

A. NIKIFOROV Electroweak Physics and Proton Structure Measurements at HERA. WIN09, Gran Sasso/IT (09/2009)

The Impact of HERA Physics for LHC. CEC2009, Cracow/PL (01/2009)

N. RAIČEVIĆ HERA Results and their Impact for LHC. HS09, Tatransa Strba/Slovak Republic (08/2009)

U. SCHNEEKLOTH Electroweak Physics and Searches for New Physics at HERA. LOM2009, Moscow/RU (08/2009)

D. TRAYNOR QCD Studies at HERA. La Thuile 2009, La Thuile, Aosta Valley/IT (03/2009)

K. URBAN Heavy Flavor Production at the Electron-Proton Collider HERA. LLWI2009, Alberta/CA (02/2009)

A. VALKÁROVÁ Factorisation in Diffraction. HS09, Tatransa Strba/Slovak Republic (08/2009)

### Habilitationen

E. SAUVAN Small Tour To the Borders of the Standard Model with HERA (in French). Univ. de la Mediterranee (2009) h1th-517

#### Dissertationen

A. FALKIEWICZ
Produkcja czastek dziwnych w gleboko nieelastycznych zderzeniach epw eksperymencie H1.
Strangeness Production in Deep-Inelastic ep Collisions in the H1 Experiment.
Henryk Niewodniczanski Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science, Cracow (2009)
S. HABIB

Unpolarized Neutral Current  $e^{\pm}$  p Cross Section Measurements at the H1 Experiments, HERA. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-039; h1th-514

C. HELEBRANT In Search of New Phenomena Using Polarization. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-049

#### A.W. JUNG

Measurement of the D\*<sup> $\pm$ </sup> Meson Cross Section and Extraction of the Charm Contribution, F<sup>c</sup><sub>2</sub>(x, Q<sup>2</sup>), to the Proton Structure in Deep Inelastic ep Scattering with the H1 Detector. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg (2009) DESY-THESIS-2009-001; HD-KIP-09-01

#### M. KRÄMER

Measurement of Charm and Beauty Cross Sections in Photoproduction Using Events with Muons and Dijets at HERA. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-030

#### A. KROPIVNITSKAYA

Measurement of Inclusive Photoproduction Cross Sections of  $\rho(770)^0$ ,  $K^*(892)^0$  and  $\phi(1020)$  Mesons at the ep Collider HERA in the H1 Experiment. Inst. Theor. and Exp. Phys., ITEP, Moscow (2009)

L. MARTI MAGRO

Multiple Parton Interactions in Photoproduction at HERA/H1. Univ. Hamburg, Hamburg (2008) DESY-THESIS-2009-007

M.D. SAUTER Measurement of Beauty Photoproduction at Threshold using Di-Electron Events with the H1 Detector at HERA. ETH Zurich (2009) DESY-THESIS-2009-047; Diss. ETH No. 18652

D. SUNAR Measurement of K\* $\pm$ (892) Production in Deep Inelastic *ep* Scattering with the H1 Detector at HERA. Universiteit Antwerpen (2009) DESY-THESIS-2009-023; h1th-513

#### K. URBAN

Measurement of Inclusive and DiJet D\* Meson Photoproduction at the H1 Experiment at HERA. Karl-Ruprecht-Univ. Heidelberg, Kirchhoff Inst. f. Physik (2009) DESY-THESIS-2009-010; HD-KIP-09-13

S. VINOKUROVA Diffractive D\*-Mesons Production in DIS at HERA. Univ. Hamburg (2008) DESY-THESIS-2010-020; h1th-524

### Diplomarbeiten

F. SAMSON-HIMMELSTJERNA Determination of Parton Density Functions Using Monte Carlo Event Generators. Free University of Berlin (2009) DESY-THESIS-2009-036

#### Buchbeiträge

G. GRINDHAMMER, B. KNIEHL, G. KRAMER, W. OCHS Proceedings of the Ringberg Workshop - New Trends in HERA Physics 2008 Elsevier, Amsterdam (2009) H. JUNG, A. DE ROECK HERA and the LHC- Workshop on the Implications of HERA for LHC Physics Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY, Hamburg (2009) ISBN 978-3-935702-32-4

## **ZEUS-Experiment**

#### Veröffentlichungen

ZEUS COLLABORATION, H. ABRAMOWICZ ET AL. Scaled Momentum Distributions of Charged Particles in Dijet Photoproduction at HERA. JHEP 08 (2009) 077 and DESY 09-059; arXiv:0904.3466

http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/08/077

Measurement of High-Q<sup>2</sup> Neutral Current Deep Inelastic e<sup>-</sup>p Scattering Cross Sections with a Longitudinally Polarised Electron Beam at HERA.

Eur. Phys. J. C 62 (2009) 625 and DESY 08-202; arXiv:0901.2385 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1055-6

Measurement of  $D^{\pm}$  and  $D^{0}$  Production in Deep Inelastic Scattering Using a Lifetime Tag at HERA. Eur. Phys. J. C 63 (2009) 171 and DESY 08-201; arXiv:0812.3775 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1088-x

Multi-lepton production at high transverse momentum at HERA. Phys. Lett. B 680 (2009) 13 and DESY 09-072; arXiv:0906.1504 http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.08.026

Subjet Distributions in Deep Inelastic Scattering at HERA. Eur. Phys. J. C 63 (2009) 527 and DESY 08-178; arXiv:0812.2864 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1090-3

Measurement of the Longitudinal Proton Structure Function at HERA.

Phys. Lett. B 682 (2009) 8 and DESY 09-046; arXiv:0904.1092 http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.10.050

Exclusive Photoproduction of Y Mesons at HERA. Phys. Lett. B 680 (2009) 4 and DESY 09-036; arXiv:0903.4205 http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.07.066

Measurement of J/ $\psi$  helicity distributions in inelastic photoproduction at HERA. JHEP 12 (2009) 007 and DESY 09-077; arXiv:0906.1424 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/12/007

Measurement of Beauty Photoproduction using Decays into Muons in Dijet Events at HERA. JHEP 4 (2009) 133 and DESY 08-210; arXiv:0901.2226 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/04/133

Leading Proton Production in Deep Inelastic Scattering at HERA. JHEP 06 (2009) 074 and DESY 08-176 ; arXiv: 0812.2416 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/06/074

Search for events with an isolated lepton and missing transverse momentum and a measurement of W production at HERA. Phys. Lett. B 672 (2009) 106 and DESY 08-089; arXiv:0807.0589 http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.01.014

Measurement of Beauty Production from Dimuon Events at HERA.

JHEP 02 (2009) 032 and DESY 08-129; arXiv:0811.0894 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/02/032

Production of excited charm and charm-strange mesons at HERA. Eur. Phys. J. C 60 (2009) 25 and DESY 08-093; arXiv:0807.1290 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-0881-x

Deep Inelastic Scattering with Leading Protons or Large Rapidity Gaps at HERA.

Nucl. Phys. B 816 (2009) 1 and DESY 08-175; arXiv:0812.2003 http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2009.03.003

Measurement of the charm fragmentation function in D\* photoproduction at HERA. JHEP 04 (2009) 082 and DESY 08-209; arXiv:0901.1210 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/04/082

A Measurement of the Q<sup>2</sup>, W and t Dependences of Deeply Virtual Compton Scattering at HERA. JHEP 05 (2009) 108 and DESY 08-132; arXiv:0812.2517 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/05/108

Measurement of Charged Current Deep Inelastic Scattering Cross Sections with a Longitudinally Polarised Electron Beam at HERA. Eur. Phys. J. C 61 (2009) 223 and DESY 08-177; arXiv: 0812.4620 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1015-1

I. BOHNET, R.-P. FELLER, N. KRUMNACK, E. MOELLER, H. PRAUSE, H. SALEHI, K. WICK Long-term studies of the optical components in the ZEUS calorimeter using a moving Co-60 source. Nucl. Phys. A 599 (2009) 53 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2008.10.035

# **Preprints und Interne Berichte**

ZEUS COLLABORATION, H. ABRAMOWICZ ET AL. Measurement of  $J/\psi$  photoproduction at large momentum transfer at HERA. DESV 09-137: arXiv:0910.1235

DESY 09-137; arXiv:0910.1235

Measurement of dijet photoproduction for events with a leading neutron at HERA.

DESY 09-139; arXiv:0909.3032

Measurement of isolated photon production in deep inelastic ep scattering.

DESY 09-142; arXiv:0909.4223

A QCD Analysis of ZEUS Diffractive Data. DESY 09-191; arXiv: 0911.4119

Scaled Momentum Spectra in deep inelastic Scattering at HERA. DESY 09-229; arXiv:1001.4026

Measurement of Charm and Beauty Production in Deep Inelastic ep Scattering from Decays into Muons at HERA. DESY 09-056; arXiv:0904.3487

A. CALDWELL, H. KOWALSKI The J/ $\psi$  Way to Nuclear Structure. DESY 09-145; MPP-2009-163

G. WOLF Review of High Energy Diffraction in Real an Virtual Proton Scattering at HERA. DESY 09-098; arXiv:0907.1217

# Veröffentlichte Vorträge

Proc. of DIS 2009, Madrid/ES (04/2009) Sciencewise Publishing (2009)

S. ANTONELLI Search for Anomalous Single Top at HERA. Sciencewise Publishing (2009) 37

A. BERTOLIN Measurement of  $J/\psi$  helicity distributions in inelastic photoproduction at ZEUS. Sciencewise Publishing (2009) 119

M. BINDI Beauty production in DIS and the measurement of  $F_2^{b\overline{b}}$ . Sciencewise Publishing (2009) 142

G. BRUNI Leading Baryons at ZEUS. Sciencewise Publishing (2009) 157

A. COOPER-SARKAR A QCD analysis of ZEUS data including DIS inclusive cross sections with longitudinally polarised leptons and data run at lower

proton beam energies. Sciencewise Publishing (2009) 14

M. FORREST Prompt photon production in DIS. Sciencewise Publishing (2009) 104

L. GLADILIN Charm fragmentation and excited charm and charm-strange mesons at ZEUS. Sciencewise Publishing (2009) 130

J. GREBENYUK Measurement of the Longitudinal Proton Structure Function with the ZEUS Detector. Sciencewise Publishing (2009) 9

C. GWENLAN Jet cross sections and  $\alpha_s$  in deep inelastic scattering and photoproduction at HERA. Sciencewise Publishing (2009) 72

A. LEVY Vector meson production and DVCS. Sciencewise Publishing (2009) 177

S. MIGLIORANZI Beauty photoproduction at ZEUS. Sciencewise Publishing (2009) 115

P. ROLOFF Charm production in DIS and the measurement of  $F_2^{c\overline{c}}$  at ZEUS. Sciencewise Publishing (2009) 138

E. RON Subjet distributions in NC DIS. Sciencewise Publishing (2009) 81

M. RUSPA Final results on inclusive diffraction with the ZEUS detector. Sciencewise Publishing (2009) 150

D. SAXON Inclusive  $K_S^0 K_S^0$  Resonance Production. Sciencewise Publishing (2009) 90

W. SLOMINSKI QCD f ts and factorisation tests in diffraction at HERA. Sciencewise Publishing (2009) 154

E. TASSI Recent Results from the ZEUS Experiment. Sciencewise Publishing (2009) 2

Combined HERA-I inclusive DIS cross sections. Sciencewise Publishing (2009) 15

M. TURCATO Multi-Lepton Production at HERA. Sciencewise Publishing (2009) 60

### Weitere veröffentlichte Vorträge

A. PARENTI Search for new physics at HERA. Proc. of CIPANP 2009, San Diego, CA/USA (05/2009) (2009) 160

P. ROLOFF The EUDET high resolution pixel telescope. Proc. of PSD8, Glasgow/UK (09/2008) Nucl. Instrum. Methods A 604 (2009) 265 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.01.069

A. YAGÜES Beauty Production at HERA. Proc. of CIPANP 2009, San Diego, CA/USA (05/2009) (2009) 338

### Vorträge

### CIPANP 2009, San Diego, CA/USA (05/2009)

A. PARENTI Search for new physics at HERA. I. RUBINSKY Diffraction at HERA. A. YAGÜES Beauty Production at HERA.

#### EPS-HEP2009, Krakow/PL (07/2009)

V. AUSHEV Strange and charm particles at ZEUS. J. BEHR

Jets and alpha<sub>s</sub> at HERA. L. BELLAGAMBA Search for Single Top Quark Production at HERA.

R. BRUGNERA Inelastic J/psi production at HERA.

R. CIESIELSKI
Search for leptoquarks and contact interactions at HERA.
M. CORRADI
Heavy f avours in DIS with muon tags at ZEUS.
S. FANG
Charm fragmentation into D\* mesons at HERA.

A. GARFAGNINIDiffractive PDFs and factorisation tests at HERA.C. GLASMANJets and subjets at ZEUS.

B. REISERT
F<sub>L</sub> at HERA.
V. SCHÖNBERG
Heavy f avour photoproduction at HERA.

L. SHCHEGLOVA Particle spectra at ZEUS.

D. SZUBA Exclusive photoproduction at HERA. J. TERRON

PDFs at HERA.

#### LISHEP2009, Rio de Janeiro/BR (01/2009)

C. BLOHM Searches for new physics at HERA.

M. RUSPAInclusive diffraction.M. SOARESLeading baryon production at HERA.

### LOWX2009, Ischia Island/IT (09/2009)

B. BRZOZOWSKA Particle production and spectroscopy.

M. CAPUA QCD analysis of diffractive data.

A. COOPER-SARKAR
 Measurement of the longitudinal structure function.
 M. JÜNGST

Beauty production.

I. RUBINSKY Vector meson production and DVCS.

#### PHOTON09, Hamburg/DE (05/2009)

P. BUSSEY Prompt photons at HERA.

S. KANANOV Vector meson production and DVCS at HERA.

U. KARSHON Resonance searches at HERA.

K. MÜLLER Photoproduction and Photon Structure at HERA.

L. STANCO Electroweak physics at HERA.
#### Weitere Vorträge

S. BOUTLE Heavy f avours. MORQCD2009, La Thuile/IT (03/2009)

B. BRZOZOWSKA Scaled momentum spectra in the current region of the Breit frame at HERA. LOM2009, Moscow/RU (08/2009)

R. CIESIELSKI Searches at HERA. WIN09, Gran Sasso/IT (09/2009)

F. CORRIVEAU QCD at HERA. Blois09, Blois/FR (06/2009)

R. DEVENISH Precise predictions for LHC from HERA data. PASCOS2009, Hamburg, DESY/DE (07/2009)

J. FERRANDO Probing QCD at highest Q<sup>2</sup> in deep inelastic scattering. PIC09, Kobe/JP (08/2009)

T. HAAS New results from HERA. QNP09, Beijing/CN (09/2009)

L. KHEIN Small x and forward jets. EDS09, Geneva/CH (06/2009)

T. MEIER ET AL. Resonant Light Power Buildup in ALPS, a "Light Shining Through Walls"-Experiment. DPG 2009, München/DE (03/2009)

N. OKAZAKI Electroweak physics at HERA. MOREW09, La Thuile/IT (03/2009)

S. PROSKURYAKOV Inclusive hard diffraction at HERA. EDS09, Geneva/CH (06/2009)

A. RAVAL The impact of HERA physics for LHC. PHENO09, Madison/USA (05/2009)

P. ROLOFF Messung von  $F_2^c$  und  $F_2^b$  bei HERA mittels Rekonstruktion inklusiver sekundärer Vertizes. DPG 2009, München/DE (03/2009)

S. SHIMIZU Low Q<sup>2</sup> structure functions including longitudinal structure function. MORQCD2009, La Thuile/IT (03/2009)

J. SZUBA Inclusive diffraction and fit of the diffractive parton densities. LLWI2009, Alberta/CA (02/2009)

D. TRAYNOR QCD Studies at HERA. La Thuile 2009, La Thuile, Aosta Valley/IT (03/2009) A. VALKÁROVÁ Factorisation in Diffraction. HS09, Tatransa Strba/Slovak Republic (08/2009)

C. ZHOU Particle production at HERA. LLWI2009, Alberta/CA (02/2009)

#### Habilitationen

T. SCHÖERNER-SADENIUS Jet Physics in Electron-Proton Scattering. Univ. Hamburg (2009)

#### Dissertationen

A. FLOSSDORF Higher Order QCD Radiation in Top Pair Production with the CMS Detector. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-038

A. HÜTTMANN Search for Leptoquarks at HERA. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-035

I. RUBISKI Measurement of the Υ Meson Production Cross Section in *ep* Scattering at HERA. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-014

T. THEEDT Measurement of Dijet Cross Sections in Deep Inelastic *ep* Scattering at HERA. Universiität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-046

## **HERMES-Experiment**

#### Veröffentlichungen

HERMES COLLABORATION Spin density matrix elements in exclusive  $\rho^0$  electroproduction on  $^1H$  and  $^2H$  targets at 27.5 GeV beam energy. Eur. Phys. J. C 62 (2009) 659 and DESY 08-203; arXiv:0901.0701 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1082-3

Exclusive  $\rho^0$  electroproduction on transversely polarized protons. Phys. Lett. B 679 (2009) 100 and DESY 09-094; arXiv:0906.5160 http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.07.023

Observation of the Naive-T-odd Sivers Effect in Deep-Inelastic Scattering. Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 152002 and DESY 09-089; arXiv:0906.3918 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.103.152002

#### **Preprints und Interne Berichte**

M. BURKARDT, C.A. MILLER, W.-D. NOWAK Spin-polarized high-energy scattering of charged leptons on nucleons.

DESY 08-162; JLAB-THY-08-913; arXiv:0812.2208

HERMES COLLABORATION Separation of contributions from deeply virtual Compton scattering and its interference with the Bethe-Heitler process in measurements on a hydrogen target. DESY 09-143; arXiv:0909.3587

Single-spin azimuthal asymmetry in exclusive electroproduction of  $\pi^+$  mesons on transversely polarized protons. DESY 09-106; arXiv:0907.2596

Search for a Two-Photon Exchange Contribution to Inclusive Deep-Inelastic Scattering. DESY 09-117; arXiv:0907.5369

Measurement of azimuthal asymmetries associated with deeply virtual Compton scattering on an unpolarized deuterium target. DESY 09-189; arXiv:0911.0095

Nuclear-mass dependence of azimuthal beam-helicity and beam-charge asymmetries in deeply virtual Compton scattering. DESY 09-190; arXiv:0911.0091

Transverse momentum broadening of hadrons produced in semi-inclusive deep-inelastic scattering on nuclei. DESY 09-082; arXiv:0906.2478

#### Veröffentlichte Vorträge

**Proc. of DIFFRACTION2008, La Londe-les-Maures/FR** (09/2008) American Institute of Physics (2009)

A. BORISSOV Spin Density Matrix Elements from  $\rho^0$  and  $\phi$  Meson Electroproduction at HERMES. American Institute of Physics (2009) 19

A. ROSTOMYAN Transverse Target Spin Asymmetries of Exclusive  $\rho^0$  and  $\pi^+$ Mesons. American Institute of Physics (2009) 125

S. YASCHENKO Latest Results from DVCS at HERMES. American Institute of Physics (2009) 173

#### Proc. of DIS 2009, Madrid/ES (04/2009)

Sciencewise Publishing (2009)

F. GIORDANO HERMES results on azimuthal modulations in the spin-averaged SIDIS cross section. Sciencewise Publishing (2009) 210

A. LOPEZ RUIZ Search for a Two-Photon Exchange Contribution in inclusive DIS at HERMES. Sciencewise Publishing (2009) 202 A. MOVSISYAN HERMES Results on DVCS off Deuterium. Sciencewise Publishing (2009) 190

W.-D. NOWAK Spin-density Matrix Elements in exclusive  $\rho^0$  Electroproduction on <sup>1</sup>H and <sup>2</sup> H Targets at HERMES. Sciencewise Publishing (2009) 179

L.L. PAPPALARDO Single-Spin Asymmetries in SIDIS off Transversely Polarised Protons at HERMES. Sciencewise Publishing (2009) 215

C. RIEDL Status of Commissioning and Analysis with the Hermes Recoil Detector. Sciencewise Publishing (2009) 191

Y. VAN HAARLEM Nuclear pt-broadening of semi-inclusive produced mesons. Sciencewise Publishing (2009) 88

S. YASCHENKO Experimental Overview of DVCS Results from HERMES. Sciencewise Publishing (2009) 182

Proc. of SPIN 2008, Charlottesville, Virginia/USA (10/2008) American Institute of Physics (2009)

S. BELOSTOTSKI Polarization Effects in Lambda and Anti-Lambda Production at HERMES. American Institute of Physics (2009) 664

M. CONTALBRIGO Transverse Spin Physics at HERMES. American Institute of Physics (2009) 415

L. DE NARDO, A. LOPEZ-RUIZ, A. MARTINEZ DE LA OSSA Search for a 2-Photon Exchange in Inclusive DIS on a Transversely Polarized Hydrogen Target at HERMES. American Institute of Physics (2009) 285

A. EL ALAOUI Measurement of the Contribution of Strange Quarks to the Proton Spin. American Institute of Physics (2009) 303

G. ELBAKYAN Hadron Formation in Semi-Inclusive DIS on Nuclei at HERMES. American Institute of Physics (2009) 690

F. ELLINGHAUS Review of  $\Delta G$  Programs in DIS and pp. American Institute of Physics (2009) 259

F. GIORDANO, R. LAMB Measurement of Azimuthal Asymmetries of the Unpolarized Cross-Section at HERMES. American Institute of Physics (2009) 423

R. KAISER Future GPD Measurements. American Institute of Physics (2009) 579

W. LORENZON Precision Electron Beam Polarimetry. American Institute of Physics (2009) 709 H. MARUKYAN Azimuthal Asymmetries in DVCS on Unpolarized Hydrogen and Deuterium Targets. American Institute of Physics (2009) 619

Y. MIYACHI, Y. IMAZU, Y.K. KOBAYASHI, T.-A. SHIBATA Global QCD Analysis of Fragmentation and Parton Distribution Functions.

American Institute of Physics (2009) 365

A. MUSSGILLER Status and Prospects of the HERMES Recoil Detector. American Institute of Physics (2009) 603

 K. RITH
 Spin Experiments – Technological Challenges and Physics Highlights.
 American Institute of Physics (2009) 21

J.G. RUBIN The New  $\Delta q(x)$  at HERMES. American Institute of Physics (2009) 357

E. STEFFENS Polarized Antiprotons – The Quest for a Missing Tool. American Institute of Physics (2009) 80

B. ZIHLMANN Experimental Overview of Generalized Parton Distribution Results from HERMES. American Institute of Physics (2009) 597

#### Proc. of TRANSVERSITY 2008, Ferrara/IT (05/2008) World Scientif c (2009)

R. FABBRI Measurement of transversity via an interference fragmentation function at HERMES. World Scientif c (2009) 185

F. GIORDANO Measurement of azimuthal asymmetries of the unpolarized cross section at HERMES. World Scientif c (2009) 177

L.L. PAPPALARDO Measurement of Collins and Sivers asymmetries at HERMES. World Scientif c (2009) 32

#### Weitere veröffentlichte Vorträge

M. DÜREN Hard exclusive reactions and generalized parton distributions at HERMES. Proc. of Ringberg08, Tegernsee/DE (10/2008) Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 191 (2009) 88

D. HASCH The spin of the nucleon from the HERMES point of view. Proc. of Ringberg08, Tegernsee/DE (10/2008) Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 191 (2009) 79

Spin-Physics – Experimental Overview. Proc. of PANIC08, Eilat/IL (11/2008) Nucl. Phys. A 827 (2009) 101c-109c http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2009.05.024 R. LAMB, F. GIORDANO AND THE HERMES COLLABORATION Measurement of the  $cos(\phi_h)$  and  $cos(2\phi_h)$  Azimuthal Moments of the Deep inelastic Scattering Cross-section. Proc. of PANIC08, Eilat/IL (11/2008) Nucl. Phys. A 827 (2009) 225c-227c http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2009.05.043

R. LAMB, F. GIORDANO
Recent Measurements of the cos(nphih) Azimuthal Modulations of the Unpolarized Deep Inelastic Scattering Cross-section at HERMES.
Proc. of CIPANP 2009, San Diego, CA/USA (05/2009)
American Institute of Physics (2009) 573

D.F. MAHON An Overview of Recent Deeply Virtual Compton Scattering Results at HERMES. Proc. of CIPANP 2009, San Diego, CA/USA (05/2009) American Institute of Physics (2009) 868

A. MUSSGILLER, D. ZEILER
First Results from the HERMES Recoil Detector.
Proc. of Vertex 2008, Utö Island/SE (07/2008)
SISSA – Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (2009) 003
C. RIEDL

Positrons and Electrons at HERA and HERMES. Proc. of JPOS09, Newport News/USA (03/2009) American Institute of Physics (2009) 36

#### K. Rith

Selected recent HERMES results on parton distribution and fragmentation functions. Proc. of MORQCD2009, La Thuile/IT (03/2009) The GIOI (2009) 309

Y. van Haarlem

Nuclear medium effects on hadronization measured by the HERMES collaboration. Proc. of QCD 08, Montpellier/FR (07/2008) Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 186 (2009) 106

W. Yu

Measurements of Deeply Virtual Compton Scattering from HERMES (past and future). Proc. of QCD 08, Montpellier/FR (07/2008) Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 186 (2009) 43

#### Vorträge

# 13th Workshop on High Energy Spin Physics, Dubna/RU (09/2009)

A. BORISSOV Latest Results from DVCS at HERMES. V. KOROTKOV Overview of recent HERMES results. S. MANAYENKOV Exclusive electroproduction of  $\rho^0$ ,  $\phi$ , and  $\omega$  mesons at HERMES.

Y. NARYSHKIN Lambda Physics at HERMES.

# 7th Circum-Pan-Pacific Symposium on High Energy Spin Physics, Yamagata/JP (09/2009)

F. GIORDANO HERMES measurements of nucleon transverse spin structure.

A. HILLENBRAND HERMES overview.

Y. MIYACHI Deeply Virtual Compton Scattering measured at HERMES.

A. ROSTOMYAN Exclusive Mesons at HERMES.

#### 8th International Conference on Electromagnetic Interactions with Nucleons and Nuclei (EINN 2009), Milos/GR (09/2009)

A. BACCHETTA, G. SCHNELL Summary of workshop on Partonic Transverse Momentum Distributions.

M. DIEFENTHALER Signals for TMDs observed at HERMES.

D. GABBERT Inclusive Measurement of Inelastic Lepton-Nucleon Scattering on Unpolarized Proton and Deuterium Target at 27.6 GeV at HERMES.

A. HILLENBRAND Nuclear effects in hadron production (HERMES).

A. LOPEZ RUIZ Search for a two-photon exchange contribution in inclusive DIS at HERMES.

A. MUSSGILLER Experimental overview of latest DVCS results (HERMES).

C. RIEDL Hard exclusive reactions.

K. Rith

Nuclear medium dependence of transverse Lambda polarization in quasi-real photoproduction.

#### CIPANP 2009, San Diego, CA/USA (05/2009)

R. LAMB Recent Measurements of the cos(nφ) Azimuthal Modulations of the Unpolarized Deep Inelastic Scattering Cross-section at HERMES.

N. MAKINS Spin Physics.

HERMES Measurements of the Sivers and Collins Mechanism.

#### CLAS12 European Workshop, Genova/IT (02/2009)

A. BORRISOVLatest results on exclusive meson production at HERMES.M. CONTALBRIGOPhysics Requiring RICH.

G. SCHNELL Highlights from HERMES.

#### DPG 2009, München/DE (03/2009)

A. AIRAPETIAN Spin density matrix elements in exclusive rho-0 production at HERMES. I. HRISTOVA Electroproduction of single  $\pi^+$  mesons on transversely polarised protons. A. MUSSGILLER

New Results from the HERMES Recoil Detector.

#### ENPC09, Bochum/DE (03/2009)

M. DIEFENTHALER The HERMES measurement of transverse single-spin asymmetries.

F. GIORDANO Azimuthal asymmetries in unpolarized cross-sections at HERMES.

I. LEHMANN The HERMES Recoil Detector. A. LOPEZ RUIZ Search for a 2-photon exchange contribution in inclusive DIS at HERMES. H. MARUKYAN

Selected HERMES results: DVCS from nuclear targets.

Y. NARYSHKIN A-dependence of the transverse  $\Lambda$  polarization.

R. PEREZ-BENITO
First look to exclusive rho-0 production with the Recoil Detector at HERMES.
C. VAN HULSE
Overview of recent HERMES results.
D. ZEILER

Preliminary HERMES results from a combined beam charge and helicity analysis of DVCS data.

#### EPS-HEP2009, Krakow/PL (07/2009)

 $\begin{array}{l} S. \ BORISSOV\\ Spin \ Density \ Matrix \ Elements \ and \ Helicity \ Amplitude \ Ratios\\ in \ Exclusive \ \rho^0 \ Electroproduction \ at \ HERMES. \end{array}$ 

J. BURNS HERA DVCS Results. I. HRISTOVA

Exclusive pion cross section and asymmetry at HERMES.

K. RITH Selected recent HERMES results on parton distribution and fragmentation functions.

#### QNP09, Beijing/CN (09/2009)

#### E. Avetisyan

Recent results on exclusive meson production at HERMES. H. JACKSON

Recent results from the HERMES experiment.

Y. MIYACHITMDs studied in semi-inclusive deep-inelastic scattering at HERMES.W. YUDeeply Virtual Compton Scattering at HERMES.

#### TPSH, Yerevan/AM (06/2009)

M. CONTALBRIGO Transverse momentum distributions with unpolarized targets.

S. GLISKE Analysis with Kernel Density Estimation.

D. HASCH GPDs: Experiment.

A. HAYRAPETYAN Exclusive Meson Production at HERMES.

A. MARTINEZ DE LA OSSA Search for a Two-Photon Exchange Signal at HERMES.

G. SCHNELL TMDs in Single-Spin Asymmetries at HERMES.

#### Weitere Vorträge

P. FERRETTI DALPIAZ Latest Results on TMDs from HERMES. Workshop on Orbital Angular Momentum of Partons in Hadrons, Trento/IT (11/2009)

S. GLISKE Transversity at HERMES. 3rd Joint Meeting of the APS Division of Nuclear Physics and the Physical Society of Japan, Waikoloa, Hawai/USA (10/2009)

D. HASCH Nucleon Structure at Low Energies. LP09, Hamburg/DE (08/2009)

A. HILLENBRAND Highlights from HERMES. Humboldt University, Berlin/DE (04/2009)

R. KAISER
Recent DVCS Results from HERMES.
3rd Joint Meeting of the APS Division of Nuclear Physics and the Physical Society of Japan, Waikoloa, Hawai/USA (10/2009)

M. MURRAY The HERMES Programme: Recent Results. Advanced Studies Institute on Spin and Symmetries, Prague/CZ (07/2009)

R. PEREZ-BENITO First look to exclusive rho-0 production with the Recoil Detector at HERMES.

European Graduate School – The Nucleon Structure, Torino/IT (03/2009)

C. Riedl

Positrons and electrons at HERA and HERMES. JPOS09, Newport News/USA (03/2009)

#### K. RITH

Selected recent HERMES results on hard exclusive processes. 2nd Workshop on Probing Hadron Structure from Hard Exclusive Processes, München/DE (11/2009)

Spin Physics: Experimental Overview. IWHSS 09, Mainz/DE (03/2009)

Selected recent HERMES results on parton distribution and fragmentation functions. MORQCD2009, La Thuile/IT (03/2009)

A. ROSTOMYAN Latest DVCS results from HERMES.

Workshop on Orbital Angular Momentum of Partons in Hadrons, Trento/IT (11/2009)

J. RUBIN HERMES. RHIC & AGS Annual Users Meeting, Brookhaven/USA (06/2009)

G. SCHNELL Recent Highlights from the HERMES collaboration. International Workshop on Recent Topics in Hadron Physics, Tokyo/JP (03/2009)

Spin physics results from HERMES. IWHSS 09, Mainz/DE (03/2009)

C. VAN HULSE The HERMES Recoil Detector. TIPP09, Tsukuba/JP (03/2009)

CH. VAN HULSE Probing the transverse spin structure of the proton and TMDs at HERMES. RHIC & AGS Annual Users Meeting, Brookhaven/USA (06/2009)

## Dissertationen

J.G. RUBIN Polarization, Motion, and Fragmentation: Exploring the Role of Quarks in the Nucleon Through Semi-Inclusive Longitudinal Spin Asymmetries at HERMES. University of Illinois at Urbana-Champaign2009 (2009) W. YU Beam-Helicity Azimuthal Asymmetry measured with the Recoil Detector in exclusive electroproduction of real photons at HERMES. Justus-Liebig Universität Giessen (2009) DESY-THESIS-2009-042 D. ZEILER Deeply Virtual Compton Scattering off an Unpolarized Hydrogen Target at the HERMES Experiment. Universität Erlangen-Nürnberg (2009)

DESY-THESIS-2009-041

## Diplomarbeiten

X.-G. LU The HERMES Recoil Detector: Particle Identifi ation and Determination of Detector Effi iency of the Scintillating Fiber Tracker. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-043 F. SANFTL Data Analysis and Lattice Calculations for HERMES. Univ. Regensburg (2009)

## **HERA-B-Experiment**

#### Veröffentlichungen

HERA-B COLLABORATION, I. ABT ET AL. Production of the Charmonium States  $\chi_{c1}$  and  $\chi_{c2}$  in Proton Nucleus Interactions at  $\sqrt{s} = 41.6$  GeV. Phys. Rev. D 79 (2009) 012001 and DESY 08-094; arXiv:0807.2167 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.012001

Kinematic Distributions and Nuclear Effects of J/psi Production in 920 GeV Fixed-Target Proton-Nucleus Collisions. Eur. Phys. J. C 60 (2009) 525 and DESY 08-180; arXiv:0812.0734 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-0965-7

 $V^0$  Production in p+A Collisions at  $\sqrt{s} = 41.6$  GeV. Eur. Phys. J. C 61 (2009) 207 and DESY 08-179; arXiv:0812.0471 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1005-3

Angular Distributions of Leptons from J/psi's Produced in 920 GeV Fixed-Target Proton-Nucleus Collisions. Eur. Phys. J. C 60 (2009) 517 and DESY 09-007; arXiv:0901.1015 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-0957-7

YU.M. ZAITSEV Investigation of Heavy-Quark Production in Proton-Nucleus Collisions with the HERA-B Detector. Phys. At. Nucl. 72 (2009) 675 http://dx.doi.org/10.1134/S1063778809040139

## **ATLAS-Experiment**

#### Veröffentlichungen

A. BARTL ET AL.

CP-sensitive spin-spin correlations in neutralino production at the ILC.

JHEP 07 (2009) 054 and arXiv:0905.1782 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/07/054

W. EHRENFELD, A. FREITAS, A. LANDWEHR, D. WYLER Distinguishing spins in decay chains with photons at the Large Hadron Collider.

JHEP 07 (2009) 056 and DESY 09-048 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/07/056

M. GÖBEL, K. MÖNIG, J. STELZER Revisiting the global elektroweak fi of the Standard Model and beyond with Gf tter. Eur. Phys. J. C 60 (2009) 543 V. LENDERMANN, J. HALLER, M. HERBST, K. KRUGER, H.-C. SCHULTZ-COULON, R. STAMEN Combining Triggers in HEP Data Analysis. Nucl. Instrum. Methods A 604 (2009) 707 and CERN-OPEN-2009-001; HD-KIP-09-02; arXiv:0901.4118

#### **Preprints und Interne Berichte**

ATLAS COLLABORATION Prospects for the Top Pair Production Cross-section at  $\sqrt{s} = 10$ TeV in the Single Lepton Channel in ATLAS. ATL-PHYS-PUB-2009-087 Reconstruction and identif cation of hadronic tau decays. ATL-PHYS-PUB-2009-017 Expected performance of the ATLAS detector in GMSB models with tau f nal states. ATL-PHYS-PUB-2009-089 P. BECHTLE K. DESCH. M. LHLENBROCK, P. WIENEMANN

P. BECHTLE, K. DESCH, M. UHLENBROCK, P. WIENEMANN Constraining SUSY models with Fittino using measurements before, with and beyond the LHC. DESY 09-110; arXiv:0907.2589

P. BECHTLE ET AL.
HiggsBounds: Confronting Arbitrary Higgs Sectors with Exclusion Bounds from LEP and the Tevatron.
arXiv:0811.4169
A. DE ROECK ET AL.
From the LHC to Future Colliders.
CERN-PH-TH/2009-166; DCPT/09/136; IPPP/09/068; SLAC-PUB-13782; arXiv:0909.3240
W. EHRENFELD, J. HALLER, M. TERWORT
Study of GMSB models with photon f nal states using the ATLAS detector.
ATL-PHYS-INT-2009-080
W. EHRENFELD, J. HALLER, D. LUDWIG
Expected performance of the ATLAS detector in GMSB models with tau f nal states.

ATL-PHYS-INT-2009-095

#### Veröffentlichte Vorträge

W. EHRENFELD
SUSY and other BSM: prospects for determining mass, spin and CP properties.
Proc. of ISDM08, DESY, Hamburg/DE (09/2008)
Verlag Deutsches Elektronen-Synchrotron (2009) 349 and DESY-PROC-2009-001; arXiv:0902.0377
V. RADESCU
Combination of H1 and ZEUS Deep Inelastic ep Scattering Cross Section Measurements and NLO-QCD Fit Analysis.
Proc. of PoS, Krakow/PL (07/2009)
Proceedings of Science (2009) 311 and EPS-HEP 2009

#### Vorträge

#### CHEP2009, Prague/CZ (03/2009)

C. AY, S. JOHNERT, J. KATZY, Z. QIN HepMCAnalysis – A tool for MC generator validation. W. EHRENFELD Software Validation Infrastructure for the ATLAS Trigger.

A. SALZBURGER, U. HUSEMANN, J. MECHNICH, M. BEIMFORDE ATLAS Upgrade Simulation with the Fast Track Simulation FATRAS.

## DPG 2009, München/DE (03/2009)

C. AY, S. JOHNERT, J. KATZY, Z. QIN HepMCAnalyser.

B. GOSDZIK Optimierung der Schnittkriterien zur Tau Identifi ation bei ATLAS.

D. LUDWIG Suche nach tau Endzuständen in GMSB Modellen bei ATLAS.

D. PETSCHULL Teststrahlergebnisse des ALFA Luminositaetsdetektors für ATLAS.

#### Weitere Vorträge

M. GÖBEL Revisiting the global ft of the electroweak Standard Model and Beyond with Gf tter. MOREW09, La Thuile/IT (03/2009)

D. LUDWIG ON BEHALF OF THE ATLAS COLLABORATION GMSB models with tau f nal states at the ATLAS detector. HCP09, Evian/FR (11/2009)

T. NAUMANN Particle Physics and the Public. ECSITE, Milano/IT (06/2009)

D. PETSCHULL ALFA – A luminosity detector for ATLAS. LISHEP2009, Rio de Janeiro/BR (01/2009)

#### Dissertationen

M. TERWORT Study of GMSB models with photon f nal states using the ATLAS detector. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-034

## Diplomarbeiten

M. BOEHLER Reconstruction of Photon Conversions in Tau Lepton Decays in the ATLAS Experiment. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-013

## **CMS-Experiment**

#### Veröffentlichungen

W. GONG, Z. NAGY, D.E. SOPER Direct numerical integration of one-loop Feynman diagrams for N-photon amplitudes. Phys. Rev. D 79 (2009) 033005 and DESY 08-196 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.033005

Z. NAGY, D.E. SOPER Final state dipole showers and the DGLAP equation. JHEP 0905 (2009) 088 and DESY 08-208 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/05/088

V. RAPSEVICIUS, A.B. MEYER, I. SEGONI Data certifi ation workf ow and tools in CMS data quality monitoring. IEEE Trans. Nucl. Sci. 1 (2009) 1

#### **Preprints und Interne Berichte**

A. BELL ET AL. Fast Beam Coditions MonitorBCM1F for the CMS Experiment. DESY 09-178; arXiv:0911.2480

CMS COLLABORATION Alignment of the CMS Silicon Tracker during Commissioning with Cosmic Rays. arXiv:0910.2505

Commissioning of the CMS Experiment and the Cosmic Run at Four Tesla.

arXiv:0911.4845; CMS-CFT-09-008

CMS Data Processing Workf ows during an Extended Cosmic Ray Run.

CMS-CFT-09-007; arXiv:0911.4842

Commissioning and Performance of the CMS Pixel Tracker with Cosmic Ray Muons. CMS-CFT-09-001

Measurement of the Muon Stopping Power in Lead Tungstate. CMS-CFT-09-005

Performance of the CMS Level-1 Trigger during Commissioning with Cosmic Ray Muons. CMS-CFT-09-013

Performance of CMS Muon Reconstruction in Cosmic-Ray Events. CMS-CFT-09-014

Commissioning and Performance of the CMS Silicon Strip Tracker with Cosmic Ray Muons. CMS-CFT-09-002

Performance of the CMS Cathode Strip Chambers with Cosmic Rays.

CMS-CFT-09-011

Performance of the CMS Hadron Calorimeter with Cosmic Ray Muons and LHC Beam Data. CMS-CFT-09-009

Performance of the CMS drift tube chambers with cosmic rays. CMS-CFT-09-012

Calibration of the CMS drift tube chambers and measurement of the drift velocity with cosmic rays. CMS-CFT-09-023

Identifi ation and Filtering of Uncharacteristic Noise in the CMS Hadron Calorimeter.

CMS-CFT-09-019

Commissioning of the CMS High-Level Trigger with Cosmic Rays.

CMS-CFT-09-020

Aligning the CMS Muon Chambers with the Muon Alignment System during an Extended Cosmic Ray Run. CMS-CFT-09-017

Performance of the CMS Drift-Tube Local Trigger with Cosmic Rays.

CMS-CFT-09-022

Fine Synchronization of the CMS Muon Drift-Tube Local Trigger using Cosmic Rays. CMS-CFT-09-025

Performance of CMS Hadron Calorimeter Timing and Synchronization using Cosmic Ray and LHC Beam Data. CMS-CFT-09-018

Alignment of the CMS Muon System with Cosmic-Ray and Beam-Halo Muons. CMS-CFT-09-016

A. FANFANI ET AL. Distributed Analysis in CMS. CMS NOTE -2009/013

#### Veröffentlichte Vorträge

V. ANDREEV, K. BORRAS, I. MELZER-PELLMANN, M. STEIN Studies with an Energy Weighting Method for the Upgrade of the Hadronic Barrel Calorimeter of CMS. Proc. of LP09, Hamburg/DE (08/2009)

E. CASTRO ET AL.

Data readout concept and test results for the BCM1F and BSC sub-detectors of CMS.

Proc. of 2009 Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Orlando/USA (10/2009) IEEE (2009) 4

Z. NAGY

QCD and Monte Carlo generators. Proc. of 38th International Symposium on Multiparticle Dynamics (ISMD08), Hamburg/DE Verlag Deutsches Elektronen-Synchrotron (2009) 263 and DESY-PROC-2009-01

L. TUURA, A.B. MEYER, I. SEGONI, G. DELLA RICCA CMS data quality monitoring: systems and experiences. Proc. of CHEP09, Computing in High Energy Physics, Prague/CZ J. Phys., Conf. Ser. 1 (2009) 1

#### Vorträge

#### DPG 2009, München/DE (03/2009)

U. BEHRENS, K. BORRAS, A. CAMPBELL, P. GÖTTLICHER, H. JUNG, I. KATKOV, A. KNUTSSON, E. KUZNETSOVA Data Acquisition for CASTOR calorimeter of the CMS detector. U. BEHRENS, K. BORRAS, A. CAMPBELL, P. GOETTLICHER, H. JUNG, I. KATKOV, A. KNUTSSON, E. KUZNETSOVA, N. SEN Status of the CASTOR Calorimeter at the CMS experiment.

K. BORRAS, I. MELZER-PELLMANN, P. SCHLEPER, M. STEIN Gewichtungsmethode zur Verbesserung der Energieauf ösung des hadronischen Kalorimeters von CMS für das Detektor Upgrade.

D. DAMMANN, A. FLOSSDORF, A. GEISER, H. JUNG, J. MNICH, C. ROSEMANN Untersuchung von Strahlungseinf üssen bei Top-Paaren mit dem CMS-Experiment.

D. DAMMANN Top-Wiederentdeckung im dimyonischen tt-Zerfallskanal bei CMS. J. HAUK

Bestimmung der Alignmentpräzision des CMS-Spurdetektors.

I. KATKOV, U. BEHRENS, K. BORRAS, A. CAMPBELL, P. GÖTTLICHER, H. JUNG, A. KNUTSSON, E. KUZNETSOVA Performance studies of the full lenght prototype for the CASTOR forward calorimeter of the CMS experiment.

R.S. SCHMIDT, M.E. CASTRO-CARBALLO, W. LANGE, W. LOHMANN, M. OHLERICH Erste Messungen mit dem Strahlhalo-Monitor BCM1F am CMS-Experiment.

#### LP09, Hamburg/DE (08/2009)

V. ANDREEV, K. BORRAS, I. MELZER-PELLMANN, M. STEIN Energy Weighting for the HCAL Upgrade of CMS.

J. HAUK

First Alignment of the CMS Tracker and Implications for the First Collision Data.

I. KATKOV FOR CASTOR COLLABORATION

The forward CASTOR calorimeter of the CMS experiment.

#### Weitere Vorträge

#### G. FLUCKE

The Analysis Centre: Statistics Tools Group. Mid-Term Evaluation of the Helmholtz Alliance "Physics at the Terascale", Hamburg/DE (11/2009)

P. GOETTLICHER FOR THE CMS-CASTOR COLLABORATION Design and test beam-studies for the CASTOR calorimeter of the CMS experiment.

TIPP09, Tsukuba/JP (03/2009)

R. MANKEL, D. FUTYAN The CMS Computing, Software and Analysis Challenge. CHEP2009, Prague/CZ (03/2009)

V. RAPSEVICIUS, A.B. MEYER, I. SEGONI Data certifi ation workf ow and tools in CMS data quality monitoring. 2009 Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Orlando/USA (10/2009)

L. TUURA, A.B. MEYER, I. SEGONI, G. DELLA RICCA CMS data quality monitoring: systems and experiences. CHEP2009, Prague/CZ (03/2009)

## **Forschung Hochenergiephysik**

#### Dissertationen

F. BECHTEL The Underlying Event in Proton-Proton Collisions. Universität Hamburg, Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-015 E. BUTZ Calibration, Alignment and Long-Term Performance of the CMS Silicon Tracking Detector. Universität Hamburg, Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-008 A. FLOSSDORF Higher Order QCD Radiation in Top Pair Production with the CMS Detector. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-038 **B.** HEGNER Studies on Spin–Spin-Correlations in dileptonic tt-events at LHC. Universität Hamburg (2009) CH. ROSEMANN

Measurement of Top Quark Properties from Pair Production and Decay with the CMS Detector. Universität Hamburg (2008) DESY-THESIS-2009-006

#### Diplomarbeiten

J. LANGE Radiation Damage in Proton-Irradiated Epitaxial Silicon Detectors. Universität Hamburg (2008) DESY-THESIS-2009-022

## **ALPS-Experiment**

#### Veröffentlichungen

K. EHRET ET AL. Resonant Laser Power Build-Up in ALPS-A "Light Shining Through a Wall" Experiment. Nucl. Instrum. Methods A 612 (2009) 83 and DESY 09-058 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.10.102

## Veröffentlichte Vorträge

A. LINDNER The Future of Low Energy Photon Experiments. Proc. of Photon2009, Hamburg/DE Verlag Deutsches Elektronen Synchrotron DESY (2009) 111

## Vorträge

T. MEIER ET AL. Resonant Light Power Buildup in ALPS, a "Light Shining Through Walls"-Experiment. DPG 2009, München/DE (03/2009)

## **Theoretische Physik**

#### Veröffentlichungen

M. AHLERS, J. JAECKEL, A. RINGWALD Discovery Potential of Laser Polarization Experiments. Phys. Rev. D 79 (2009) 075017 and DESY 08-183 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.075017

A. ALI, D.A. DEMIR, M. FRANK, I. TURAN Search for gauge extensions of the MSSM at the LHC. Phys. Rev. D 79 (2009) 32 and DESY 09-024 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.095001

J. BARTELS, M. HENTSCHINSKI The Triple Pomeron vertex in large-N<sub>c</sub> QCD and the pair-of-pants topology. JHEP 08 (2009) 103 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/08/103

P. BRAX, C. BURRAGE, A.C. DAVIS, D. SEERY, A. WELTMAN Collider constraints on interactions of dark energy with the Standard Model. JHEP 09 (2009) 128 and DESY 08-207 http://dx.doi.org/:10.1088/1126-6708/2009/09/128

W. BUCHMULLER, R. CATENA, K. SCHMIDT-HOBERG Enhanced Symmetries of Orbifolds from Moduli Stabilization. Nucl. Phys. B 821 (2009) 1 and DESY 08-098

W. BUCHMULLER, A. IBARRA, T. SHINDOU, F. TAKAYAMA, D. TRAN Probing Gravitino Dark Matter with PAMELA and Fermi. JCAP 0909 (2009) 021 and DESY 09-055

W. BUCHMULLER, J. SCHMIDT Higgs versus Matter in the Heterotic Landscape. Nucl. Phys. B 807 (2009) 265 and DESY 08-075

C. BURRAGE, J. JAECKEL, J. REDONDO, A. RINGWALD Late time CMB anisotropies constrain mini-charged particles. JCAP 11 (2009) 002 and DESY 09-132 http://dx.doi.org/10.1088/1475-7516/2009/11/002

C. BURRAGE, A.C. DAVIS, D.J. SHAW Detecting Chameleons: The Astronomical Polarization Produced by Chameleon-like Scalar Fields. Phys. Rev. D 79 (2009) 044028 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.044028

Active Galactic Nuclei Shed Light on Axion-like-Particles. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 201101 and DESY 09-023 http://dx.doi.org/:10.1103/PhysRevLett.102.201101

F. CASPERS, J. JAECKEL, A. RINGWALD Feasibility, engineering aspects and physics reach of microwave cavity experiments searching for hidden photons and axions. J. Instrum. 4 (2009) P11013 and DESY 09-121 http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/4/11/P11013

S.Y. CHOI, M. DREES, J. KALINOWSKI, J.M. KIM, E. POPENDA, P.M. ZERWAS Color-Octet Scalars of N=2 Supersymmetry at the LHC. Phys. Lett. B 672 (2009) 246 and DESY 08-188 K.S. CHOI, H.P. NILLES, S. RAMOS-SANCHEZ, P.K.S. VAUDREVANGE Accions.

Phys. Lett. B 675 (2009) 381 and DESY 09-021; KUNS-2190; LMU-ASC 08/09; arXiv:0902.3070 http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.04.028

L. COVI, J. HASENKAMP, S. POKORSKI, J. ROBERTS Gravitino Dark Matter and general neutralino NLSP.

JHEP 0911 (2009) 003 and DESY 09-062 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/11/003

L. COVI, J.E. KIM Axinos as Dark Matter Particles. New J. Phys. 11 (2009) 105003 and DESY 09-017

L. COVI, M. GREFE, A. IBARRA, D. TRAN Unstable Gravitino Dark Matter and Neutrino Flux. JCAP 0901 (2009) 029 and DESY 08-122 http://dx.doi.org/10.1088/1475-7516/2009/01/029

T. CREUTZIG, P.B. RONNE, V. SCHOMERUS N=2 Superconformal Symmetry in Super Coset Models. Phys. Rev. D 80 (2009) 066010 and DESY 09-111

T. CREUTZIG, P.B. RONNE The GL(1|1)-symplectic fermion correspondence. Nucl. Phys. B 815 (2009) 95 and DESY 08-195

T. CREUTZIG Geometry of Branes on Supergroups. Nucl. Phys. B 812 (2009) 301 http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2008.10.006

T. CREUTZIG, V. SCHOMERUS Boundary Correlators in Supergroup WZNW Models. Nucl. Phys. B 807 (2009) 471 and DESY 08-042 http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2008.07.025

A. DONOS, J.P. GAUNTLETT, J. SPARKS  $AdS_3x_w(S^3xS^3xS^1)$  Solutions of Type IIB String Theory. Class. Quantum Grav. 26 (2009) 065009 and IMPERIAL-TP-2008-JG-03

A. DONOS, J.P. GAUNTLETT Solutions of type IIB and D=11 supergravity with Schrodinger(z) symmetry.

JHEP 0907 (2009) 042 and IMPERIAL-TP-2009-JG-03

Schrodinger invariant solutions of type IIB with enhanced supersymmetry.

JHEP 0910 (2009) 073 and IMPERIAL-TP-2009-JG-06

Supersymmetric solutions for non-relativistic holography. JHEP 0903 (2009) 138 and DESY 09-006

M. ENDO, T. SHINDOU R-parity Violating Right-Handed Neutrino in Gravitino Dark Matter Scenario.

JHEP 0909 (2009) 037 and CERN-PH-TH-2009-024

R. FLUME, J. GROSSEHELWEG, A. KLITZ A Lagrangean formalism for Hermitean matrix models. Nucl. Phys. B 812 (2009) 322

M. GOODSELL, J. JAECKEL, J. REDONDO, A. RINGWALD Naturally light hidden photons in LARGE volume string compactif cations.

JHEP 0911 (2009) 027 and DESY 09-123 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/11/027 N. GROMOV, V. KAZAKOV, P. VIEIRA Exact Spectrum of Anomalous Dimensions of Planar N=4 Supersymmetric Yang-Mills Theory. Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 131601 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.103.131601

N. GROMOV

Integrability in AdS/CFT correspondence: Quasi-classical analysis. J. Phys. A 42 (2009) 254004 http://dx.doi.org/10.1088/1751-8113/42/25/254004

G. GUSTAFSON Multiple Interactions, Saturation, and Final States in pp Collisions and DIS. Acta Phys. Pol. B 40 (2009) 1981

Y. HIKIDA, V. SCHOMERUS The FZZ-Duality Conjecture: A Proof. JHEP 0903 (2009) 095 and KEK-TH-1253, DESY 08-062

A. IBARRA, A. RINGWALD, D. TRAN, C. WENIGER Cosmic Rays from Leptophilic Dark Matter Decay via Kinetic Mixing. JCAP 0908 (2009) 017 and DESY 09-039

A. IBARRA, A. RINGWALD, C. WENIGER Hidden Gauginos of an Unbroken U(1): Cosmological Constraints and Phenomenological Prospects. JCAP 0901 (2009) 003 and DESY 08-128

N.YA. IVANOV, B. KNIEHL On the perturbative stability of the QCD predictions for the ratio  $R = F_L/F_T$  in heavy-quark leptoproduction. Eur. J. Phys. C 59 (2009) 647 and DESY 08-081 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-008-0813-1

J. JAECKEL, J. REDONDO, A. RINGWALD Hidden Laser Communications Through Matter: An Application of meV-scale Hidden Photons. Europhys. Lett. 87 (2009) 10010 and DESY 09-037

R. KAPPL, H.P. NILLES, S. RAMOS-SANCHEZ, M. RATZ, K. SCHMIDT-HOBERG, P.K.S. VAUDREVANGE Large Hierarchies from Approximate R Symmetries. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 121602 and TUM-HEP-705/08; DESY 08-189; LMU-ASC 60/08; arXiv:0812.2120 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.121602

J. KERSTEN, O. LEBEDEV Gravitino Dark Matter in Gravity Mediation. Phys. Lett. B 678 (2009) 481 and DESY 09-076 http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.06.062

M. KIERMAIER, Y. OKAWA Exact marginality in open string f eld theory: A General framework. JHEP 0911 (2009) 041 and DESY 07-110

B.A. KNIEHL, A.V. SHIPILOVA, V.A. SALEEV Open charm production at high energies and the quark Reggeization hypothesis. Phys. Rev. D 79 (2009) 034007 and DESY 08-194

M. KRAMER, E. POPENDA, M. SPIRA, P.M. ZERWAS Gluino Polarization at the LHC. Phys. Rev. D 80 (2009) 055002 and DESY 09-030 K. KYTOLA, D. RIDOUT On Staggered Indecomposable Virasoro Modules. J. Math. Phys. 50 (2009) 123503 and DESY 09-090

H.N. LI, S. MISHIMA Comment on 'Gauge Invariance and k<sub>T</sub>-Factorization of Exclusive Processes'.

Phys. Lett. B 674 (2009) 182 and DESY 09-035

Pion transition form factor in  $k_T$  factorization. Phys. Rev. D 80 (2009) 074024 and DESY 09-100

S. LIBERATI, L. MACCIONE Lorentz Violation: Motivation and new constraints. Ann. Rev. Nucl. Part. Sci. 59 (2009) 245 and DESY 09-149 http://dx.doi.org/10.1146/annurev.nucl.010909. 083640

C.D. LU, Y.M. WANG, H. ZOU, A. ALI, G. KRAMER Anatomy of the pQCD approach to the baryonic decays  $\Lambda_b \rightarrow p\pi, pK.$ Phys. Rev. D 80 (2009) 1 and DESY 09-081 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.034011

L. MACCIONE, A.M. TAYLOR, D.M. MATTINGLY, S. LIBERATI Planck-scale Lorentz Violation Cconstrained by Ultra-High-Energy Cosmic Rays. JCAP 04 (2009) 022 and DESY 09-150 http://dx.doi.org/10.1088/1475-7516/2009/04/022

D.M. MATTINGLY, L. MACCIONE, M. GALAVERNI, S. LIBERATI, G. SIGL Possible cosmogenic neutrino constraints on Planck-scale Lorentz

violation.

JCAP 1002 (2009) 007 and DESY 09-168; arXix:0911.0521

A. MIRIZZI, J. REDONDO, G. SIGL Microwave Background Constraints on Mixing of Photons with Hidden Photons.

JCAP 0903 (2009) 026 and DESY 08-205; arXiv:0901.0014

Constraining resonant photon-axion conversions in the Early Universe.

JCAP 0908 (2009) 001 and DESY-09-071; arXiv:0905.4865

S.L. PARAMESWARAN, S. RANDJBAR-DAEMI, A. SALVIO General Perturbations for Braneworld Compactif cations and the Six Dimensional Case. JHEP 0903 (2009) 136 and DESY 09-009

S. RIBAULT On sl(3) Knizhnik-Zamolodchikov equations and W(3) null-vector equations. JHEP 0910 (2009) 002 and PTA-068

D. RIDOUT sl<sup>2</sup><sub>-1/2</sub>: A Case Study. Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 814 (2009) 485

A. RINGWALD Prospects for the Direct Detection of the Cosmic Neutrino Background. Nucl. Phys. A 827 (2009) 501C and DESY 09-001

Dark-matter Research Arrives at the Crossroads. CERN Cour. 49 (2009) 31 G. SIGL

Time structure and multi-messenger signatures of ultra-high energy cosmic ray sources. New J. Phys. 11 (2009) 065014 http://dx.doi.org/10.1088/1367-2630/11/6/065014 L. ZHANG, J. REDONDO, G. SIGL

Galactic Signatures of Decaying Dark Matter. JCAP 09 (2009) 012 and DESY 09-079 http://dx.doi.org/10.1088/1475-7516/2009/09/012

#### **Preprints und Interne Berichte**

C. ALBERTSSON, T. KIMURA, R.A. REID-EDWARDS D-branes and doubled geometry. YITP-08-39, DESY 08-142

A. ALI, C. HAMBROCK, I. AHMED, M.J. ASLAM \_ A case for hidden bb teraquarks based on  $e^+e^- \rightarrow bb$  cross section between  $\sqrt{s} = 10.54$  and 11.20 GeV. DESY 09-192

A. ALI, E.A. KURAEV, YU.M. BYSTRITSKIY Radiatively corrected lepton energy distributions in top quark decays  $t \rightarrow bW^+ \rightarrow b(\ell^+\nu_\ell)$  and  $t \rightarrow bH^+ \rightarrow b(\tau^+\nu_\tau)$  and single charged prong energy distributions from subsequent  $\tau^+$  decays. DESY 09-115

A. ALI, C. HAMBROCK, M.J. ASLAM A tetraquark interpretation of the BELLE data on the anomalous  $\Upsilon(1S)\pi^+\pi^-$  and  $\Upsilon(2S)\pi^+\pi^-$  production near the  $\Upsilon(5S)$  resonance. DESY 09-222

S. ANDREAS Neutrino signature of Inert Doublet Dark Matter. DESY 09-193

C. ARINA, T. HAMBYE, A. IBARRA, C. WENIGER Intense Gamma-Ray Lines from Hidden Vector Dark Matter Decay.

DESY 09-221

J. BARTELS, J. KOTANSKI, A.-M. MISCHLER, V. SCHOMERUS Regge limit of R-current correlators in AdS Supergravity. DESY 09-118

R-current six-point correlators in  $AdS_5$  Supergravity. DESY 09-217

P. BRAX, C. BURRAGE, A.-C. DAVIS, D. SEERY, A. WELTMAN Higgs production as a probe of dark energy interactions. DESY 09-163

O. BUCHMUELLER, R. CAVANAUGH, A. DE ROECK, J.R. ELLIS, H. FLACHER, S. HEINEMEYER, G. ISIDORI, K.A. OLIVE, F.J. RONGA, G. WEIGLEIN Predictions for  $m_t$  and  $m_W$  in Minimal Supersymmetric Models. DESY 09-207

C. BURRAGE, A.C. DAVIS, D.J. SHAW Searching for Axion-like Particles with Active Galactic Nuclei. DESY 09-215

A. BYTSKO, J. TESCHNER The Integrable structure of nonrational conformal f eld theory. DESY 09-019

C. CANDU, V. MITEV, T. QUELLA, H. SALEUR, V. SCHOMERUS The Sigma Model on Complex Projective Superspaces. DESY 09-120 C. CANDU, J.L. JACOBSEN, N. READ, H. SALEUR Universality classes of dense polymers and conformal sigma models. arXiv:0908.1081

L. COVI, M. GREFE, A. IBARRA, D. TRAN Neutrino Signals from Dark Matter Decay. DESY 09-164

G. DI BERNARDO, C. EVOLI, D. GAGGERO, D. GRASSO, L. MACCIONE Unif ed interpretation of cosmic-ray nuclei and antiproton recent measurements. DESY 09-148

M. DIEHL, P. LAYCOCK, C. ROYON Diffraction and Vector Mesons Working Group Summary. DESY 09-128

M. DIEHL, P. KROLL Two-photon annihilation into octet meson pairs: symmetry relations in the handbag approach. DESY 09-204

N. DRUKKER, J. GOMIS, T. OKUDA, J. TESCHNER Gauge Theory Loop Operators and Liouville Theory. DESY 09-169

C. EVOLI, D. GAGGERO, D. GRASSO, L. MACCIONE A Combined Interpretation of CR Nuclei and Antiproton High Energy Measurements. DESY 09-151

S. GERIGK, I. KIRSCH On the Relation between Hybrid and Pure Spinor String Theory. DESY 09-216

N. GROMOV, V. KAZAKOV, P. VIEIRA Integrability for the Full Spectrum of Planar AdS/CFT. DESY 09-018

N. GROMOV, V. KAZAKOV, A. KOZAK, P. VIEIRA Integrability for the Full Spectrum of Planar AdS/CFT II. DESY 09-041

N. GROMOV, V. KAZAKOV, P. VIEIRA Exact AdS/CFT spectrum: Konishi dimension at any coupling. DESY 09-210; arXiv:0906.4240

N. GROMOV Y-system and Quasi-Classical Strings. DESY 09-209

A. IBARRA, D. TRAN, C. WENIGER Detecting Gamma-Ray Anisotropies from Decaying Dark Matter: Prospects for Fermi LAT. DESY 09-134

Decaying Dark Matter in Light of the PAMELA and Fermi LAT Data. DESY 09-083

B.A. KNIEHL, G. KRAMER, I. SCHIENBEIN, H. SPIESBERGER Inclusive photoproduction of  $D^{*\pm}$  mesons at next-to-leading order in the General-Mass Variable-Flavor-Number Scheme. DESY 08-204

O. LEBEDEV, C. PAPINEAU, M. POSTMA On Inf ation in the Presence of a Gaugino Condensate. DESY 09-116 L. MACCIONE, A.M. TAYLOR, D.M. MATTINGLY, S. LIBERATI Planck-scale Lorentz Violation Constrained by Ultra-High-Energy Cosmic Ravs. arXiv:0902.1756 G. NICCOLI, J. TESCHNER The Sine-Gordon model revisited I. DESY 09-170 G. NICCOLI Reconstruction of Baxter Q-operator from Sklyanin SOV for cyclic representations of integrable quantum models. DESY 09-227 C. WENIGER Dark Matter Decay and Cosmic Rays. DESY 09-183 L. ZHANG, C. WENIGER, L. MACCIONE, J. REDONDO, G. SIGL Constraining Decaying Dark Matter with Fermi LAT Gamma-rays. DESY 09-220; arXiv:0912.4504

#### Veröffentlichte Vorträge

A. ALI, L. GLADILIN, D. TONELLI Heavy Flavours: Working Group Summary. Proc. of DIS 2009, Madrid/ES (04/2009) Sciencewise (2009) 1 and DESY 09-085

R. BARON ET AL. First results of ETMC simulations with Nf=2+1+1 maximally twisted mass fermions. Proc. of LAT2009, Beijing/CN (07/2009) Proceedings of Science (2009) 104 and DESY 09-175

C. BURRAGE Searching for axion-like-particles in the sky. Proc. of GGI Workshop: New Horizons for Modern Cosmology, Florence/IT (01/2009) Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 194 (2009) 190 and DESY 09-080 http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysbps.2009.07.022

K. DEMMOUCHE, F. FARCHIONI, A. FERLING, I. MONTVAY, G. MUNSTER, E.E. SCHOLZ, J. WUILLOUD Simulations of supersymmetric Yang-Mills theory. Proc. of 27th International Symposium on Lattice Field Theory, Beijing/CN (07/2009) PoS LAT2009 (2009) 268 and DESY-09-184

F. DEPPISCH, A. FREITAS, W. POROD, P.M. ZERWAS Reconstructing SUSY and R-Neutrino Masses in SO(10). Proc. of SUSY2008, Seoul/KR (06/2008) American Institute of Physics (2009) 303

A. ESTEBAN-PRETEL, S. PASTOR, R. TOMAS, G.G. RAFFELT, G. SIGL
Decoherence in supernova neutrino transformations suppressed by deleptonization.
Proc. of Neutrino Oscillation Workshop, Otranto/IT (09/2008)
Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 188 (2009) 121
http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysbps.2009.02.028
D. HORNS, J. REDONDO, H. ZECHLIN
New Constraints on Hidden Photons using Very High Energy
Gamma-Rays from the Crab Nebula.
Proc. of Heidelberg International Symposium on High Energy

Gamma-Ray Astronomy, Heidelberg/DE (07/2008) (2009) 727 JEM-EUSO COLLABORATION JEM-EUSO Science Objectives. Proc. of 31st International Cosmic Ray Conference, Lodz/PL (07/2009) arXiv (2009) and arXiv:0909.3766 L. MACCIONE, A.M. TAYLOR, D.M. MATTINGLY, S. LIBERATI Ultra-High-Energy Cosmic Rays and Planck-Suppressed Lorentz

Invariance Violation. Proc. of High-Energy Gamma-rays and Neutrinos from Extra-Galactic Sources, Heidelberg/DE (01/2009) World Scientif c (2009) 1621

#### Vorträge

# Collider Phenomenology, DESY Theory Workshop 2009, Hamburg/DE (09/2009)

M. GREFE
Neutrino Signals from Unstable Dark Matter.
J. HASENKAMP
Gravitino Dark Matter and General Neutralino NLSP.
C. WENIGER
Gamma-ray Anisotropies from Decaying Dark Matter.

#### DPG 2009, München/DE (03/2009)

L. COVI
Dark Matter in the Laboratory.
M. GREFE
Neutrino Signals from Unstable Gravitino Dark Matter.
T. MEIER ET AL.
Resonant Light Power Buildup in ALPS, a "Light Shining Through Walls"-Experiment.

#### Weitere Vorträge

W. BUCHMULLER
Gravitino Dark Matter.
17th International Conference on Supersymmetry and the
Unif cation of Fundamental Interactions, Boston/USA (05/2009)
Gravitino Dark Matter.
VIPAC Conference, Heidelberg/DE (01/2009)

Summary & Outlook: Particles and Cosmology – Beyond the Standard Models.

EPS-HEP2009, Krakow/PL (07/2009) S.Y. CHOI, M. DREES, J. KALINOWSKI, J.M. KIM, E. POPENDA, P.M. ZERWAS Color-octet scalars at the LHC. Conference on Hadronic Interactions at the Dawn of the LHC:Dedicated to the memory of Jan Kwiecinski, Cracow/PL (01/2009)

L. COVI Supersymmetric Dark Matter and the LHC. Physics at FOM, Veldhoven/NL (01/2009)

Cosmology of light gravitini. 5th Workshop on Particle Physics and Cosmology: The Interface, Warsaw/PL (02/2009) News from the sky. Beyond the Standard Model 2009, Bad Honnef/DE (03/2009)

Gravitino Dark Matter and the LHC. Planck 2009, Padova/IT (05/2009)

The case for Dark Matter. 5th Patras Workshop on Axions, WIMPs and WISPs, Durham/UK (07/2009)

de Sitter and infl tion in No-scale SUGRA. Corfu2009, Corfu/GR (08/2009)

Gravitino Dark Matter & the ILC. LC09, Perugia/IT (09/2009)

Supergravity in the sky. Opening Symposium GK "Mass, Spectrum, Symmetry", Berlin/DE (09/2009)

Physics with Positron Beams. CLAS12 European Workshop, Geneva/IT (02/2009)

Generalized Parton Distributions: What to Measure, What to Learn?

IWHSS 09, Mainz/DE (03/2009)

Diffraction and Vector Mesons Working Group Summary: Theory. DIS 2009, Madrid/ES (04/2009)

M. GREFE Neutrino Signals from Unstable Dark Matter. NIJMEGEN09, Nijmegen/NL (08/2009)

I. KIRSCH Gauge/gravity duality and QCD observables. QCD: The Modern View of the Strong Interactions, Berlin/DE (10/2009)

From String Theory to QCD. 2009 Minerva-Gentner Symposium: Experiment Confronts String Theory, Berlin/DE (10/2009)

L. MACCIONE Propagation of Cosmic Rays with DRAGON: new results and perspectives. Astroparticle Physics with AMS-02: a preparatory meeting to data interpretation, Pisa/IT (12/2009)

L. MACCIONE, A.M. TAYLOR, D.M. MATTINGLY, S. LIBERATI Planck-scale Lorentz Violation Constrained by Ultra-High-Energy Cosmic Rays. High-Energy Gamma-rays and Neutrinos from Extra-Galactic

High-Energy Gamma-rays and Neutrinos from Extra-Galactic Sources, Heidelberg/DE (01/2009)

S. MISHIMA Resolution of the B to pi pi, pi K puzzles.

15th International Symposium on Particles, Strings and Cosmology, Hamburg/DE (07/2009) EPS-HEP2009, Krakow/PL (07/2009) Summer Institute 2009 on Particle Physics Phenomenology, Fuji-Yoshida/JP (08/2009)

A. RINGWALD
Theory and phenomenology of hidden U(1)s from string compactif cations.
Workshop on Cosmology and Strings, Corfu/GR (09/2009)
V. SCHOMERUS
Non-linear Superspace Sigma Models.
Fundamental Aspects of Superstring Theory, Santa Barbara/USA (01/2009)

From Symplectic Fermions to Sigma Models on  $CP^{N-1|N}$ . Workshop on Logarithmic Conformal Field Theory, Zürich/CH (05/2009)

The Harmonics of Gauge Theory. Lie Theory and Physics, Darmstadt/DE (07/2009)

OSP(2S+2|2S) Sigma Models. 8th Int. Workshop on Lie Theory and its Applications in Physics, Varna/BG (06/2009)

Strings on a Calabi-Yau Superspace. A new year in String Theory, Tel Aviv/IL (09/2009)

The harmonics of gauge theory. Quanta and Geometry, Vienna/AT (10/2009)

Integrable CFT – A case study. Workshop on Interfaces and Wall-Crossings, Munich/DE (11/2009)

J. TESCHNER

Quantum geometric Langlands vs. nonperturbative CFT dualities. KITP Mini-conference: Dualities in Physics and Mathematics, Santa Barbara/USA (03/2009)

Hecke operators in quantum Teichmueller theory. 84eme rencontre entre physiciens theoriciens et mathematiciens: Topologie quantique et theorie de Chern-Simons, Strassbourg/FR (09/2009)

Remarks on CFT and quantum geometric Langlands correspondence.

83eme rencontre entre physiciens theoriciens et mathematiciens: Theorie des representations en mathematique et en physique, Strassbourg/FR (06/2009)

The Sine-Gordon model revisited.

Inf nite Analysis 09: New Trends in Quantum Integrable Systems, Kyoto/JP (07/2009)

C. WENIGER Dark Matter Decay and Cosmic Rays. 5th Patras Workshop on Axions, WIMPs and WISPs, Durham/UK (07/2009)

Decaying Dark Matter and PAMELA/Fermi. 15th International Symposium on Particles, Strings and Cosmology, Hamburg/DE (07/2009)

#### Dissertationen

T. CREUTZIG Branes in supergroups. Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-018 M. DREWES Quantum Aspects of Early Universe Thermodynamics. Hamburg (2009) DESY-THESIS-2010-010 C. GROSS De Sitter Vacua and Infl tion in no-scale String Models. FB Physik, Univ. Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-029 M. HENTSCHINSKI The high energy behavior of QCD: The effective action and the triple-Pomeron-vertex. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-025

J. SCHMIDT Local Grand Unif cation in the Heterotic Landscape. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-020

#### Diplomarbeiten

M. ERBE Gravitino Dark Matter in the Leptogenesis Environment via Inf aton Decay. Hamburg (2009)

J. HASENKAMP General Neutralino NLSP with Gravitino Dark Matter vs. Big Bang Nucleosynthesis. Universität Hamburg, Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-016

S. JAKOBS Eichbrücken in der klassischen Feldtheorie. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-009

## **International Linear Collider**

#### Veröffentlichungen

C. ABBIENDI ET AL., OPAL COLLABORATION  $\Sigma^-$ -antihyperon correlations in Z<sup>0</sup> decay and investigation of the baryon production mechanism. Eur. Phys. J. C 64 (2009) 609 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1175-z CALICE COLLABORATION

Response of the Si-W electromagnetic calorimeter physics prototype to electrons. Nucl. Instrum. Methods A 608 (2009) 372 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.07.026

#### **Preprints und Interne Berichte**

DESY 09-124

K. ACKERMANN ET AL. Cosmic Ray Tests of the Prototype TPC for the ILC Experiment. arXiv:0905.2655 B. AURAND ET AL. Beam Polarization at the ILC: The Physics Impact and the Accelerator Solutions. DESY 09-042 C. BARTELS, J. LIST Model Independent WIMP Search at 500 GeV. PREL-LC-DET-2009-003 P. BECHTLE, W. EHRENFELD, I. MARCHESINI Measurement of the beam polarization at the ILC using the WW production. LC-DET-2009-003 P. BECHTLE, M. BERGGREN, J. LIST, P. SCHADE, O. STEMPEL Prospects for the study of the  $\tilde{\tau}$ -system in SPS1a' at the ILC.

M. BECKMANN, B. LIST, J. LIST Consideration of Photon Radiation in Kinematic Fits for Future e<sup>+</sup>e<sup>-</sup> Colliders. LC-TOOL-2009-004 T. BEHNKE, K. DEHMELT, T. MATSUDA, P. SCHADE A Large TPC Prototype with MPGD Readout: Status and Plans. arXiv:0903.2803 A. DE ROECK ET AL. From the LHC to Future Colliders. CERN-PH-TH/2009-166; DCPT/09/136; IPPP/09/068; SLAC-PUB-13782; arXiv:0909.3240 R. DIENER, D. LINZMAIER First Results from New High Magnetic Field Measurements with the MediTPC Prototype. arXiv:0901.4892 L. HALLERMANN, J. BECK GEM Studies for LCTPC. arXiv:0901.4874 B. LIST, J. LIST MarlinKinft: An Object-Oriented Kinematic Fitting Package. LC-TOOL-2009-001 B. PARKER, A. MIKHAILICHENKO, K. BUESSER, J. HAUPTMAN, T. TAUCHI, P. BURROWS, T. MARKIEWICZ, M. ORIUNNO, A. SERYI Functional Requirements on the Design of the Detectors and the Interaction Region of an e+e- Linear Collider with a Push-Pull Arrangement of Detectors. ILC-Note-2009-050 H. STOECK ET AL. The International Large Detector: Letter of Intent. DESY 09-087 T. SUEHARA, J. LIST Chargino and Neutralino Separation with the ILD Experiment. DESY 09-099 N. WATTIMENA, J. LIST Long lived  $\tilde{\chi}_1^0$  in Gauge Mediated Susys Breaking. LC-DET-2009-002

#### Veröffentlichte Vorträge

E. GARUTTI, M. GOETTLICH, H.-C. SCHULTZ-COULON, A. TADDAY Application of Silicon Photomultipliers to calorimetry and to Positron Emission Tomography. Proc. of PD 2009, Shinshu/JP (06/2009) Proceedings of Science (2009) 7

A KAPLAN Correction of SiPM Temperature Dependencies. Proc. of NDIP08, Aix-les-Bains/FR (06/2008) Eur. Phys. J. A 610 (2009) 114

#### Vorträge

#### DPG 2009, München/DE (03/2009)

M. BECKMANN, B. LIST, J. LIST Bessere W/Z-Massenrekonstruktion am ILC durch Berücksichtigung von Initial State Radiation & Beamstrahlung. R. DIENER

Neuste Ergebnisse der Messungen mit dem MediTPC Prototypen in hohen Magnetfeldern.

N FEEGE CALICE Kalorimeterprototypen im Teststrahl am FNAL.

M. GÖTTLICH

Prototypen.

B. LUTZ

den ILC.

production.

O. SCHÄFER

N. WATTIMENA

M WENSKAT

K. WICHMANN

TPC

I. MARCHESINI

T. MEIER ET AL.

Through Walls"-Experiment.

for Superconducting Cavities.

Anwendung neuartiger Silizium-Photon-Detektoren in der Positron Emissions Tomographie.

Hadronschauer in fein segmentierten Kalorimeterprototypen für

Data driven polarization measurement at the ILC using the WW

Resonant Light Power Buildup in ALPS, a "Light Shining

Inbetriebnahme eines Auslesesystems fur die Large Prototype

Zwei-Photon Endzustände in GMSB SUSY-Modellen am ILC.

Reconstruction of physics events in the presence of beam induced

Developing a digital Control of a vertical Teststand

backgrounds at the International Linear Collider.

L. HALLERMANN Entwicklung einer GEM-Support-Struktur. D. KÄFER

Präzisions-Polarimetrie am ILC. A KAPLAN Temperaturabhängigkeit bei der Kalibration des CALICE AHCAL

## PAC09, Vancouver/CA (05/2009)

D. KRUECKER, I. MELZER-PELLMANN, F. POIRIER, N.J. WALKER Failures in the Main Linac of the International Linear Collider and their Effect on the Beam Delivery System. B. PARKER, A. MIKHAILICHENKO, K. BUESSER,

J. HAUPTMAN, T. TAUCHI, P. BURROWS, T. MARKIEWICZ, M. ORIUNNO, A. SERYI Functional Requirements on the Design of the Detectors and the Interaction Region of an e+e- Linear Collider with a Push-Pull Arrangement of Detectors.

S. PEI, C. ADOLPHSEN, J. CARWARDINE, N.J. WALKER FLASH Beam-off RF Measurements and Analyses. PAC09, Vancouver/CA (05/2009)

A. SERYI ET AL. ATF2 Commissioning.

N. WALKER, M. ROSS, A. YAMAMOTO Progress towards the ILC. PAC09, Vancouver/CA (05/2009)

#### Weitere Vorträge

S. ADERHOLD Optical Inspection of SRF Cavities at DESY. SRF09, Berlin/DE (09/2009)

C. BARTELS Polarisation Measurement at the ILC with a Compton Polarimeter. PST2009, Ferrara/IT (09/2009)

T. BEHNKE The international Linear Collider, ILC. CORFU2009, Corfu/GR (08/2009)

K. BUESSER MDI and Integration - Status and Future Plans. LCWA 2009, Albuquerque/USA (09/2009)

S. CAIAZZA Designing and building of a TPC readout module @ DESY using GEMS. MCPAD 2009, Kracow/PL (09/2009)

K. DEHMELT Leptonic Structure Functions Measured with the L3 Detector. PHOTON09, Hamburg/DE (05/2009)

K. DEHMELT ON BEHALF OF THE LCTPC COLLABORATION A Large Prototype of a TPC for an ILC Detector. TIPP09, Tsukuba/JP (03/2009)

A Large TPC Prototype for an ILC Detector. EPS-HEP2009, Krakow/PL (07/2009)

N. FEEGE Hadron Showers in the CALICE Analogue HCal Prototype. 17th European School of High-Energy Physics, Bautzen/DE (06/2009)

D. KÄFER Selected ILD Analyses (full simulation). Physics at the Terascale, Hamburg/DE (11/2009)

A. KAPLAN Hadron Showers in the CALICE HCAL Prototype. SSI 2009, Menlo Park/USA (08/2009)

I. MARCHESINI Polarization measurement from WW. ILD Workshop, Seoul/KR (02/2009)

Polarization measurement from WW production at the ILC. Linear Collider Physics School, Ambleside/UK (08/2009)

B. SOBLOHER Polarization and Polarimetry at HERA. PST2009, Ferrara/IT (09/2009)

#### N. WATTIMENA

Determination of the  $\tilde{\chi}^0_1$  lifetime in  $\tilde{\chi}^0_1 \rightarrow \tilde{G}\gamma$  decays – Detector Optimisation with Physics Analyses. 3rd Linear Collider Physics School, Ambleside/UK (08/2009) LCWA 2009, Albuquerque/USA (09/2009)

K. WICHMANN

Study of SUSY particles properties at the future Linear Collider with the International Large Detector. EPS-HEP2009, Krakow/PL (07/2009)

#### Dissertationen

N. DASCENZO Study of the Neutralino Sector and Analysis of the Muon Response of a Highly Granualar Hadron Calorimeter at the International Linear Collider. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-004

C. HELEBRANT In Search of New Phenomena Using Polarization. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-049

P. SCHADE

Development and Construction of a Large TPC Prototype for the ILC and Study of Polarisation in Decays with the ILD Detector. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-040

#### Diplomarbeiten

J. BECK Gasverstärkungseigenschaften von GEM Folien. Universität Halle (2009) DESY-THESIS-2009-002

M. BECKMANN Verbesserung der WW/ZZ-Unterscheidung am ILC durch Berücksichtigung von Photonabstrahlung in kinematischen Fits. Leibniz Universität Hannover, Hannover (2009)

D. LINZMAIER Aufbau eines Monitorsystems für gasbasierte Detektoren und Messung der Elektronenanlagerung im Kammergas. Universität Halle (2009) DESY-THESIS-2009-003

O. STEMPEL Messung der  $\tilde{\tau}$ -Masse am ILC. Universität Hamburg (2009)

U. VELTE

Aufbau eines Teststandes für Photodetektoren und Teststrahlmessungen für die Strahlpolarisationsmessung am ILC. Universität Hannover (2009) DESY-THESIS-2009-005

## Forschung Linearbeschleuniger-Technologien

#### Veröffentlichungen

S. CASALBUONI, B. SCHMIDT, P. SCHMÜSER, V. ARSOV, S. WESCH Ultrabroadband Terahertz Source and Beamline Based on Coherent Transition Radiation. Phys. Rev. STAB 12 (2009) 13 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTAB.12.030705 M. RÖHRS, CH. GERTH, H. SCHLARB, B. SCHMIDT, P. SCHMÜSER Time-Resolved Electron Beam Phase Space Tomography at a Soft X-Ray Free-Electron Laser. Phys. Rev. STAB 12 (2009) 13 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTAB.12.050704

B. STEFFEN ET AL. Electro-optic Time Prof le Monitors for Femtosecond Electron Bunches at the Soft X-Ray Free-Electron Laser FLASH. Phys. Rev. STAB 12 (2009) 16 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTAB.12.032802

#### Veröffentlichte Vorträge

#### Proc. of DIPAC09, Basel/CH (05/2009) JACoW (2009)

G. ANGELOVA-HAMBERG ET AL. Recent Results from the Optical Replica Synthesizer Experiment in FLASH. JACoW (2009) 430

V.R. ARSOV ET AL. Temporal Prof les of the Coherent Transition Radiation Measured at FLASH with Electro-Optical Spectral Decoding. JACoW (2009) 272

C. BEHRENS, C. GERTH On the Limitations of Longitudinal Phase Space Measurements using a Transverse Defl cting Structure. JACoW (2009) 269

#### Proc. of FEL09, Liverpool/UK (08/2009) JACoW (2009)

C. BEHRENS, C. GERTH, I. ZAGORODNOV Numerical Performance Studies on the new Sliced-Beam-Parameter Measurement Setup for FLASH. JACoW (2009) 599

M.K. BOCK ET AL. New Beam Arrival Time Monitor Used in a Time-Of-Flight Injector Measurement. JACoW (2009) 659

K. HACKER ET AL. Design and Drift Performance of the FLASH Master Laser Oscillator RF-Lock. JACoW (2009) 663

Demonstration of a BPM with 5 Micron Resolution over a 10 cm Range. JACoW (2009) 667

P. SALEN ET AL. Results from the Optical Replica Synthesizer at FLASH. JACoW (2009) 739

S. SCHULZ ET AL. Progress Towards a Permanent Optical Synchronization Infrastructure at FLASH. JACoW (2009) 671 S. WESCH, C. BEHRENS, B. SCHMIDT, P. SCHMÜSER Observation of Coherent Optical Transition Radiation and Evidence for Microbunching in Magnetic Chicanes. JACoW (2009) 619

#### L. WISSMANN ET AL.

Electro-Optic Electron Bunch Diagnostic at FLASH using an Ytterbium Fiber Laser. JACoW (2009) 627

J. ZEMELLA ET AL.

RF-Based Detector for Measuring Fiber Length Changes with Sub-5 Femtosecond Long-Term Stability Over 50h. JACoW (2009) 780

#### **Proc. of FEL 2008, Gyeongju/KR (08/2008)** JACoW (2009)

G. BERDEN, W.A. GILLESPIE, S. JAMISON, A. MACLEOD,
A. VAN DER MEER, P.J. PHILLIPS, B. SCHMIDT, P. SCHMÜSER,
B. STEFFEN
Electro-optic Techniques for Longitudinal Electron Bunch
Diagnostics.
JACoW (2009) 413 and TUPPH076

S. KHAN ET AL. Results from the Optical Replica Experiment at FLASH. JACoW (2009) 497

F. LÖHL ET AL. Observation of 40 fs Synchronization of Electron Bunches for FELs. JACoW (2009) 490

M. RÖHRS, C. GERTH Electron Beam Diagnostics with Transverse Defecting Structures at the European X-Ray Free Electron Laser. JACoW (2009) 90

B. SCHMIDT, C. BEHRENS, H. DELSIM-HASHEMI, P. SCHMÜSER, S. WESCH Coherent Micro-Bunching Radiation from Electron Bunches at FLASH in the 10 Micrometer Wavelength Range. JACoW (2009) 397

J. ZEMELLA ET AL. Drift-Free, Cost-Effective Detection Prinziple to Measure the Timing Overlap Between Two Optical Pulse Trains. JACoW (2009) 401

#### Vorträge

#### DPG 2009, München/DE (03/2009)

C. BEHRENS, B. SCHMIDT, S. WESCH Spektrale Messungen kohärenter Synchrotronstrahlung bei FLASH.

J. BÖDEWADT ET AL. sFLASH: Das "Seeding"-Projekt am Freie-Elektronen-Laser in Hamburg. T. MEIER ET AL.

Resonant Light Power Buildup in ALPS, a "Light Shining Through Walls"-Experiment.

S. SCHULZ ET AL. Optische Synchronisation Verteilter Lasersysteme bei FLASH.

S. WESCH, C. BEHRENS, H. DELSIM-HASHEMI, B. SCHMIDT, P. SCHMÜSER

Nachweis von Elektronenpaketsubstruktur im Mikrometerbereich mittels Spektroskopie kohärenter Übergangsstrahlung bei FLASH.

L.-G. WISSMANN ET AL. Bau eines Ytterbium-Faserlasers für Elektrooptische Experimente zur Longitudinalen Elektronenstrahldiagnostik bei FLASH.

#### PAC09, Vancouver/CA (05/2009)

J. BÖDEWADT ET AL. Status of the XUV Seeding Experiment at FLASH.

M. FELBER ET AL. Long-Term Femtosecond Stable RF Signal Generation from Optical Pulse Trains.

S. SCHULZ ET AL. All-Optical Synchronization of Distributed Laser Systems at FLASH.

### Weitere Vorträge

M.K. BOCK ET AL. New Beam Arrival Time Monitor Used in a Time-Of-Flight Injector Measurement. FEL09, Liverpool/UK (08/2009)

M. FELBER, V. ARSOV, M. BOCK, P. GESSLER, K. HACKER, F. LÖHL, H. SCHLARB, B. SCHMIDT, S. SCHULZ, A. WINTER Femtosecond Optical Synchronization System for FLASH. CLIC09, Geneva/CH (10/2009)

B. SCHMIDT Investigating Longitudinal Bunch Structure – Developments at FLASH. PPA09, Geneva/CH (12/2009)

L. WISSMANN ET AL. Electro-Optic Electron Bunch Diagnostic at FLASH using an Ytterbium Fiber Laser. FEL09, Liverpool/UK (08/2009)

#### Dissertationen

F. LÖHL Optical Synchronization of a Free-Electron Laser with Femtosecond Precision. Univ. Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-031, TESLA-FEL2009-08

## **Standort Zeuthen**

## **Standort Zeuthen**

#### Veröffentlichungen

S. ALEKHIN, S. KULAGIN, R. PETTI Determination of strange sea distributions from v N deep inelastic scattering. Phys. Lett. B 675 (2009) 433 http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.04.033 G. ALEXANDER ET AL. Undulator-based production of polarized positrons. Nucl. Instrum. Methods A 610 (2009) 451 and SLAC-PUB-13605; DESY 09-061; IPPP/09/38; DCPT/09/76; arXiv:0905.3066 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.07.091

ALPHA COLLABORATION, B. BLOSSIER, M. DELLA MORTE, G. VON HIPPEL, T. MENDES, R. SOMMER On the generalized eigenvalue method for energies and matrix elements in lattice f eld theory. JHEP 04 (2009) 094 and DESY 09-014; SFB/CPP-09-10; MKPH-T-09-01; LPT-Orsay/09-05; arXiv:0902.1265

ALPHA COLLABORATION, P. DIMOPOULOS, H. SIMMA, A. VLADIKAS Quenched B<sub>K</sub>-parameter from Osterwalder-Seiler tmQCD quarks and mass-splitting discretization effects. JHEP 07 (2009) 007 and arXiv:0902.1074 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/07/007

Y. Aoki, S. Borsanyi, S. Dürr, Z. Fodor, S.D. Katz,

S. KRIEG, K.K. SZABO The QCD transition temperature: results with physical masses in the continuum limit II. JHEP 06 (2009) 088 and WUB-09-01; ITP-Budapest 644; RBRC-782; arXiv:0903.4155 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/06/088

QCD transition temperature: approaching the continuum on the lattice.

Nucl. Phys. A 830 (2009) 805c

S. BADGER, J.M. CAMPBELL, R.K. ELLIS, C. WILLIAMS Analytic results for the one-loop NMHV Hqqgg amplitude. JHEP 12 (2009) 035 and DESY 09-180; FERMILAB-PUB-09-505-T; IPPP/09/86; arXiv:0910.4481 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/12/035

S. BADGER, N.E.J. BJERRUM-BOHR, P. VANHOVE Simplicity in the structure of QED and gravity amplitudes. JHEP 02 (2009) 038 and DESY 08-168; IHES-P-08-54; IPhT-T-08-156; arXiv:0811.3405 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/02/038

BAIKAL COLLABORATION Search for High-Energy Neutrinos in the Baikal Neutrino Experiment. Astro. Lett. 35 (2009) 651 http://dx.doi.org/10.1134/S1063773709100016

Status of the Baikal neutrino project. Bull. Russ. Acad. Sci. Phys. 73 (2009) 643 D. BESSON, R. NAHNHAUER, P.B. PRICE, D. TOSI, J. VANDENBROUCKE, B. VOIGT Simulation of a hybrid optical-radio-acoustic neutrino detector at the South Pole. Nucl. Instrum. Methods A 604 (2009) 179 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.03.047

I. BIERENBAUM, J. BLÜMLEIN, S. KLEIN Mellin Moments of the  $O(\alpha_s^3)$  Heavy Flavor Contributions to unpolarized Deep-Inelastic Scattering at  $Q^2 \gg m^2$  and Anomalous Dimensions. Nucl. Phys. B 820 (2009) 417 and DESY 09-057; SFB-CPP-09-033; IFIC-09-16; arXiv:0904.3563 http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2009.06.005

The Gluonic Operator Matrix Elements at  $O(\alpha_s^2)$  for DIS Heavy Flavor Production. Phys. Lett. B 672 (2009) 401 and DESY 08-187;

SFB-CPP-08-107; IFIC-08-68; arXiv:0901.0669 http://dx.doi.org/:10.1016/j.physletb.2009.01.057

D. BLASCHKE, F. SANDIN, T. KLÄHN, J. BERDERMANN Sequential deconf nement of quark f avors in neutron stars. Phys. Rev. C 80 (2009) 065807 and arXiv:0807.0414 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevC.80.065807

#### B. BLOSSIER ET AL.

 $\label{eq:scalar} Pseudoscalar decay constants of kaon and D-mesons from N_f=2 twisted mass Lattice QCD. JHEP 07 (2009) 043 and DESY 09-044; FTUV-09-0112; ICCUB-09-193; IFIC/09-02; LPT-Orsay/09-18; ROM2F/2009/05; RM3-TH/09-7; SFB/CPP-09-32; UB-ECM-PF 09/08; arXiv:0904.0954 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/07/043$ 

B. BLOSSIER, M. WAGNER, O. PENE Lattice calculation of the Isgur-Wise functions  $\tau_{1/2}$  and  $\tau_{3/2}$ with dynamical quarks. JHEP 6 (2009) 022 and DESY 09-033; arXiv:0903.2298 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/06/022

J. BLÜMLEIN, M. KAUERS, S. KLEIN, C. SCHNEIDER Determining the closed forms of the  $O(a_s^3)$  anomalous dimensions and Wilson coeffi ients from Mellin moments by means of computer algebra.

Comput. Phys. Commun. 180 (2009) 2143 and DESY-09-002; SFB-CPP-09-22; arXiv:0902.4091 http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2009.06.020

J. BLÜMLEIN, S. KLEIN, B. TÖDTLI  $O(\alpha_s^2)$  and  $O(\alpha_s^3)$  Heavy Flavor Contributions to Transversity at  $Q^2 \gg m^2$ . Phys. Rev. D 80 (2009) 094010 and DESY 09-060; SFB-CPP-09-073; arXiv:0909.1547 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.094010

J. BLÜMLEIN Structural Relations of Harmonic Sums and Mellin Transforms up to Weight w = 5.

Comput. Phys. Commun. 180 (2009) 2218 and DESY 07-042; SFB-CPP-09-05; arXiv:0901.3106 http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2009.07.004 J. BLÜMLEIN, D. ROBASCHIK, B. GEYER Target mass and f nite t corrections to diffractive deeply inelastic scattering.

Eur. Phys. J. C 61 (2009) 279 and DESY 08-091;

SFB-CPP-08-101; arXiv:0812.1899

http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-0982-6

P. BOLZONI, S. MOCH, G. SOMOGYI, Z. TROCSANYI Analytic integration of real-virtual counterterms in NNLO jet cross sections II.

JHEP 08 (2009) 079 and DESY 09-075; SFB/CPP-09-42; ZU-TH 07/09; arXiv:0905.4390

http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/08/079 S. BOOGERT ET AL.

Polarimeters and energy spectrometers for the ILC Beam Delivery System.

J. Instrum. 4 (2009) P10015 and DESY 09-028; SLAC-PUB-13551; ILC-NOTE-2009-049; arXiv:0904.0122 http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/4/10/P10015

V.M. BRAUN ET AL. Electroproduction of the N\*(1535) Resonance at Large Momentum Transfer. Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 072001 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.103.072001

Nucleon distribution amplitudes and proton decay matrix elements on the lattice.

Phys. Rev. D 79 (2009) 034504 and DESY 08-166; Edinburgh 2008/45; arXiv:0811.2712 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.034504

A. CUCCHIERI, T. MENDES, E.M.S. SANTOS Covariant Gauge on the Lattice: A New Implementation. Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 141602

http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.103.141602 N. CUNDY ET AL.

Nonperturbative improvement of stout-smeared three-f avor clover fermions. Phys. Rev. D 79 (2009) 094507

http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.094507

DELPHI COLLABORATION Correlations between polarisation states of W particles in the reaction  $e^-e^+ \rightarrow W^-W^+$  at LEP2 energies 189-209 GeV. Eur. Phys. J. C 63 (2009) 611 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1123-y

Search for one large extra dimension with the DELPHI detector at

LEP. Eur. Phys. J. C 60 (2009) 17 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-0874-9

T. DEYOUNG, ICECUBE COLLABORATION Neutrino Astronomy with Icecube. Mod. Phys. Lett. A 24 (2009) 1543 and arXiv:0906.4530 http://dx.doi.org/10.1142/S0217732309031417

T. DIAKONIDIS, J. FLEISCHER, J. GLUZA, K. KAJDA, T. RIEMANN, J.B. TAUSK

A Complete reduction of one-loop tensor 5 and 6-point integrals. Phys. Rev. D 80 (2009) 036003 and DESY 08-174; BI-TP 2008/39; SFB/CPP-08-50; HEPTOOLS 08-046; arXiv:0812.2134 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.036003PACS: 11.80.Cr, 12.38.Bx H.K. DREINER, S. GRAB, D. KOSCHADE, M. KRÄMER, B. O'LEARY, U. LANGENFELD Rare meson decays into very light neutralinos. Phys. Rev. D 80 (2009) 035018 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.035018

H.K. DREINER, S. HEINEMEYER, O. KITTEL, U. LANGENFELD, A.M. WEBER, G. WEIGLEIN Mass bounds on a very light neutralino. Eur. Phys. J. C 62 (2009) 547 http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-009-1042-y

S. DÜRR ET AL. Scaling study of dynamical smeared-link clover fermions. Phys. Rev. D 79 (2009) 014501 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.014501

EUROPEAN TWISTED MASS COLLABORATION, C. ALEXANDROU, R. BARON, J. CARBONELL, V. DRACH, P. GUICHON, K. JANSEN, T. KORZEC, O. PENE Low-lying baryon spectrum with two dynamical twisted mass fermions. Phys. Rev. D 80 (2009) 114503 and DESY 09-160; SFB/CPP-09-91; arXiv:0910.2419 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.114503

FOPI COLLABORATION Measurement of the In-Medium K<sup>0</sup> Inclusive Cross Section in  $\pi^-$  – Induced reactions at 1.15 GeV/c. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 182501 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.182501

P. GERHOLD, K. JANSEN Lower Higgs boson mass bounds from a chirally invariant lattice Higgs-Yukawa model with overlap fermions. JHEP 07 (2009) 025 and HU-EP-08/64; DESY 08-191; arXiv:0902.4135 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/07/025

J. GLUZA, A. MITOV, S. MOCH, T. RIEMANN The QCD form factor of heavy quarks at NNLO. JHEP 07 (2009) 001 and DESY 09-064; HEPTOOLS 09-016; SFB/CPP-09-35; YITP-SB-09-08; arXiv:0905.1137 http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/07/001

C. GRAH ET AL. Polycrystalline CVD Diamonds for the Beam Calorimeter of the ILC. IEEE Trans. Nucl. Sci. 56 (2009) 462 http://dx.doi.org/10.1109/NSSMIC.2006.355956

A. HART, G.M. VON HIPPEL, R.R. HORGAN, E.H. MÜLLER Automated generation of lattice QCD Feynman rules. Comput. Phys. Commun. 180 (2009) 2698 and Edinburgh 2009/05; DESY 09-052; arXiv:0904.0375 http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2009.04.021

R.R. HORGAN ET AL. Moving nonrelativistic QCD for heavy-to-light form factors on the lattice

Phys. Rev. D 80 (2009) 074505 and DESY 09-053;

DAMTP-2008-113; Edinburgh 2008/07; arXiv:0906.0945 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.074505 ICECUBE COLLABORATION Search for point sources of high energy neutrinos with f nal data from AMANDA-II. Phys. Rev. D 79 (2009) 062001 and arXiv:0809.1646 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.062001 The IceCube Data Acquisition System: Signalcapture,

Digitization, and Timestamping. Nucl. Instrum. Methods A 601 (2009) 294 and arXiv:0810.4930 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.01.001

Limits on a muon fl x from neutralino annihilations in the Sun with the IceCube 22-string detector. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 201302 and arXiv:0902.2460 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.201302

Determination of the Atmospheric Neutrino Flux and Searches for New Physics with AMANDA-II.

Phys. Rev. D 79 (2009) 102005 and arXiv:0902.0675 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.79.102005

First Neutrino Point-Source Results From the 22-String IceCube Detector.

Astrophys. J. Lett. 701 (2009) L47-L51 and arXiv:0905.2253 http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/701/1/L47

Search for high-energy muon neutrinos from the "naked-eye" GRB 080319B with the IceCube neutrino telescope. Astrophys. J. 701 (2009) 1721 and arXiv:0902.0131 http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/701/2/1721

Extending the search for neutrino point sources with IceCube above the horizon.

Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 221102 and arXiv:0911.2338 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.103.221102

E.-M. ILGENFRITZ, K. JANSEN, M.P. LOMBARDO, M. MÜLLER-PREUSSKER, M. PETSCHLIES, O. PHILIPSEN, L. ZEIDLEWICZ Phase structure of thermal lattice QCD with N<sub>f</sub>=2 twisted mass

Wilson fermions. Phys. Rev. D 80 (2009) 094502 and DESY-09-065; HU-EP-09/20;

MS-TP-09-06; SFB/CPP-09-41; arXiv:0905.3112 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.094502

K. JANSEN, C. URBACH tmLQCD: a program suite to simulate Wilson Twisted mass Lattice QCD. Comput. Phys. Commun. 180 (2009) 2717 and DESY 09-073;

HU-EP-09/23; SFB/CPP-09-43; arXiv:0905.3331 http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2009.05.016

K. JANSEN, C. MCNEILE, C. MICHAEL, C. URBACH Meson masses and decay constants from unquenched lattice QCD. Phys. Rev. D 80 (2009) 054510 and DESY 09-095, LTH 833; SFB/CPP-09-56; HU-EP-09/28; arXiv:0906.4720 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.054510

M. KRASILNIKOV Beam Dynamics Optimization for the XFEL Photo Injector. Int. J. Mod. Phys. A 24 (2009) 879 http://dx.doi.org/10.1142/S0217751X0904436X

U. LANGENFELD, S. MOCH, P. UWER Measuring the running top-quark mass. Phys. Rev. D 80 (2009) 054009 and DESY 09-097; HU-EP-09/27; SFB/CPP-09-55; arXiv:0906.5273 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.80.054009 U. LANGENFELD, S. MOCH

Higher-order soft corrections to squark hadro-production. Phys. Lett. B 675 (2009) 210 and DESY 09-004; SFB/CPP-09-01; arXiv:0901.0802

http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.04.002

MAGIC COLLABORATION

Correlated X-ray and Very High Energy Emission in the Gamma-Ray Binary LS I +61 303.

Astrophys. J. Lett. 706 (2009) L27-L32 and arXiv:0910.4381 http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/706/1/L27

Simultaneous Multiwavelength observation of Mkn 501 in a low state in 2006.

Astrophys. J. 705 (2009) 1624

http://dx.doi.org/:10.1088/0004-637X/705/2/1624 MAGIC Gamma-ray Telescope Observation of the Perseus Cluster

of Galaxies: implications for cosmic rays, dark matter, and NGC1275.

Astrophys. J. 710 (2009) 634 and arXiv:0909.3267 http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/710/1/634

MAGIC upper limits to the VHE gamma-ray f ux of 3C 454.3 in high emission state.

Astron. Astrophys. 498 (2009) 83

http://dx.doi.org/10.1051/0004-6361/200811326

Discovery of a Very High Energy Gamma-Ray Signal from the 3C 66A/B Region.

Astrophys. J. Lett. 692 (2009) L29-L33

http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/692/1/L29

Improving the performance of the single-dish Cherenkov telescope MAGIC through the use of signal timing. Astropart. Phys. 30 (2009) 293

http://dx.doi.org/10.1016/j.astropartphys.2008.10.003

Upper Limits on the VHE Gamma-Ray Emission from the Willman 1 Satellite Galaxy with the Magic Telescope. Astrophys. J. 697 (2009) 1299

http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/697/2/1299

Periodic Very High Energy gamma-Ray Emission from LS I +61O 303 Observed with the MAGIC Telescope. Astrophys. J. 693 (2009) 303

http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/693/1/303

Discovery of very high energy gamma-rays from the Blazar S5 0716+714.

Astrophys. J. Lett. 704 (2009) L129-L133 http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/704/2/L129

Suzaku and Multi-wavelength Observations of OJ 287 during the Periodic Optical Outburst in 2007.

Pub. Astro. Soc. Jap. 61 (2009) 1011 and arXiv:0906.0234

Simultaneous Multiwavelength Observations of Markarian 421 During Outburst. Astrophys. J. 703 (2009) 169

http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/703/1/169

S. MOCH, A. VOGT

On non-singlet physical evolution kernels and large-x coeff cient functions in perturbative QCD.

JHEP 11 (2009) 099 and DESY 09-133; SFB/CPP-09-80; LTH 840; arXiv:0909.2124

http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/11/099

Threshold Resummation of the Structure Function  $F_{\rm L}.$  JHEP 04 (2009) 081 and DESY 09-022; SFB/CPP-09-16; LTH 821; arXiv:0902.2342

http://dx.doi.org/10.1088/1126-6708/2009/04/081

Higher-order threshold resummation for semi-inclusive  $e^+e^-$  annihilation.

Phys. Lett. B 680 (2009) 239 and DESY 09-129; SFB/CPP-09-74; LTH 839; arXiv:0908.2746

http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2009.09.001

MAGIC COLLABORATION, VERITAS COLLABORATION The June 2008 Flare of Makkarian 421 from Optical to TeV Energies. Astrophys. J. Lett. 691 (2009) L13-L19

http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/691/1/L13

MAGIC COLLABORATION, H.E.S.S. COLLABORATION, VERITAS COLLABORATION Radio Imaging of the Very-High-Energy gamma-Ray Emission Region in the Central Engine of a Radio Galaxy. Science 325 (2009) 444 http://dx.doi.org/10.1126/science.1175406

Search for VHE gamma-Ray Emission from the Globular Cluster M13 with the MAGIC Telescope. Astrophys. J. 702 (2009) 266 http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/702/1/266

QCDSF/UKQCD COLLABORATIONS ET AL. Non-perturbative renormalization of three-quark operators. Nucl. Phys. B 812 (2009) 205 and DESY 08-151; arXiv:0810.3762 http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2008.12.015

T.Y. SAITO ET AL. Very high QE HPDs with a GaAsP photocathode for the MAGIC telescope project. Nucl. Instrum. Methods A 610 (2009) 258 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.05.075

T. STROMAN, M. POHL, J. NIEMIEC Kinetic Simulations of Turbulent Magnetic-Field Growth by Streaming Cosmic Rays. Astrophys. J. 706 (2009) 38 http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/706/1/38

TUNKA COLLABORATION Tunka-133: Status 2008 and development of methods for data analysis. Bull. Russ. Acad. Sci. Phys. 73 (2009) 588

Measuring the shape of Cherenkov radiation pulses from extensive air showers in the TUNKA experiment. Instrum. Exp. Tech. 52 (2009) 166 http://dx.doi.org/10.1134/S0020441209020043

G.M. VON HIPPEL TaylUR 3, a multivariate arbitrary-order automatic differentiation package for Fortran 95. Comput. Phys. Commun. 181 (2009) 705 and DESY 09-156; SFB/CPP-09-103; arXiv:0910.5111

#### **Preprints und Interne Berichte**

S. ACTIS ET AL. Quest for precision in hadronic cross sections at low energy: Monte Carlo tools vs. experimental data. BIHEP-TH-2009-005; CERN-PH-TH/2009-201; DESY 09-092; Freiburg-PHENO-09/07; HEPTOOLS 09-018; IEKP-KA/2009-33; LNF-09/14(P); LPSC 09/157; LPT-ORSAY-09-95; LTH 851; MZ-TH/09-38; PITHA-09/14; PSI-PR-09-14; SFB/CPP-09-53; WUB/09-07; arXiv:0912.0749

S. ALEKHIN, J. BLÜMLEIN, S. KLEIN, S. MOCH The 3-, 4-, and 5-f avor NNLO Parton from Deep-Inelastic-Scattering Data and at Hadron Colliders. DESY 09-102; SFB/CPP-09-072; arXiv:0908.2766

B. AURAND ET AL. Beam Polarization at the ILC: the Physics Impact and the Accelerator Solutions. DESY 09-042; arXiv:0903.2959

S. BADGER, E.W. NIGEL GLOVER, P. MASTROLIA, C. WILLIAMS One-loop Higgs plus four gluon amplitudes: Full analytic results. IPPP/09/58; CERN-PH-TH/2009-163; DESY 09-138; arXiv:0909.4475

R. BARON ET AL. Light Meson Physics from Maximally Twisted Mass Lattice QCD. HISKP-TH-09-37; DESY 09-187; SFB/CPP-09-115; MS-TP-09-27; ROM2F/2009/24; IFT-UAM/CSIC-09-58; arXiv:0911.5061

G. BECKETT, B. JOO, C.M. MAYNARD, D. PLEITER, O. TATEBE, T. YOSHIE Building the International Lattice Data Grid. arXiv:0910.1692

J. BLÜMLEIN, D.J. BROADHURST, J.A.M. VERMASEREN The Multiple Zeta Value Data Mine. DESY 09-003; NIKHEF 09-016; SFB/CPP-09-65; arXiv:0907.2557

F. BRUCKMANN, F. GRUBER, K. JANSEN, M. MARINKOVIC, C. URBACH, M. WAGNER

Comparing topological charge def nitions using topology f xing actions.

DESY 09-066; HU-EP-09/17; SFB/CPP-09-37; arXiv:0905.2849

T. DIAKONIDIS, J. FLEISCHER, T. RIEMANN, J.B. TAUSK A recursive reduction of tensor Feynman integrals. DESY 09-101; BI-TP 2009/15; HEPTOOLS 09-020; SFB/CPP-09-63; arXiv:0907.2115

T. DIAKONIDIS Reduction Method for One-loop Tensor 5- and 6-point Integrals Revisited.

DESY 09-016; SFB-CPP-09-11; HEPTOOLS-09-006

V. DRACH ET AL.

Partially quenched study of strange baryon with Nf = 2 twisted mass fermions.

DESY 09-034; LPT-Orsay 09-32; arXiv:0905.2894

EUROPEAN TWISTED MASS COLLABORATION ET AL. A proposal for B-physics on current lattices. DESY 09-112; LPT-Orsay/09-69; LTH835; HU-EP-09/42; RM3-TH/09-16; ROM2F/2009/13; arXiv:0909.3187 X. FENG, K. JANSEN, D.B. RENNER The pi+ pi+ scattering length from maximally twisted mass lattice QCD. DESY 09-141; SFB/CPP-09-82; MS-TP-09-17;

arXiv:0909.3255v2

Scattering from f nite size methods in lattice QCD. DESY 09-171; SFB/CPP-09-95; MS-TP-09-21; arXiv:0910.4871

J. GLUZA, K. KAJDA, T. RIEMANN, V. YUNDIN New results for loop integrals: AMBRE, CSectors, hexagon. DESY 09-012; SFB/CPP-09-12; HEPTOOLS 08-230; arXiv:0902.4830

K. HASEGAWA, S. MOCH, P. UWER AutoDipole – Automated generation of dipole subtraction terms -. DESY 09-194; HU-EP-09/55; SFB/CPP-09-107; arXiv:0911.4371

ICECUBE COLLABORATION Limits on a muon f ux from Kaluza-Klein dark matter annihilations in the Sun from the IceCube 22-string detector. arXiv:0910.4480

K. JANSEN, C. MCNEILE, C. MICHAEL, C. URBACH, ETM COLLABORATION A lattice QCD calculation of the transverse decay constant of the b1(1235) meson. DESY 09-182; arXiv:0910.5883

L3 COLLABORATION Study of hadronic event shape in f avour tagged events in e+e-annihilation at  $\sqrt{s} = 197$  GeV. arXiv:0907.2658

W. LOHMANN R&D for Very Forward Calorimeters at the ILC Detector. arXiv:0902.3399

MAGIC COLLABORATION MAGIC TeV Gamma-Ray Observations of Markarian 421 during Multiwavelength Campaigns in 2006. MPP-2009-224; arXiv:1001.1291

Simultaneous multi-frequency observation of the unknown redshift blazar PG 1553+113 in March-April 2008. arXiv:0911.1088

Discovery of Very High Energy gamma-rays from the blazar S5 0716+714. arXiv:0907.2386

S. RIEMANN, A. SCHÄLICKE, A. USHAKOV Frequency of Positron Helicity Reversal. DESY 09-038; arXiv:0903.2366

G. SOAR, A. VOGT, S. MOCH, J. VERMASEREN On Higgs-exchange DIS, physical evolution kernels and fourth-order splitting functions at large x. LTH 857; DESY 09-211; SFB/CPP-09-119; NIKHEF 09-031; arXiv:0912.0369

R. SOMMER New perspectives for heavy f avour physics from the lattice. DESY 09-088; SFB/CPP-09-48; arXiv:0906.3790

G. SOMOGYI, R.E. SMITH Cosmological perturbation theory for baryons and dark matter I: one-loop corrections in the RPT framework. DESY 09-188; arXiv:0910.5220 F. TEKIN, R. SOMMER, U. WOLFF Symanzik improvement of lattice QCD with four fl vors of Wilson quarks. DESY 09-203; HU-EP-09/59; SFB/CPP-09-114; arXiv:0911.4043

#### Veröffentlichte Vorträge

Proc. of 31st International Cosmic Ray Conference, Lodz/PL (07/2009)

University of Lodz (2009)

AMANDA COLLABORATION, ICECUBE COLLABORATION Search for the Kaluza-Klein Dark Matter with the AMANDA/IceCube Detectors. University of Lodz (2009) 3969

IceCube/AMANDA combined analyses for the search of neutrino sources at low energies. University of Lodz (2009) 1289

BAIKAL COLLABORATION Status of the BAIKAL neutrino experiment. University of Lodz (2009) 1091

Search for Neutrinos from Dark Matter Annihilation in the Sun with the Baikal Neutrino Experiment. University of Lodz (2009) 1165

Search for neutrinos from Gamma-Ray Bursts with the Baikal neutrino telescope NT200. University of Lodz (2009) 1404

Search for a diffuse f ux of high-energy neutrinos with the Baikal neutrino telescope NT200. University of Lodz (2009) 1093

Acoustic search for high-energy neutrinos in Lake Baikal: status and perspectives.

University of Lodz (2009) 0927

R. FRANKE, E. BERNARDINI, ICECUBE COLLABORATION Neutrino triggered high-energy gamma-ray follow-up with IceCube.

University of Lodz (2009) 0987

ICECUBE COLLABORATION Fundamental Neutrino Measurements with IceCube DeepCore. University of Lodz (2009) 1336

Search for neutrino f ares from point sources with IceCube. University of Lodz (2009) 4209

Searches for WIMP Dark Matter from the Sun with AMANDA. University of Lodz (2009) 1615

AMANDA 7-Year Multipole Analysis. University of Lodz (2009) 3942

Large Scale Cosmic Rays Anisotropy with IceCube. University of Lodz (2009) 0498

Physics Capabilities of the IceCube DeepCore Detector. University of Lodz (2009) 2263

Sensor development and calibration for acoustic neutrino detection in ice.

University of Lodz (2009) 3561

Search for High Energetic Neutrinos from Supernova Explosions with AMANDA.

University of Lodz (2009) 4621

Supernova Search with the AMANDA / IceCube Detectors. University of Lodz (2009) 0441

Acoustic detection of high energy neutrinos in ice: Status and results from the South Pole Acoustic Test Setup. University of Lodz (2009) 3251

Study of High pT Muons in IceCube. University of Lodz (2009) 0055

First search for extraterrestrial neutrino-induced cascades with IceCube. University of Lodz (2009) 0989

Direct Measurement of the Atmospheric Muon Energy Spectrum with IceCube. University of Lodz (2009) 0679

A Search for Atmospheric Neutrino-Induced Cascades with IceCube. University of Lodz (2009) 0215

Small air showers in IceTop. University of Lodz (2009) 0896

Reconstruction of IceCube coincident events and study of composition-sensitive observables using both the surface and deep detector. University of Lodz (2009) 4668

Atmospheric Variations as observed by IceCube. University of Lodz (2009) 0776

All-Sky Point-Source Search with 40 Strings of IceCube. University of Lodz (2009) 0653

IceCube Time-Dependent Point Source Analysis Using Multiwavelength Information. University of Lodz (2009) 0812

Moon Shadow Observation by IceCube. University of Lodz (2009) 1173

Atmospheric Neutrino Oscillation Measurements with IceCube. University of Lodz (2009) 0785

Search for Diffuse High Energy Neutrinos with IceCube. University of Lodz (2009) 1400

Improved Reconstruction of Cascade-like Events in IceCube. University of Lodz (2009) 0708

Search for neutrinos from GRBs with IceCube. University of Lodz (2009) 0515

Search for GRB neutrinos via a (stacked) time prof le analysis. University of Lodz (2009) 0393

Results and Prospects of Indirect Searches for Dark Matter with IceCube.

University of Lodz (2009) 0505

The extremely high energy neutrino search with IceCube. University of Lodz (2009) 0861

Study of very bright cosmic-ray induced muon bundle signatures measured by the IceCube detector. University of Lodz (2009) 0913 Selection of High Energy Tau Neutrinos in IceCube. University of Lodz (2009) 1372

Search for quantum gravity with IceCube and high energy atmospheric neutrinos.

University of Lodz (2009) 0484

A First All-Particle Cosmic Ray Energy Spectrum from IceTop. University of Lodz (2009) 0970

Cosmic Ray Composition using SPASE-2 and AMANDA-II. University of Lodz (2009) 1429

Implementation of an active veto against atmospheric muons in IceCube DeepCore. University of Lodz (2009) 1237

ICECUBE COLLABORATION, ROTSE COLLABORATION Optical follow-up of high-energy neutrinos detected by IceCube. University of Lodz (2009) 0631

MAGIC COLLABORATION, VERITAS COLLABORATION Multiwavelength Observations of Mrk 501 in 2008. University of Lodz (2009) 1098

MAGIC COLLABORATION Monitoring of Bright Blazars with MAGIC. University of Lodz (2009) 0893

TUNKA COLLABORATION The Tunka-133 EAS Cherenkov array - status, f rst results and plans. University of Lodz (2009) 1069

## Proc. of DIS 2009, Madrid/ES (04/2009)

Sciencewise Publishing (2009)

I. BIERENBAUM, J. BLÜMLEIN, S. KLEIN Moments of the 3–loop corrections to the heavy f avor contribution to  $F_2(x, Q^2)$  for  $Q^2 \gg m^2$ . Sciencewise Publishing (2009) and DESY 09-103; SFB/CPP-09-66; IFIC/09-31; arXiv:0907.2615

U. LANGENFELD, S. MOCH, P. UWER New results for tt production at hadron colliders. Sciencewise Publishing (2009) 131 and DESY 09-104; SFB/CPP-09-61; HU-EP-09/31; arXiv:0907.2527

#### Proc. of High-Energy Gamma-rays and Neutrinos from Extra-Galactic Sources, Heidelberg/DE (01/2009) Int. J. Mod. Phys. D 18 (2009)

L. DEMIRÖRS, ICECUBE COLLABORATION Searches for a Diffuse Flux of Extraterrestrial Muon Neutrinos with the Icecube Observatory. Int. J. Mod. Phys. D 18 (2009) 1603 http://dx.doi.org/10.1142/S0218271809015424

A. KAPPES, ICECUBE COLLABORATION Gamma-Ray Burst Detection with Icecube. Int. J. Mod. Phys. D 18 (2009) 1561 http://dx.doi.org/10.1142/S0218271809015473

R. LAUER, ICECUBE COLLABORATION Extended Search for Point Sources of Neutrinos Below and Above the Horizon: Covering Energies from TeV to EeV with Icecube. Int. J. Mod. Phys. D 18 (2009) 1587 and arXiv:0903.5434 http://dx.doi.org/10.1142/S0218271809015485

Proc. of LAT2009, Beijing/CN (07/2009) PoS, Proceedings of Science (2009)

R. BARON ET AL. First results of ETMC simulations with N<sub>f</sub>=2+1+1 maximally twisted mass fermions.

PoS, Proceedings of Science (2009) 104 and DESY 09-175; HU-EP-09/50; MS-TP-09-22; SFB/CPP-09-98; arXiv:0911.5244

W. BIETENHOLZ ET AL. A Non-Perturbative Operator Product Expansion. PoS, Proceedings of Science (2009) and DESY 09-166; Edinburgh 2009/14; LTH 846; arXiv:0910.2437

Quark structure from the lattice Operator Product Expansion. PoS, Proceedings of Science (2009) 139 and DESY 09-208; Liverpool LTH 855; Edinburgh 2009/21; arXiv:0911.4892

B. BLOSSIER, M. DELLA MORTE, N. GARRON, G. VON HIPPEL, T. MENDES, H. SIMMA, R. SOMMER Spectroscopy and decay constants from nonperturbative HQET at order 1/m. PoS, Proceedings of Science (2009) 106 and IFT-UAM/CSIC-09-49; DESY 09-173; SFB/CPP-09-97; MKPH-T-09-26; arXiv:0911.1568

P. DIMOPOULOS, R. FREZZOTTI, G. HERDOIZA, K. JANSEN, C. MICHAEL, C. URBACH, ETM COLLABORATION Scaling and ChPT description of pion observables from Nf=2 twisted mass OCD PoS, Proceedings of Science (2009) 117 and DESY 09-226; arXiv:0912.5198

P. DÜBEN, D. HOMEIER, K. JANSEN, D. MESTERHAZY, G. MÜNSTER Monte Carlo approach to turbulence.

PoS, Proceedings of Science (2009) 061 and DESY 09-174; MS-TP-09-23; arXiv:0911.0592

ETM COLLABORATION ET AL. f<sub>B</sub> and f<sub>Be</sub> with maximally twisted Wilson fermions. PoS, Proceedings of Science (2009) and DESY 09-198; HU-EP-09/56; IFT-UAM/CSIC-09-55; LTH853; ROME1/1467/2009; RM3-TH/09-20; SFB/CPP-09-109; arXiv:0911.3757

P. GERHOLD, K. JANSEN Upper and lower Higgs boson mass bounds from a lattice Higgs-Yukawa model with dynamical overlap fermions. PoS, Proceedings of Science (2009) 054 and HU-EP-09/52; DESY 09-179; arXiv:0912.0407

M. GÖCKELER, PH. HÄGLER, R. HORSLEY, Y. NAKAMURA, D. PLEITER, P.E.L. RAKOW, A. SCHÄFER, G. SCHIERHOLZ, H. STÜBEN, J.M. ZANOTTI

Lattice Investigations of Nucleon Structure at Light Quark Masses. PoS, Proceedings of Science (2009) and DESY 09-196; Edinburgh 2009/20; LTH 853; TUM-T39-11-11; arXiv:0912.0167

J. GONZALEZ LOPEZ, K. JANSEN, D.B. RENNER, A. SHINDLER Chirally rotated Schrödinger functional: non-perturbative tuning in the quenched approximation.

PoS, Proceedings of Science (2009) 199 and HU-EP-09/43; SFB/CPP-09-85; DESY 09-146; LTH 841; arXiv:0910.3760

R HORSLEY ET AL Results from 2+1 SLiNC fermions. PoS, Proceedings of Science (2009) 102 and DESY 09-172; Edinburgh 2009/15; Liverpool LTH 848; arXiv:0910.2963

LHPC COLLABORATION ET AL. Nucleon form factors from high statistics mixed-action calculations with 2+1 f avors.

PoS, Proceedings of Science (2009) 142 and arXiv:0910.3816

E.H. MÜLLER, C.T.H. DAVIES, G. VON HIPPEL, A. HART, R. HORGAN, I. KENDALL, A. LEE, S. MEINEL, C. MONAHAN, M. WINGATE

Radiative corrections to the m(oving)NRQCD action and heavy-light operators.

PoS, Proceedings of Science (2009) 241 and arXiv:0909.5126

M. MÜLLER-PREUSSKER, E.-M. ILGENFRITZ, K. JANSEN, M.P. LOMBARDO, O. PHILIPSEN, L. ZEIDLEWICZ, M. KIRCHNER, M. PETSCHLIES, D. SCHULZE, C. URBACH On the phase structure of lattice QCD with twisted-mass Wilson fermions at non-zero temperature.

PoS, Proceedings of Science (2009) 266 and DESY 09-199; HU-EP-09/58; MS-TP-09-26; SFB/CPP-09-112; arXiv:0912.0919

D. PLEITER, T. MAURER QPACE – a QCD parallel computer based on cell processors. PoS, Proceedings of Science (2009) 001 and arXiv:0911.2174

S. SCHAEFER, R. SOMMER, F. VIROTTA Investigating the critical slowing down of QCD simulations. PoS, Proceedings of Science (2009) 032 and DESY 09-152; HU-EP-09/48; SFB/CPP-09-93; arXiv:0910.1465

#### Proc. of PAC09, Vancouver/CA (05/2009) TRIUMF (2009)

S. HESSELBACH, I.R. BAILEY, J.L. FERNANDEZ-HERNANDO, L.J. JENNER, G.A. MOORTGAT-PICK, S. RIEMANN, J.H. ROCHFORD, A. SCHÄLICKE, A. USHAKOV, L. ZANG Positron Source Target Survivability Studies. TRIUMF (2009) MO6RFP061

M. KRASILNIKOV ET AL. Recent Electron Beam Measurements at PITZ with A New Photocathode Laser System.

S. LEDERER, S. SCHREIBER, R. OVSYANNIKOV, M. SPERLING, A. VOLLMER, P. MICHELATO, L. MONACO, C. PAGANI, D. SERTORE, F. STEPHAN XPS Investigations on  $Cs_2$ Te Photocathodes of FLASH and PITZ. JACoW (2009) MO6RFP054

S. LEDERER, S. SCHREIBER, M. HAENEL, F. STEPHAN, P. MICHELATO, L. MONACO, C. PAGANI, D. SERTORE, J.H. HAN Investigations on The Increased Life Time of Photocathodes at FLASH and PITZ.

JACoW (2009) MO6RFP055

#### **Proc. of USTRON'09, Ustron/PL (09/2009)** Acta Phys. Pol. B 40 (2009)

J. BLÜMLEIN, S. KLEIN, B. TÖDTLI 2 and 3-Loop Heavy Flavor Corrections to Transversity.

Acta Phys. Pol. B 40 (2009) 3135 and DESY 09-125; SFB-CPP-09-77; arXiv:0909.1487 F. JEGERLEHNER Progress in the Prediction of g-2 of the Muon. Acta Phys. Pol. B 40 (2009) 3097

K. KAJDA, T. SABONIS, V. YUNDIN QED Pentagon Contributions to  $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma$ . Acta Phys. Pol. B 40 (2009) 3127

S. MOCH

The QCD form factor of massive quarks and applications. Acta Phys. Pol. B 40 (2009) 2923 and DESY 09-195, SFB/CPP-09-108; arXiv:0911.1603

S. RIEMANN Status of Linear Collider Projects. Acta Phys. Pol. B 40 (2009) 2977

## Proc. of VLVnT08, Toulon/FR (02/2008)

Nucl. Instrum. Methods A 602 (2009)

BAIKAL COLLABORATION The BAIKAL neutrino experiment: Physics results and perspectives. Nucl. Instrum. Methods A 602 (2009) 14

The prototype string for the km<sup>3</sup> scale Baikal neutrino telescope. Nucl. Instrum. Methods A 602 (2009) 227

K.G. KEBKAL, R. BANNASCH, O.G. KEBKAL, A.I. PANFILOV,
R. WISCHNEWSKI
3D acoustic imaging applied to the Baikal neutrino telescope.
Nucl. Instrum. Methods A 602 (2009) 177

#### Weitere veröffentlichte Vorträge

Z.J. AJALTOUNI ET AL. Heavy f avour production at the LHC: Theoretical Aspects. Proc. of HERA and the LHC. Workshop on the implications of HERA for LHC physics, Hamburg, Geneva/Germany, Switzerland (01/2006) DESY (2009) 331

BAIKAL COLLABORATION The Baikal Neutrino Telescope and KM3 Perspective. Proc. of 13th International Workshop on Neutrino Telescopes, Venice/IT (03/2009) Papergraf (2009) 195

Baikal neutrino telescope: An underwater laboratory for astroparticle physics and environmental studies. Proc. of 10th International Conference on Instrumentation for Colliding Beam Physics, Novosibirsk/RU (02/2008) Nucl. Instrum. Methods A 598 (2009) 282 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2008.08.006

Detectors for X-ray Coherent Diffractive Imaging. Proc. of ARENA 2008, Rom/IT (06/2008) Nucl. Instrum. Methods A 604 (2009) 130 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.03.065

J. BLÜMLEIN, M. KAUERS, S. KLEIN, C. SCHNEIDER From Moments to Functions in Quantum Chromodynamics. Proc. of ACAT08, Erice/IT (11/2008) PoS, Proceedings of Science (2008) 106 and DESY 09-011; SFB-CPP-09/17; arXiv:0902.4095 K. CICHY, G. HERDOIZA, K. JANSEN Continuum-limit scaling of overlap fermions as valence quarks. Proc. of 49. Cracow School of Theoretical Physics – Non-Perturbative Gravity and Quantum Chromodynamics, Zakopane/PL (05/2009) Acta Phys. Pol. B – Proc. Suppl. 2 (2009) 497 and DESY 09-159; SFB/CPP-09-90; arXiv:0910.0816

D. COWEN, ICECUBE COLLABORATION The Physics Potential of IceCube's DeepCore Sub-Detector. Proc. of 13th International Workshop on Neutrino Telescopes, Venice/IT (03/2009) Papergraf (2009) 253

T. DEYOUNG, ICECUBE COLLABORATION Recent results from IceCube and AMANDA. Proc. of Meeting of the Division of Particles and Fields of the American Physical Society, Detroit/USA (07/2009) SLAC (2009) and arXiv:0910.3644

P. DIMOPOULOS, R. FREZZOTTI, G. HERDOIZA, K. JANSEN, C. MICHAEL, C. URBACH, ETM COLLABORATION  $\chi$ PT description of the pion mass and decay constant from N<sub>f</sub> = 2 twisted mass QCD. Proc. of EFT09, Valencia/ES (02/2009) PoS, Proceedings of Science (2009) 039 and DESY 09-063, SFB-CPP-09-38

G. HERDOIZA, P. DIMOPOULOS, R. FREZZOTTI, K. JANSEN, C. MICHAEL, C. URBACH Results from ETMC in the light-quark sector. Proc. of CD09, Bern/CH (07/2009) PoS, Proceedings of Science (2009) 006

U. LANGENFELD Squark pair production at the LHC. Proc. of SUSY09, Boston/USA (06/2008) AIP (2009) 331 and DESY 09-122; SFB/CPP-09-70; arXiv:0908.3567

D. RENNER, X. FENG Hadronic contribution to g-2 from twisted mass fermions. Proc. of LATTICE 2008, Williamsburg/USA (07/2008) PoS, Proceedings of Science (2008) 129 and DESY 08-152; arXiv:0902.2796

S. RIMJAEM ET AL. Recent Emittance Measurements Results for the Upgraded PITZ Facility. Proc. of FEL09, Liverpool/UK (08/2009) JACoW (2009) 251

S. RIMJAEM, J. BÄHR, Y. IVANISENKO, M. KRASILNIKOV, J. RÖNSCH, F. STEPHAN, M. JORÉ, A. VARIOLA Physics and Technical Design for the Second High Energy Dispersive Section at PITZ. Proc. of DIPAC09, Basel/CH (05/2009) Paul Scherrer Insitut (2009) 107

J. RÖNSCH ET AL. First Measurements of the Longitudinal Phase Space Distribution Using the New High Energy Dispersive Section at PITZ. Proc. of DIPAC09, Basel/CH (05/2009) Paul Scherrer Insitut (2009) 360 S. SCHUWALOW Calorimetry at ILC detectors. Proc. of 10th International Conference on Instrumentation for Colliding Beam Physics, Novosibirsk/RU (02/2008) Nucl. Instrum. Methods A 598 (2009) 258 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2008.08.122

TUNKA COLLABORATION The Cosmic Ray Mass Composition in the Energy Range  $10^{15} - 10^{18}$  eV measured with the Tunka Array: Results and Perspectives. Proc. of CRIS 2008, Malfa/IT (09/2009)

Nucl. Phys. B, Proc. Suppl. 190 (2009) 247 and arXiv:0902.3156

#### Vorträge

#### DPG 2009, München/DE (03/2009)

J.L. BAZO ALBA, ICECUBE COLLABORATION Neutrino point source with IceCube 22-strings.

Time Cluster Search for Neutrino Flares with IceCube 22-strings.

M.L. BENABDERRAHMANE, ICECUBE COLLABORATION Search for sub-relativistic particles with the IceCube detector.

J. BERDERMANN Simulation hoch-energetischer Neutrinoereignisse für Neutrinoteleskope.

R. FRANKE, ICECUBE COLLABORATION Neutrino-getriggerte Folgebeobachtungen mit Luftschauer-Cherenkov-Teleskopen.

G. HERDOIZA Hadron spectrum from twisted mass lattice QCD.

F. KISLAT Rekonstruktion des Energiespektrums kosmischer Strahlung mit IceTop.

R. LAUER, E. BERNARDINI, ICECUBE COLLABORATION Suche nach Neutrino Punktquellen bei Energien im Bereich von TeV bis EeV mit IceCube.

E. MIDDELL, ICECUBE COLLABORATION Rekonstruktion kaskadenartiger Ereignisse in IceCube.

M. PAZ ARRIBAS, CTA COLLABORATION Trigger studies for CTA.

H. PROKOPH, CTA COLLABORATION Eine Studie zur Untergrundunterdrückung bei stereoskopischen Cherenkov-Systemen durch Ausnutzung von Pixel-Timing-Information.

K. SATALECKA, MAGIC COLLABORATION AGN monitoring with the MAGIC telescope in the 2007/2008 Season.

The June 2008 f are of Markarian 421 from optical to TeV energeis, as observed by AGILE, RXTE, Swift, GASP-WEBT, MAGIC and VERITAS.

D. TOSI Status of activities for acoustic neutrino detection at the South Pole.

#### ICALEPCS 2009, Kobe/JP (10/2009)

P. DUVAL, M. LOMPERSKI, P.K. BARTKIEWICZ, S.W. HERB, S. WEISSE

TINE release 4.1: Responding to the user's needs.

P. DUVAL, I. KRIZNAR, J. BOBNAR, T. KUSTERLE, S. WEISSE New ACOP beans and TINE general purpose diagnostic applications.

P. DUVAL, A. SHAPOVALOV, D. MELKUMYAN, S. WEISSE TINE Video System: Proceedings on Redesign.

ST. WEISSE, D. MELKUMYAN, PH. DUVAL TINE Video System: A Modular, Well-Def ned, Component-Based and Interoperable TV System.

#### PAC09, Vancouver/CA (05/2009)

M. KRASILNIKOV ET AL. Recent Electron Beam Measurements at PITZ with a New Photocathode Laser System.

S. LEDERER, S. SCHREIBER, M. HAENEL, F. STEPHAN, P. MICHELATO, L. MONACO, C. PAGANI, D. SERTORE, J.H. HAN

Investigations on the Increased Life Time of Photocathodes at FLASH and PITZ.

S. LEDERER, S. SCHREIBER, R. OVSYANNIKOV, M. SPERLING, A. VOLLMER, P. MICHELATO, L. MONACO, C. PAGANI, D. SERTORE, F. STEPHAN XPS Investigations on Cs<sub>2</sub>Te Photocathodes of FLASH and PITZ.

#### RADCOR 2009, Ascona/CH (10/2009)

S. BADGER On-Shell Methods for One-Loop Amplitudes.

I. BIERENBAUM, J. BLÜMLEIN, S. KLEIN Heavy Flavor Contributions to DIS Structure Functions at  $O(\alpha_s^3)$ .

T. RIEMANN A recursive reduction of tensor Feynman integrals.

#### RECAPP09, Allahabad/IN (02/2009)

J. BLÜMLEIN

Mathematical Structures in Higher Order Calculations.

Heavy Flavor Contributions to Deeply Inelastic Scattering.

QCD Evolution of Unpolarized Parton Distributions.

### Weitere Vorträge

S. ALEKHIN, J. BLÜMLEIN, S. KLEIN, S. MOCH Variable-Flavor-Number Scheme in Analysis of Heavy-Quark Electro-Production Data. DIS 2009, Madrid/ES (04/2009)

G. ASOVA, S. KHODYACHYKH, M. KRASILNIKOV, F. STEPHAN, I. TSAKOV

Tomographic Reconstruction of a Beam Phase Space From Limited Projection Data. ICAP2009, San Francisco/USA (08/2009) S. BADGER

Generalised Unitarity for One-Loop Amplitudes. CALC 2009, Dubna/RU (07/2009)

BAIKAL COLLABORATION

Physics results and perspectives of the Baikal neutrino project. 44th Rencontres De Moriond: Very High Energy Phenomena In The Universe, La Thuile/IT (02/2009)

The Baikal Neutrino Telescope – Results and Plans. RICAP'09, Rome/IT (05/2009)

J. BERDERMANN IceCube – Kosmische Neutrinos in der Antarktis. MNU 7. Herbstkongress, Berlin/DE (09/2009)

D. BLASCHKE, J. BERDERMANN Neutrinos in dense quark matter and cooling of compact stars. International School of Nuclear Physics on NNeutrinos in Cosmology, in Astro-, Particle- and Nuclear Physics, Erice/IT (09/2009)

J. BLÜMLEIN Large x higher twist contributions to DIS, polarized twist-2 and twist-3 integral relations. Higher twist workshop, Madison/USA (06/2009)

J. BLÜMLEIN

 $O(\alpha_s^3)$  Heavy Flavor Wilson Coeffi ients for Deeply Inelastic Scattering.

HEPTOOLS, Lisboa/PT (03/2009)

EUROPEAN TWISTED MASS COLLABORATION, C. ALEXANDROU, T. KORZEC, G. KOUTSOU, R. BARON, P. GUICHON, M. BRINET, J. CARBONELL, P.-A. HARRAUD, K. JANSEN Nucleon form factors with Nf=2 dynamical twisted mass fermions. LAT2009, Beijing/CN (07/2009) M. HÄNEL, G. KLEMZ, M. KRASILNIKOV, J. RÖNSCH, F. STEPHAN, I. WILL Electron Bunch Momentum Distribution Modulations at PITZ. FEL09, Liverpool/UK (08/2009)

A. HAUPT, Y. KEMP The NAF: National Analysis Facility at DESY. CHEP2009, Prague/CZ (03/2009)

K. JANSEN, A. SHINDLER The epsilon regime of chiral perturbation theory with Wilson-type fermions. LAT2009, Beijing/CN (07/2009)

Results from twisted mass fermions with 2+1+1 f avours. CCS Workshop on Perspectives on Light Quark Simulations through Machine, Algorithm and ILDG, Tsukuba/JP (03/2009)

Results from maximally twisted mass fermions. QCD Bound States: Methods and Properties, Argonne/USA (06/2009)

E. MIDDELL Cascade and NuTau reconstruction in IceCube. MANTS 2009, Berlin/DE (09/2009)

S. MOCH The QCD form factor of massive quarks and applications. USTRON'09, Ustron/PL (09/2009)

K. MÖNIG Physics at a gamma gamma collider. PHOTON09, Hamburg/DE (05/2009) D. PLEITER

Nucleon Structure from the Lattice and status of the QPACE Project.

CCS Workshop on Perspectives on Light Quark Simulations through Machine, Algorithm and ILDG, Tsukuba/JP (03/2009)

QPACE: QCD parallel computing on Cell. International Conference for High Performance Computing, Portland/USA (11/2009)

D. RENNER Status and prospects for the calculation of hadron structure from lattice QCD. LAT2009, Beijing/CN (07/2009)

S. RIEMANN Indirect sensitivity to New Physics at 1- 3 TeV. Polarimetry at the CLIC sources. CLIC09, Geneva/CH (10/2009)

T. RIEMANN Evaluation of Feynman diagrams with Mellin-Barnes representations. CALC 2009, Dubna/RU (07/2009)

S. RIMJAEM ET AL. Recent Emittance Measurement Results for the Upgraded PITZ facility FEL09, Liverpool/UK (08/2009)

C. ROTT, ICECUBE COLLABORATION Search for Dark Matter from the Galactic Halo with IceCube. CCAPP Symposium, Columbus/USA (10/2009)

S. SCHUWALOW Small angle detectors for ILC and LHC. LP09, Hamburg/DE (08/2009)

Forward Calorimetry. TILC 09, Tsukuba/JP (04/2009)

Polarization effects in the radiation damaged scCVD Diamond detectors.

2009 Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Orlando/USA (10/2009)

New perspectives for heavy f avour physics from the lattice. MOREW09, La Thuile/IT (03/2009)

C. SPIERING Astroparticle Physics - The European Strategy. 13th International Workshop on Neutrino Telescopes, Venice/IT (03/2009)

Astroparticle Physics: Relations to CERN. Workshop New Opportunities, Geneva/CH (05/2009)

Astroparticle Physics and the European Strategy. Planck09-Conference, Padua/IT (05/2009)

Astroparticle Physics and the LHC. EPS-ECFA Meeting, Krakau/PL (07/2009)

IceCube Results. EPS Conference, Krakau/PL (07/2009)

Connections between IceCube and KM3NeT. Workshop on very large volume neutrino telescopes, Athen/GR (10/2009)

Astroparticle Physics at Highest Energies. OECD Global Science Forum, Paris/FR (02/2009)

F. STEPHAN PITZ Highlights. ICFA workshop, Los Angeles/USA (01/2009)

Developing the Electron Source for the European X-ray Free Electron Laser Project. Siam Physics Congress, Phetchburi/TH (03/2009)

F. STEPHAN, M. KRASILNIKOV High Brightness Beam Measurements and PITZ. ICFA workshop, Maui/Hawaii (11/2009)

E. STRAHLER, ICECUBE COLLABORATION Recent Results of Point Source Searches with the IceCube Neutrino Telescope LLWI2009, Alberta/CA (02/2009)

D. TOSI

Acoustic neutrino detection at the South Pole: Latest results from SPATS.

TEV Particle Astrophysics 2009 SALC, Stanford/USA (07/2009) A. USHAKOV, S. RIEMANN, A. SCHÄLICKE

Target shielding studies.

LCWA 2009, Albuquerque/USA (09/2009)

F. WULF, M. KOERFER, H.J. GRABOSCH, W. GOETTMANN Beam loss Monitors for FEL using optical Fiber. 2009 Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Orlando/USA (10/2009)

#### Dissertationen

M. OHLERICH Investigations of the Physics Potential and Detector Development for the ILC. BTU Cottbus (2009) DESY-THESIS-2010-008 A. POHL Search for Subrelativistic Particles with the AMANDA Neutrino Telescope. Uppsala University (2009) D. Tosi Measurement of Acoustic Attenuation in South Pole Ice with a Retrievable Transmitter Humboldt Universität Berlin (2009) M. VITI Precise and Fast Beam Energy Measurement at the International Linear Collider. Humboldt Universität (2009) DESY-THESIS-2010-007 H. WISSING Search for Relativistic Magnetic Monopoles with the AMANDA-II Detector. RWTH Aachen (2009)

### Diplomarbeiten

H. PROKOPH Investigations on gamma-hadron separation for imaging Cherenkov telescopes exploiting the time development of particle cascades Universität Leipzig (2009)

## **Forschung mit Photonen**

## HASYLAB

#### Veröffentlichungen

M.M. ABUL KASHEM ET AL. Array of magnetic nanoparticles via particle co-operated self-assembly in block copolymer thin f lm. Macromol. 42 (2009) 6202 http://dx.doi.org/10.1021/ma900942j

M.H. AGUIRRE, D. LOGVINOVICH, L. BOCHER, R. ROBERT, S.G. EBBINGHAUS, A. WEIDENKAFF High-Temperature Thermoelectric Properties of  $Sr_2RuYO_6$ and  $Sr_2RuErO_6$  Double Perovskites Inf uenced by Structure and Micorstructure. Acta Mater. 57 (2009) 108

http://dx.doi.org/10.1016/j.actamat.2008.09.003 R. AHLERS, U. RUSCHEWITZ

Noncentrosymmetric Coordination Polymers Based on Thallium and Acetylenedicarboxylate. Solid State Sci. 11 (2009) 1058

T. AITASALO, J. HASSINEN, J. HÖLSÄ, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, M. MALKAMÄKI, J. NIITTYKOSKI, P. NOVÁK Synchrotron Radiation Investigations of the  $Sr_2MgSi_2O_7:Eu^{2+}, R^{3+}$  Persistent Luminescence Materials. J. Rare Earths 27 (2009) 529

N. AKDOGAN, H. ZABEL, A. NEFEDOV, K. WESTERHOLT, H.W. BECKER, S. GÖK, R. KHAIBULLIN, L. TAGIROV Dose dependence of ferromagnetism in Co-implanted ZnO. J. Appl. Phys. 105 (2009) 043907 http://dx.doi.org/10.1063/1.3082080

N. AKDOGAN, A. NEFEDOV, K. WESTERHOLT, H. ZABEL, H.W. BECKER, C. SOMSEN, S. GÖK, A. BASHIR, R. KHAIBULLIN, L. TAGIROV High temperature ferromagnetism in Co-implanted TiO<sub>2</sub> rutile. J. Phys. D 42 (2009) 115005

http://dx.doi.org/10.1088/0022-3727/42/11/115005 Y. AKDOGAN, S. ANANTHARAMAN, X. LIU, G.K. LAHIRI, H. BERTAGNOLLI, E. RODUNER Reconstruction of Pt<sub>13</sub> Clusters into Pt<sub>2</sub>(CO)<sub>m</sub> on CO Addition

in NaY Zeolite.

J. Phys. Chem. C 113 (2009) 2352

http://dx.doi.org/10.1021/jp807566a

A. AL-EBRAHEEM, M.J. FARQUHARSON, E. RYAN The evaluation of biologically important trace metals in liver, kidney and breast tissue. Appl. Radiat. Isot. 67 (2009) 470

http://dx.doi.org/10.1016/j.apradiso.2008.06.018

E. Aleksanyan, V. Harutunyan, R. Kostanyan,

E. FELDBACH, M. KIRM, P. LIBLIK, V.N. MAKHOV,

S. VIELHAUER

5d - 4f luminescence of  $Er^{3+}$  in YAG: $Er^{3+}$ .

Opt. Mater. 31 (2009) 1038

http://dx.doi.org/10.1016/j.optmat.2008.11.017

M. AL-HUSSEIN ET AL.

Determination of the Ordered Structure in Conjugated-Coil Diblock Copolymers Films from a Thickness Gradient Prepared by Spin-Coated Drop Technique. Macromol. 42 (2009) 4230 http://dx.doi.org/10.1021/ma900382t

P.D. ANDERSEN, J.C. SKARHOJ, J.W. ANDREASEN, F.C. KREBS Investigation of optical spacer layers from solution based precursors for polymer solar cells using X-ray ref ectometry. Opt. Mater. 31 (2009) 1007 http://dx.doi.org/10.1016/j.optmat.2008.11.014

J. ANGELKORT, A. WÖLFEL, A. SCHÖNLEBER, S. VAN SMAALEN, R.K. KREMER Observation of strong magnetoelastic coupling in a first- rder phase transition of CrOCl. Phys. Rev. B 80 (2009) 144416 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.80.144416

B. ANGELOV, A. ANGELOVA, U. VAINIO, V.M. GARAMUS, S. LESIEUR, R. WILLUMEIT, P. COUVREUR Long-Living Intermediates during a Lamellar to a Diamond-Cubic Lipid Phase Transition: A Small-Angle X-Ray Scattering Investigation. Langmuir 25 (2009) 3734 http://dx.doi.org/10.1021/la804225j

M.N. ANTIPINA, I. SCHULZE, M. HEINZE, B. DOBNER, A. LANGNER, G. BREZESINSKI Physical-Chemical Properties and Transfection Activity of Novel Cationic Lipids/DNA Complexes. Chem. Phys. Chem. 10 (2009) 2471

M.L. AREFIN, F. RAETHER, D. DOLEJS, A. KLIMERA Phase formation during liquid phase sintering of ZnO ceramics. Ceram. Int. 35 (2009) 3313 http://dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2009.05.030

A. AZIMA ET AL. Time-resolved pump-probe experiments beyond the jitter limitations at FLASH. Appl. Phys. Lett. 94 (2009) 144102

V. BABIN, V. GORBENKO, A. KRASNIKOV, A. MAKHOV, M. NIKL, K. POLAK, S. ZAZUBOVICH, YU. ZORENKO Peculiarities of excited state structure and photoluminescence in Bi3<sup>+</sup>-doped Lu<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> single crystalline f lms. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 415502 http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/21/41/415502

V. BABIN, V. BICHEVIN, V. GORBENKO, A. MAKHOV, E. MIHOKOVA, M. NIKL, A. VEDDA, S. ZAZUBOVICH, YU. ZORENKO Luminescence of dimer lead centers in aluminium perovskites and garnets. Phys. Status Solidi B 246 (2009) 1318 http://dx.doi.org/10.1002/pssb.200844492 J. BAK-MISIUK, J.Z. DOMAGALA, P. ROMANOWSKI, E. DYNOWSKA, E. LUSAKOWSKA, A. MISIUK, W. Dicardowick, D. Concerned

W. PASZKOWICZ, J. SADOWSKI, A. BARCZ, W. CALIEBE Creation of MnAs nanoclusters during processing of GaMnAs. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S116

http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2009.03.083

J. BAK-MISIUK, A. MISIUK, P. ROMANOWSKI, A. BARCZ, R. JAKIELA, E. DYNOWSKA, J.Z. DOMAGALA, W. CALIEBE Effect of processing on microstructure of Si:Mn. Mater. Sci. Eng. B, Solid-State Mater. Adv. Technol. 159-160 (2009) 99 http://dx.doi.org/10.1016/j.mseb.2008.06.034 J. BAK-MISIUK, P. ROMANOWSKI, J.Z. DOMAGALA, A. MISIUK, E. DYNOWSKA, E. LUSAKOWSKA, A. BARCZ, J. SADOWSKI, W. CALIEBE Ferromagnetic nanoclusters in Si:Mn and GaMnAs annealed at high temperature-pressure. High Press. Phys. Tech. 19 (2009) 32 J. BAK-MISIUK, P. ROMANOWSKI, J. SADOWSKI, T. WOJCIECHOWSKI, E. DYNOWSKA, J.Z. DOMAGALA, W. CALIEBE Structural properties of (Ga,Mn)Sb thin f lms on GaAs(111)A substrate. Phys. Status Solidi C 6 (2009) 2792 http://dx.doi.org/10.1002/pssc.200982568 A. BALDI, R. GREMAUD, D.M. BORSA, C.P. BALDE, A.M.J. VAN DER EERDEN, G.L. KRUIJTZER, P.E. DE JONGH, B. DAM, R. GRIESSEN Nanoscale composition modulations in MgyTi1-yHx thin f lm alloys for hydrogen storage. Int. J. Hydrogen Energy 34 (2009) 1450 L. BALSANOVA, D. MIKHAILOVA, A. SENYSHYN, D. TROTS, H. FUESS, W. LOTTERMOSER, H. EHRENBERG Structure and properties of  $\alpha$ -AgFe<sub>2</sub>(MoO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>. Solid State Sci. 11 (2009) 1137 C. BARBATTI, J. GARCIA, P. BRITO, A.R. PYZALLA Infuence of WC replacement by TiC and (Ta,Nb)C on the oxidation resistance of Co-based cemented carbides. Int. J. Refract. Met. Hard Mater. 27 (2009) 768 http://dx.doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2008.12.009 F. BARCELO, J.S. PERONA, J. PRADES, S.S. FUNARI, E. GOMEZ-GRACIA, M. CONDE, R. ESTRUCH, V. RUIZ-GUTIERREZ Mediterranean-Style Diet Effect on the Structural Properties of the Erythrocyte Cell Membrane of Hypertensive Patients. Hypertension 54 (2009) 1143 http://dx.doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.109. 137471 N.V. BASHMAKOVA ET AL. Li<sub>2</sub>Zn<sub>2</sub>(MoO<sub>4</sub>)3 crystal as a potentional detector for 100Mo 2beta decay search. Funct. Mater. 16 (2009) 266 T. BASYUK, L. VASYLECHKO, I.I. SYVOROTKA, U. SCHMIDT, D. TROTS, R. NIEWA Crystal structures, thermal expansion and phase transitions of mixed Pr<sub>1-x</sub>La<sub>x</sub>AlO<sub>3</sub> perovskites. Phys. Status Solidi C 6 (2009) 1008 http://dx.doi.org/10.1002/pssc.200881237 T. BASYUK, L. VASYLECHKO, S. FADEEV, I.I. SYVOROTKA, D. TROTS, R. NIEWA Phase and structural behaviour of the PrAlO3 - LaAlO3 pseudo-binary system. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S97-S100 http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2009.03.084

T.V. BASYUK, L.O. VASYLECHKO, I.I. SYVOROTKA, V. BEREZOVETS, S.V. FADEEV Interaction of rare earth aluminates in the PrAlO<sub>3</sub>and LaAlO<sub>3</sub>-based systems. Bull. of Lviv Polytechn. Nat. Univ. 646 (2009) 3

M. BAUER, H. BERTAGNOLLI Alkoxide Clusters in Solution: An EXAFS Study of the Example Y(OEtOMe)<sub>3</sub> and the Degradation Induced by Structural Modif ers. Z. Phys. Chem. 223 (2009) 877 http://dx.doi.org/10.1524/zpch.2009.5474

T.A.W. BEALE, S.R. BLAND, R.D. JOHNSON, P.D. HATTON, J.C. CEZAR, S.S. DHESI, M. V. ZIMMERMANN, D. PRABHAKARAN, A.T. BOOTHROYD Thermally induced rotation of 3d orbital stripes in  $Pr(Sr_{0.1}Ca_{0.9})_2Mn_2O_7$ . Phys. Rev. B 79 (2009) 05443

J. BEDNARCIK, H. FRANZ Deformation of metallic glasses: Insight from in-situ high-energy x-ray diffraction. J. Phys., Conf. Ser. 144 (2009) 012058/1 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/144/1/012058

H. BEHRENS, M. HAHN Trace element diffusion and viscous f ow in potassium-rich trachytic and phonolitic melts. Chem. Geol. 259 (2009) 63 http://dx.doi.org/10.1016/j.chemgeo.2008.10.014

Nanostructured Copper Oxide on Silica-Zirconia Mixed Oxides by Chemical Implantation. Chem. Eur. J. 15 (2009) 4931 http://dx.doi.org/10.1002/chem.200801704

A.J. BERRY, K. RICKERS Experimental techniques for the study of hydrothermal fuids and silicate melts. Chem. Geol. 259 (2009) 7 http://dx.doi.org/10.1016/j.chemgeo.2009.01.005

H. BETTENTRUP, J. HÖLSÄ, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, M. MALKAMÄKI, J. NIITTYKOSKI, E. ZYCH Effect of  $Mg^{2+}$  and Ti<sup>IV</sup> doping on the luminescence of  $Y_2O_3$ :Eu<sup>3+</sup>. J. Lumin. 129 (2009) 1661

M. BILLUR, H.D. BARTUNIK, P.B. SINGH The essential function of HP1beta: a case of the tail wagging the dog? Trends Biochem. Sci. 35 (2009) 115

B. BOHNENBUCK ET AL.
Magnetic structure of RuSr<sub>2</sub>GdCu<sub>2</sub>O<sub>8</sub> determined by resonant x-ray diffraction.
Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 037205
http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.037205

M. BORCHERT, M. WILKE, C. SCHMIDT, K. RICKERS Partitioning and equilibration of Rb and Sr between silicate melts and aqueous fuids. Chem. Geol. 259 (2009) 39 http://dx.doi.org/10.1016/j.chemgeo.2008.10.019 U. BÖSENBERG, U. VAINIO, P.K. PRANZAS, J.M. BELLOSTA VON COLBE, G. GOERIGK, E. WELTER, M. DORNHEIM, A. SCHREYER, R. BORMANN On the chemical state and distribution of Zr- and V-based additives in reactive hydride composites.

Nanotechnology 20 (2009) 204003

http://dx.doi.org/10.1088/0957-4484/20/20/204003

C. BOSTEDT ET AL. Experiments at FLASH. Nucl. Instrum. Methods A 601 (2009) 108 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2008.12.202

D.A. BRADLEY, M.J. FARQUHARSON, O. GUNDOGDU, A. AL-EBRAHEEM, E.C. ISMAIL, W. KAABAR, O. BUNK, F. PFEIFFER, G. FALKENBERG, M. BAILEY Applications of condensed matter understanding to medical tissues and disease progression: Elemental analysis and structural integrity of tissue scaffolds. Radiat. Phys. Chem. 79 (2009) 162 http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2008.12.007

N.N. BRAMNIK, D.M. TROTS, H.J. HOFMANN, H. EHRENBERG Mixed LiCo<sub>0.6</sub> $M_{0.4}$ PO<sub>4</sub> (M = Mn, Fe, Ni) phosphates: cycling mechanism and thermal stability. Phys. Chem. Chem. Phys. 11 (2009) 3271

M. BREHM, T. SUZUKI, T. FROMHERZ, Z. ZHONG, N. HRAUDA, F. HACKL, J. STANGL, F. SCHÄFFLER, G. BAUER Combined structural and photoluminescence study of SiGe islands on Si substrates: comparison with realistic energy level calculations. New J. Phys. 11 (2009) 063021

D.W. BREIBY, P.T.K. CHIN, J.W. ANDREASEN, K.A. GRIMSRUD, Z.Y. DI, R.A.J. JANSSEN Biaxially Oriented CdSe Nanorods. Langmuir 25 (2009) 10970 http://dx.doi.org/10.1021/la9011795

J. BRENDT, D. SAMUELIS, T.E. WEIRICH, M. MARTIN An in situ XAS investigation of the kinetics of the ammonolysis of  $Ga_2O_3$  and the oxidation of GaN. Phys. Chem. Chem. Phys. 11 (2009) 3127 http://dx.doi.org/10.1039/b901819k

H.-G. BROKMEIER Hard X-rays for in situ strain and texture measurements. Part. Part. Sys. Charact. 26 (2009) 117

M. BRUNING, M. BERHEIDE, D. MEYER, R. GOLBIK, H.D. BARTUNIK, A. LIESE, K. TITTMANN Structural and kinetic studies on native intermediates and an intermediate analogue in benzoylformate decarboxylase reveal a least motion mechanism with an unprecedented short-lived predecarboxylation intermediate. Biochem. 48 (2009) 3258

J. BRUNING, E. ALIG, A. MEENTS, J. VAN DE STREEK, M.U. SCHMIDT

Structure determinations of three f uorescent organic pigments by powder diffraction and micro-crystal structure analysis. Z. Kristallogr. 224 (2009) 556 N. BUKOWIECKI ET AL. Real-World Emission Factors for Antimony and Other Brake Wear Related Trace Elements: Size-Segregated Values for Light and Heavy Duty Vehicles. Environ. Sci. Technol. 43 (2009) 8072 http://dx.doi.org/10.1021/es9006096

J.M. CAMPOS, J. PAULO LOURENCO, E. PEREZ, M.L. CERRADA, M.R. RIBEIRO Self-reinforced Hybrid Polyethylene/MCM-41 Nanocomposites: In-situ Polymerisation and Effect of MCM-41 Content on Rigidity. J. Nanosci. Nanotechn. 9 (2009) 3966 http://dx.doi.org/10.1166/jnn.2009.1298

M. CASTELLANI, I. SALZMANN, P. BUGNON, S. YU, M. OEHZELT, N. KOCH Structural and electronic implications for carrier injection into organic semiconductors. Appl. Phys. A, Mater. Sci. Process. 97 (2009) 1 http://dx.doi.org/10.1007/s00339-009-5336-6

C. CASTELLANO, M. FERRETTI, A. MARTINELLI, M.R. CIMBERLE Structural and magnetic properties of Cu substituted manganites studied by EXAFS and dc magnetization measurements. J. Alloys Comp. 478 (2009) 479

M.L. CERRADA, C. SERRANO, M. SANCHEZ-CHAVES, M. FERNANDEZ-GARCIA, A. DE ANDRES, R.J. RIOBOO, F. FERNANDEZ-MARTIN, A. KUBACKA, M. FERRER, M. FERNANDEZ-GARCIA Biocidal Capability Optimization in Organic-Inorganic Nanocomposites Based on Titania. Environ. Sci. Technol. 43 (2009) 1630 http://dx.doi.org/10.1021/es801968r

M.L. CERRADA, R. BENAVENTE, M. FERNANDEZ-GARCIA, E. PEREZ, J.M. CAMPOS, M.R. RIBEIRO Cross-linking in Metallocene Ethylene-co-5,7-Dimethylocta-1,6-Diene Copolymers promoted by Electron-Beam Irradiation. Polymer 50 (2009) 1095 http://dx.doi.org/10.1016/j.polymer.2009.01.006

J. CHALUPSKY ET AL. Damage of amorphous carbon induced by soft x-ray femtosecond pulses above and below the critical angle. Appl. Phys. Lett. 95 (2009) 031111 http://dx.doi.org/10.1063/1.3184785

Non-thermal desorption/ablation of molecular solids induced by ultra-short soft x-ray pulses. Opt. Express 17 (2009) 208 http://dx.doi.org/10.1364/0E.17.000208

L.Y. CHEN ET AL. Homogeneity of the  $Zr_{64.13}Cu_{15.75}Ni_{10.12}Al_{10}$  bulk metallic glass. J. Mater. Res. 24 (2009) 3116 http://dx.doi.org/10.1557/JMR.2009.0395

W. CHEN ET AL. Synthesis, thermal stability and properties of ZnO<sub>2</sub> nanoparticles. J. Phys. Chem. C 113 (2009) 1320 http://dx.doi.org/10.1021/jp808714v R. CLAESSEN, M. SING, M. PAUL, G. BERNER, A. WETSCHEREK, A. MÜLLER, W. DRUBE Hard x-ray photoelectron spectroscopy of oxide hybrid and heterostructures: a new method for the study of buried interfaces. New J. Phys. 11 (2009) 125007 http://dx.doi.org/10.1088/1367-2630/11/12/125007

V. CNUDDE ET AL. Multi-disciplinary characterisation of a sandstone surface. Science of the total environment 407 (2009) 5417 http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.06.040

S. COUET, K. SCHLAGE, R. RÜFFER, S. STANKOV, TH. DIEDERICH, B. LAENENS, R. RÖHLSBERGER Stabilization of antiferromagnetic order in FeO nanolayers. Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 097201 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.103.097201

S. COUET, K. SCHLAGE, K. SAKSL, R. RÖHLSBERGER Morphology of the interfaces between transition metals and their native oxides: the role of interdiffusion processes. Phys. Rev. B 79 (2009) 085417 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.085417

S. COUET, K. SCHLAGE, TH. DIEDERICH, R. RÜFFER, K. THEIS-BRÖHL, B.P. TOPERVERG, K. ZHERNENKOV, H. ZABEL, R. RÖHLSBERGER The magnetic structure of coupled Fe/FeO multilayers revealed by nuclear resonant and neutron scattering methods. New J. Phys. 11 (2009) 013038 http://dx.doi.org/10.1088/1367-2630/11/1/013038

S. COUET, TH. DIEDERICH, S. STANKOV, K. SCHLAGE, T. SLEZAK, R. RÜFFER, J. KORECKI, R. RÖHLSBERGER Probing the magnetic state of Fe/FeO/Fe trilayers by multiple isotopic sensor layers. Appl. Phys. Lett. 94 (2009) 162501 http://dx.doi.org/10.1063/1.3120770

A. COWLEY, B. FOY, D. DANILIEUK, P.J. MCNALLY, A.L. BRADLEY, E. MCGLYNN, A.N. DANILEWSKY UV emission on a Si substrate: Optical and structural properties of g-CuCl on Si grown using liquid phase epitaxy techniques. Phys. Status Solidi A 206 (2009) 923

V. CROZE, F. ETTINGSHAUSEN, J. MELKE, M. SOEHN, D. STUERMER, C. ROTH The use of in-situ X-ray absorption spectroscopy in applied fuel cell research. J. Appl. Electrochem. 39 (2009) http://dx.doi.org/20052095

C.D. DAMSGAARD, M.C. HICKEY, S.N. HOLMES, R. FEIDENHANSL, S.O. MARIAGER, C.S. JACOBSEN, J.B. HANSEN Interfacial, electrical, and spin-injection properties of epitaxial Co<sub>2</sub>MnGa grown on GaAs(100). J. Appl. Phys. 105 (2009) 124502

A.N. DANILEWSKY, A. CROELL, J. TONN, M. SCHWEIZER, S. LAUER, K.W. BENZ, T. TUOMI, R. RANTAMAEKI, P. MCNALLY, J. CURLEY Dislocations and dislocation reduction in space grown GaSb. Cryst. Res. Technol. 44 (2009) 1109

http://dx.doi.org/10.1002/crat.200900468

C. DARKO, I. BOTIZ, G. REITER, D.W. BREIBY, J.W. ANDREASEN, S.V. ROTH, D.-M. SMILGIES, E. METWALLI, C.M. PAPADAKIS Crystallization in diblock copolymer thin f lms at different degrees of supercooling. Phys. Rev. E 79 (2009) 041802 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.79.041802

J. DARUL Thermal instability of the tetragonally distorted structure of copper-iron materials. Z. Kristallogr. S30 (2009) 335 http://dx.doi.org/10.1524/zksu.2009.0049

C.J.M. DAUMONT, D. MANNIX, S. VENKATESAN, G. CATALAN, D. RUBI, B.J. KOOI, J.TH.M. DE HOSSON, B. NOHEDA Epitaxial TbMnO<sub>3</sub> thin film on SrTiO<sub>3</sub> substrates: a structural study. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 9 http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/21/18/182001

W.H. DE JEU, A. KOMP, E.P. OBRAZTSOV, B.I. OSTROVSKII, H. FINKELMANN

Order, disorder and stretching of a smectic elastomer with 'side-on' mesogenic side groups. Soft Matt. 5 (2009) 4922 http://dx.doi.org/10.1039/b915599f

T. DEMKIV, V. VISTOVSKYY, P. SAVCHYN, G. STRYGANYUK, A. VOLOSHINOVSKII, L. DEMKIV Formation of La-containing microcrystals in KCl and NaCl matrices. Funct. Mater. 16 (2009) 225

M.A. DENECKE, B. BRENDEBACH, W. DE NOLF, G. FALKENBERG, K. JANSSENS, R. SIMON Spatially resolved micro-X-ray f uorescence and micro-X-ray absorption f ne structure study of a fractured bore core following a radiotracer experiment. Spectrochim. Acta, Part B 64 (2009) 791

W. DE NOLF, J. JAROSZEWICZ, R. TERZANO, O.C. LIND, B. SALBU, K. JANSSENS, G. FALKENBERG Possibilities and limitations of synchrotron X-ray powder diffraction with double crystal and double multilayer monochromators for microscopic speciation studies. Spectrochim. Acta, Part B 64 (2009) 775 http://dx.doi.org/10.1016/j.sab.2009.06.003

K.A. DE VILLIERS, M. OSIPOVA, T.E. MABOTHA, I. SOLOMONOV, Y. FELDMAN, K. KJAER, I. WEISSBUCH, T.J. EGAN, L. LEISEROWITZ Oriented Nucleation of  $\beta$ -Hematin Crystals Induced at Various Interfaces: Relevance to Hemozoin Formation. Cryst. Growth Des. 9 (2009) 626 and Hasylab 2007 http://dx.doi.org/10.1021/cg8009755

A.M. DIEZ-PASCUAL ET AL. Infuence of a compatibilizer on the thermal and dynamic-mechanical properties of PEEK/carbon nanotube composites. Nanotechnology 20 (2009) 315707 http://dx.doi.org/10.1088/0957-4484/20/31/315707

B. DITTRICH, J.E. WARREN, F.P.A. FABBIANI, W. MORGENROTH, B. CORRY Temperature dependence of rotational disorder in a non-standard amino acid from X-ray crystallography and molecular dynamics simulation. Phys. Chem. Chem. Phys. 11 (2009) 2601 http://dx.doi.org/10.1039/b819157c R. DOMINKO, I. ARCON, A. KODRE, D. HANZEL, M GABERSCEK In-situ XAS study on Li2MnSiO4 and Li2FeSiO4 cathode materials. J. Power Sources 189 (2009) 58 http://dx.doi.org/10.1016/j.jpowsour.2008.11.077 11.003 V.P. DOTSENKO, I.V. BEREZOVSKAYA, N.P. EFRYUSHINA, A.S. VOLOSHINOVSKII, G.B. STRYGANYUK Position of the optical absorption edge of alkaline earth borates. Opt. Mater. 31 (2009) 1428 http://dx.doi.org/10.1016/j.optmat.2009.01.010 G. DRÄGER, P. MACHEK Numerical method for inverting 1s2p resonant inelastic x-ray scattering spectra: Interpretation of hidden electronic excitations in CuO. Phys. Rev. B 79 (2009) 033103 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.033103 Y. DUAN, M. THUNGA, R. SCHLEGEL, K. SCHNEIDER, E. RETTLER, R. WEIDISCH, H.W. SIESLER, M. STAMM, J.W. MAYS, N. HADJICHRISTIDIS Morphology and deformation mechanisms and tensile properties of tetrafunctional multigraft copolymers. Macromol. 42 (2009) 4155 S. DUHM, I. SALZMANN, G. HEIMEL, M. OEHZELT, A. HAASE, R.L. JOHNSON, J.P. RABE, N. KOCH Controlling energy level offsets in organic/organic heterostructures using intramolecular polar bonds. Appl. Phys. Lett. 94 (2009) 033304 http://dx.doi.org/10.1063/1.3073046 S. DUHM, I. SALZMANN, B. BRÖKER, H. GLOWATZKI, R.L. JOHNSON, N. KOCH Interdiffusion of molecular acceptors through organic layers to metal substrates mimics doping-related energy level shifts. Appl. Phys. Lett. 95 (2009) 093305 http://dx.doi.org/10.1063/1.3213547 M. DUMOND, N. ZOEGER, C. STRELI, P. WOBRAUSCHEK, G. FALKENBERG, P.M. SANDER, A.R. PYZALLA Synchrotron XRF Analyses of element distribution in fossilized Sauropod Dinosaur bones. Powder Diffr. 24 (2009) 130 http://dx.doi.org/10.1154/1.3131803 A. DURI, T. AUTENRIETH, L.M. STADLER, Y. CHUSKIN,

O. LEUPOLD, G. GRUEBEL, C. GUTT Two dimensional heterogenous dynamics at the surface of a colloidal suspension. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 145701 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.145701

E. DYNOWSKA, W. SZUSZKIEWICZ, J.Z. DOMAGALA, E. JANIK, A. PRESZ, T. WOJTOWICZ, G. KARCZEWSKI, W. CALIEBE X-ray Characterization of catalytically grown ZnTe and ZnMgTe nanowires. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S120-S124 S.G. EBBINGHAUS, H.P. ABICHT, R. DRONSKOWSKI, T. MÜLLER, A. RELLER, A. WEIDENKAFF Perovskite-related Oxynitrides - Recent Developments in Synthesis, Characterisation and Investigations of Physical Properties. Prog. Solid State Chem. 37 (2009) 173 http://dx.doi.org/10.1016/j.progsolidstchem.2009. F. EVERS, C. JEWORREK, S. TIEMEYER, K. WEISE, D. SELLIN, M. PAULUS, B. STRUTH, M. TOLAN, R. WINTER Elucidating the Mechanism of Lipid Membrane-Induced IAPP Fibrillogenesis and Its Inhibition by the Red Wine Compound Resveratrol: A Synchrotron X-ray Refectivity Study. J. Am. Chem. Soc. 131 (2009) 9516 http://dx.doi.org/10.1021/ja8097417 A. EWECHAROEN, P. THIRAVETYAN, E. WENDEL, H. BERTAGNOLLI Nickel adsorption by sodium polyacrylate-grafted activated carbon. J. Hazard. Mat. 171 (2009) 335 http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.06.008 G. FALKENBERG, G. FLEISSNER, G. FLEISSNER, K. SCHUCHARDT, M. KUEHBACHER, E. CHALMIN, K. JANSSENS High resolution micro-XRF maps of iron oxides inside sensory dendrites of putative avian magnetoreceptors. J. Phys., Conf. Ser. 186 (2009) 012084 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/186/1/012084 M.J. FARQUHARSON, A. AL-EBRAHEEM, K. GERAKI, R. LEEK, A. JUBB, A.L. HARRIS Zinc presence in invasive ductal carcinoma of the breast and its correlation with oestrogen receptor status.

Zinc presence in invasive ducial carcinoma of the breast and its correlation with oestrogen receptor status. Phys. Med. Biol. 54 (2009) 4213 http://dx.doi.org/10.1088/0031-9155/54/13/016

E. FELDBACH, R. JAANISO, M. KODU, V.P. DENKS, A. KASIKOV, P. LIBLIK, A. MAAROOS, H. MÄNDAR, M. KIRM Luminescence Characterization of Ultrathin MgO Films of High Crystallinity Prepared By Pulsed Laser Deposition. J. Mater. Sci. Electron. 20 (2009) s321 http://dx.doi.org/10.1007/s10854-008-9599-z

E. FELDBACH, V.P. DENKS, M. KIRM, P. LIBLIK, A. MAAROOS, H. MÄNDAR, T. AVARMAA, K. KUNNUS VUV and cathodoluminescence spectroscopy of 12CaO – 7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. J. Mater. Sci. Electron. 20 (2009) s260 http://dx.doi.org/10.1007/s10854-008-9570-z

J.M. FELDKAMP, M. KUHLMANN, S.V. ROTH, A. TIMMANN, R. GEHRKE, I. SHAKHVERDOVA, P. PAUFLER, S.K. FILATOV, R.S. BUBNOVA, C.G. SCHROER Recent developments in tomographic small-angle x-ray scattering. Phys. Status Solidi A 206 (2009) 1723 A. FELTEN, I. SUAREZ-MARTINEZ, X. KE, G. VAN TENDELOO, J. GHIJSEN, J.-J. PIREAUX, W. DRUBE, C. BITTENCOURT, C.P. EWELS

The role of oxygen at the interface between titanium and carbon nanotubes.

Chem. Phys. Chem. 10 (2009) 1799

http://dx.doi.org/10.1002/cphc.200900193

A. FELTEN, J. GHIJSEN, J.-J. PIREAUX, W. DRUBE, R.L. JOHNSON, D. LIANG, M. HECQ, G. VAN TENDELOO, C. BITTENCOURT

Electronic structure of Pd nanoparticles on carbon nanotubes. Micron 40 (2009) 79

http://dx.doi.org/10.1016/j.micron.2008.01.013

F. FEYERABEND, C. SIEMERS, R. WILLUMEIT, J. ROESLER Cytocompatibility of a free machining titanium alloy containing lanthanum.

J. Biomed. Mater. Res. A 90 (2009) 931

B. FLURY, J. FROMMER, U. EGGENBERGER, U. MÄDER, M. NACHTEGAAL, R. KRETZSCHMAR Assessment of Long-Term Performance and Chromate Reduction Mechanisms in a Field Scale Permeable Reactive Barrier. Environ. Sci. Technol. 43 (2009) 6786

A. FÖHLISCH, M. BEYE, H. REDLIN, S. DÜSTERER Towards X-ray induced transient grating methods for nanometer scale dynamics: Diffraction on transient structures induced by extreme ultraviolet radiation from FLASH. Eur. Phys. J. Sp. Topics 169 (2009) 123

C. FORTMANN, R. THIELE, R.R. FÄUSTLIN, TH. BORNATH, B. HOLST, W.-D. KRAEFT, V. SCHWARZ, S. TOLEIKIS, TH. TSCHENTSCHER, R. REDMER Thomson scattering in dense plasmas with density and temperature gradients.

High Energy Density Phys. 5 (2009) 208

T. FROMHERZ, J. STANGL, R.T. LECHNER, E. WINTERSBERGER, G. BAUER, V. HOLY, C. DAIS, E. MÜLLER, H. SIGG, D. GRÜTZMACHER 3D SiGe quantum dot crsytals: structural characterization and electronic coupling. Int. J. Mod. Phys. B 23 (2009) 2836

U. FRÜHLING ET AL. Single-shot terahertz f eld driven X-ray streak-camera. Nature Photonics 3 (2009) 523 http://dx.doi.org/10.1038/nphoton.2009.160

S.S. FUNARI, G. RAPP, F. RICHTER Double-Bilayer: A New Phase Formed by Lysophospholipids and the Corresponding Fatty Acid. Quimica nova 32 (2009) 908 http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422009000400015

M. GAMZA, W. SCHNELLE, R. GUMENIUK, A. SLEBARSKI, H. ROSNER, YU. GRIN Electronic Structure and themodynamic properties of CeRh<sub>2</sub>Sn<sub>4</sub> and LaRh<sub>2</sub>Sn<sub>2</sub>.

J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 325601

http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/21/32/325601

G. GELONI, V. KOCHARYAN, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Theory of Edge Radiation. Part I: Foundations and Basic Applications. Nucl. Instrum. Methods A 607 (2009) 409 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.03.240

Theory of Edge Radiation. Part II: Advanced Applications. Nucl. Instrum. Methods A 607 (2009) 470 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.04.039

L. GERWARD Professor Bronislaw Buras: metoda dyspersji energii i promieniowanie synchrotronowe. Postepy Fiz. 90 (2009) 30

S. GEVERS, T. WEISEMOELLER, B. ZIMMERMANN, F. BERTRAM, C. DEITER, J. WOLLSCHLÄGER Structural phase transition of ultra thin PrO<sub>2</sub> f lms on Si(111). J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 175408 http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/21/17/175408

E. GIRDAUSKAITE, V.V. VASHOOK, H. ULLMANN, L. VASYLECHKO, U. GUTH Correlation between thermodynamic and thermomechanical quantities of selected perovskite-type oxides. J. Alloys Comp. 477 (2009) 468 http://dx.doi.org/10.1016/j.jallcom.2008.10.121

G. GOERIGK, N. MATTERN Critical scattering of NiNbY metallic glasses probed by quantitative anomalous small angle X ray scattering. Acta Mater. 57 (2009) 3652

http://dx.doi.org/10.1016/j.actamat.2009.04.028

S. GOLLERTHAN, M.L. YOUNG, A. BARUJ, J. FRENZEL, W.W. SCHMAHL, G. EGGELER Fracture mechanics and microstructure in NiTi shape memory alloys.

Acta Mater. 57 (2009) 1015

V. GORBENKO, A. KRASNIKOV, M. NIKL, S. ZAZUBOVICH, YU. ZORENKO Luminescence characteristics of LuAG:Pr and YAG:Pr single crystalline f lms. Opt. Mater. 31 (2009) 1805 http://dx.doi.org/10.1016/j.optmat.2008.11.030 H. GRAAFSMA

Requirements for and development of 2 dimensional X-ray detectors for the European X-ray Free Electron Laser in Hamburg. J. Instrum. 4 (2009) 1

S. GRABOWSKY, M.F. HESSE, C. PAULMANN, P. LUGER, J. BECKMANN How to Make the Ionic Si-O Bond More Covalent and the Si-O-Si Linkage a Better Acceptor for Hydrogen Bonding. Inorg. Chem. 48 (2009) 4384 http://dx.doi.org/10.1021/ic900074r

S. GRABOWSKY, R. KALINOWSKI, M. WEBER, D. FÖRSTER, C. PAULMANN, P. LUGER Transferability and Reproducibility in Electron-Density Studies – Bond Topological and Atomic Properties of Tripeptides of the Type L-Alanyl-X-L-Alanine. Acta Crystallogr. B, Struct. Sci. 65 (2009) 488

http://dx.doi.org/10.1107/S0108768109016966

S. GRAMDORF, S. HERMANN, M. KUMPUGDEE-VOLLRATH, M. KRAUME Einf uss der Partikelgröße auf Schmelz- und Kristallisationsverhalten von Miniemulsionen. Chem.-Ing.-Tech. 81 (2009) 1168

P.J. GRIFFITHS, H. ISACKSON, R. PELC, C.S. REDWOOD, S.S. FUNARI, H. WATKINS, C.C. ASHLEY Synchronous In Situ ATPase Activity, Mechanics, and Ca2<sup>+</sup> Sensitivity of Human and Porcine Myocardium. Biophys. J. 97 (2009) 2503 http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2009.07.058

A. GRZECHNIK, W. MORGENROTH, K. FRIESE Disordered pyrochlore CsMgInF<sub>6</sub> at high pressures. J. Solid State Chem. 182 (2009) 1792 http://dx.doi.org/10.1016/j.jssc.2009.04.026

R. GUMENIUK, E. BISCHOFF, U. BURKHARDT, YU. PROTS, W. SCHNELLE, L. VASYLECHKO, M. SCHMIDT, YU. KUZMA, YU. GRIN Order-disorder transition and valence state of ytterbium in

YbAu<sub>x</sub>Ga<sub>2-x</sub> ( $0.26 \le x \le 1.31$ ). J. Solid State Chem. 182 (2009) 3374 http://dx.doi.org/10.1016/j.jssc.2009.09.015

J.U. GÜNTHER, H. AHRENS, C.A. HELM Two-dimensional lamellar phase of poly(styrene sulfonate)adsorbed onto an oppositely charged lipid monolaye. Langmuir 25 (2009) 1500

http://dx.doi.org/10.1021/la802987k

H. GUPTA ET AL. Nanoscale deformation mechanisms in bone. Bone 44 (2009) S33–S34 http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2009.01.084

C. GUTT ET AL. Resonant Magnetic Scattering with Soft X-ray Pulses from a Free-Electron Laser Operating at 1.59 nm. Phys. Rev. B 79 (2009) 212408 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.212406

Single-pulse resonant magnetic scattering using a soft x-ray free-electron laser. Phys. Rev. B 81 (2009) 100401 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.81.100401

S. GYERGYEK, D. MAKOVEC, A. KODRE, I. ARCON, M. JAGODIC, M. DROFENIK Infuence of synthesis method on structural and magnetic

properties of cobalt ferrite nanoparticles. J. Nanoparticle Res. 1 (2009) 11

http://dx.doi.org/10.1007/s11051-009-9833-5

B. GZYL-MALCHER, M. FILEK, G. BREZESINSKI Infuence of Cadmium and Selenate on the Interactions between Hormones and Phospholipids. Langmuir 25 (2009) 13071

J. HALLMANN, W. MORGENROTH, C. PAULMANN, J. DAVAASAMBUU, Q. KONG, M. WULFF, S. TECHERT Time-resolved x-ray diffraction of the photochromic alpha-styrylpyrylium Trif uoromethanesulfonate crystal f lms reveals ultrafast structural switching. J. Am. Chem. Soc. 131 (2009) 15018 http://dx.doi.org/10.1021/ja905484u J.U. HAMMEL, J. HERZEN, F. BECKMANN, M. NICKEL Sponge budding is a spatiotemporal morphological patterning process: Insights from synchrotron radiation-based x-ray microtomography into the asexual reproduction of Tethya wilhelma.

Front. Zool. 6 (2009) 19

http://dx.doi.org/10.1186/1742-9994-6-19

M. HANKE, M. SCHMIDBAUER, ZH.M. WANG, YU.I. MAZUR, SH. SEYDMOHAMADI, G.J. SALAMO, T.D. MISHIMA, M.B. JOHNSON Peculiar three-dimensional ordering in (In,Ga)As/GaAs(311)B quantum dot superlattices. Appl. Phys. Lett. 94 (2009) 203105

K. HANSEN, C. RECKLEBEN, I. DIEHL, H. KLAR, E. WELTER Fast X-Ray Spectroscopy Using Si-Drift Detectors. IEEE Trans. Nucl. Sci. 56 (2009) 1666 http://dx.doi.org/10.1109/TNS.2009.2015947

C.R. HANSEN, T.J. SORENSEN, M. GLYVRADAL, J. LARSEN, S.H. EISENHARDT, T. BJORNHOLM, M.M. NIELSEN, R. FEIDENHANSL, B.W. LAURSEN Structure of the Buried Meta-Molecule Interface in Organic Thin Film Devices. Nano Lett. 9 (2009) 1051

J. HASSINEN, J. HÖLSÄ, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, M. MALKAMÄKI, J. NIITTYKOSKI, P. NOVÁK UV-VUV Spectroscopy of Rare Earth Doped Persistent Luminescence Materials. Opt. Mater. 31 (2009) 1751

S.P. HAU-RIEGE ET AL. Wavelength dependence of the damage threshold of inorganic materials under extreme-ultraviolet free-electron-laser irradiation. Appl. Phys. Lett. 95 (2009) 3 http://dx.doi.org/10.1063/1.3216845

F. HEMBERGER, S. WEIS, G. REICHENAUER, H.P. EBERT Thermal transport properties of functionally graded carbon aerogels. Int. J. Therm. 30 (2009) 1357 http://dx.doi.org/10.1007/s10765-009-0616-0

I.V. HERTEL, I. SHCHATSININ, T. LAARMANN, N. ZHAVORONKOV, H.-H. RITZE, C.P. SCHULZ Fragmentation and Ionization Dynamics of C<sub>60</sub> in Elliptically Polarized Femtosecond Laser Fields. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 023003 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.023003

T. HIROMOTO, K. ATAKA, O. PILAK, S. VOGT, M. SALAMONE STAGNI, W. MEYER-KLAUCKE, E. WARKENTIN, R.K. THAUER, S. SHIMA, U. ERMLER The crystal structure of C176A mutated [Fe]-hydrogenase suggests an acyl-iron ligation in the active site iron complex. FEBS Letters 583 (2009) 585 http://dx.doi.org/10.1016/j.febslet.2009.01.017

J. HÖLSÄ, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, M. MALKAMÄKI, J. NIITTYKOSKI, E. ZYCH Effect of  $Mg^{2+}$  and  $Ti^{IV}$  doping on the luminescence of  $Y_2O_2S:Eu^{3+}$ . Opt. Mater. 31 (2009) 1791

J. HÖLSÄ, M. KIRM, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, J. NIITTYKOSKI, P. NOVÁK Electronic Structure of the Sr<sub>2</sub>MgSi<sub>2</sub>O<sub>7</sub>:Eu<sup>2+</sup> Persistent Luminescence Material. J. Lumin. 129 (2009) 1560

J. HÖLSÄ, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, J. NIITTYKOSKI, P. NOVÁK Electronic Structure of the SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> Persistent Luminescence Material. J. Rare Earths 27 (2009) 550

J. HÖLSÄ, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, M. MALKAMÄKI, J. NIITTYKOSKI, P. NOVÁK Persistent Luminescence – Quo Vadis ? J. Lumin. 129 (2009) 1606

Synchrotron Radiation Spectroscopy of Rare Earth Doped Persistent Luminescence Materials. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) 511

J. HÖLSÄ Persistent Luminescence Beats the Afterglow – 400 Hundred Years of Persistent Luminescence.

Electrochemical Society Interface, The 18 (2009) 42

U. HOPPE

Structure of potassium germanophosphate glasses by X-ray and neutron diffraction: 3. Reverse Monte Carlo Simulations. J. Non-Cryst. Solids 355 (2009) 1644 http://dx.doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2009.05.058

N. HRAUDA, J.J. ZHANG, J. STANGL, A. REHMAN-KHAN, G. BAUER, M. STOFFEL, O.G. SCHMIDT, V. JOVANOVICH, L.K. NANVER

X-Ray Investigation of Buried SiGe Islands for Devices with Strain-Enhanced Mobility. JVTBD9 27 (2009) 912

V. IVANOV, A. KIKAS, T. KAMBRE, I. KUUSIK, M. KIRM, V. PUSTOVAROV

Universal mechanism of relaxation for host electronic excitations in oxide crystals under VUV – and inner shell excitation. Russ. Phys. J. 8/2 (2009) 50

L. IVASHKEVICH ET AL. Neutron and synchrotron X-ray powder study of copper(II) chloride complex with deuterated 1-ethyltetrazole. Z. Kristallogr. New Cryst. Struct. 224 (2009) 233

G. JANWALI, H. HATTAB, C. DEITER, C.A. BOBISCH, T. WEISEMOELLER, A. BERNHART, E. ZUBKOV, J. WOLLSCHLÄGER, R. MÖLLER, M. HORN-VON HOEGEN Epitaxial Growth of Bi(111) on Si(001). e-J. Sur. Sci. Nanotech. 7 (2009) 175408 http://dx.doi.org/10.1380/ejssnt.2009.441

D. JEHNICHEN, D. POSPIECH, S. PTACEK, K. ECKSTEIN, P. FRIEDEL, A. JANKE, C.M. PAPADAKIS Nanophase-separated diblock copolymers: Structure investigations on PPMA-b-PMMA using X-ray scattering methods. Z. Kristallogr. Suppl. 30 (2009) 485 http://dx.doi.org/10.1524/zksu.2009.0072 T.B.S. JENSEN ET AL. Field-induced magnetic phases and electric polarization in LiNiPO<sub>4</sub>. Phys. Rev. B 79 (2009) 092412 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.092412

Y.H. JIANG ET AL. Few-Photon Multiple Ionization of N<sub>2</sub> by Extreme Ultraviolet Free-Electron Laser Radiation. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 123002 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.123002

EUV-photon-induced multiple ionization and fragmentation dynamics: from atoms to molecules. J. Phys. B 42 (2009) 134012 http://dx.doi.org/10.1088/0953-4075/42/13/134012

S.K.J. JOHNAS, B. DITTRICH, A. MEENTS, M. MESSERSCHMIDT, E. WECKERT Charge-density study on cyclosporine A. Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 284

P. JOHNSSON ET AL. Field-free molecular alignment probed by the free electron laser in Hamburg (FLASH). J. Phys. B 42 (2009) 134017 http://dx.doi.org/10.1088/0953-4075/42/13/134017

J.-E. JORGENSEN, J.S. OLSEN, L. GERWARD On the compressibility of BaFe<sub>2</sub>As<sub>2</sub>. Solid State Communications 149 (2009) 1161 http://dx.doi.org/10.1016/j.ssc.2009.05.026

S. JOSHI, P. PINGEL, S. GRIGORIAN, T. PANZNER, U. PIETSCH, D. NEHER, M. FORSTER, U. SCHERF Bimodal Temperature Behavior of Structure and Mobility in High Molecular Weight P3HT Thin Films. Macromol. 42 (2009) 4651 http://dx.doi.org/10.1021/ma900021w

P. JÓVÁRI, B. BUREAU, I. KABAN, V. NAZABAL, B. BEUNEU, U. RÜTT
The structure of As<sub>3</sub>Se<sub>5</sub>Te<sub>2</sub> infrared optical glass.
J. Alloys Comp. 488 (2009) 39
http://dx.doi.org/10.1016/j.jallcom.2009.08.154
E.A. JUAREZ-ARELLANO, A. FRIEDRICH, D.J. WILSON,

L. WIEHL, W. MORGENROTH, B. WINKLER, M. AVDEEV, R.B. MACQUART, C.D. LING Single crystal structure analysis of HoBaCo<sub>4</sub>O<sub>7</sub> at ambient conditions, at low temperature and at high pressure. Phys. Rev. B 79 (2009) 064109 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.064109

P.N. JURANIĆ, M. MARTINS, J. VIEFHAUS, S. BONFIGT, L. JAHN, M. ILCHEN, S. KLUMPP, K. TIEDTKE Using I-TOF Spectrometry to measure photon energies at FELs. J. Instrum. 4 (2009) 4 http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/4/09/P09011

I. KABAN, P. JÓVÁRI, T. WAGNER, M. FRUMAR, S. STEHLIK, M. BARTOS, W. HOYER, B. BEUNEU, M.A. WEBB Atomic structure of As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> – Ag chalcogenide glasses. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 395801 http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/21/39/395801
I. KABAN I, P. JÓVÁRI, M. STOICA, J. ECKERT, W. HOYER, B. BEUNEU Topological and chemical ordering in Co<sub>43</sub>Fe<sub>20</sub>Ta<sub>5.5</sub>B<sub>31.5</sub> metallic

glass. Phys. Rev. B 79 (2009) 212201

http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.212201

P. KAPPEN, B. HALSTEAD, P.J. PIGRAM, A. RIDER, N. BRACK Multi-walled carbon nanotubes grown from chemical vapor – links between atomic near range order and growth parameters. J. Phys. Chem. C 113 (2009) 4307 http://dx.doi.org/10.1021/jp8092868

G. KAUNE, M.A. RUDERER, E. METWALLI, W. WANG, S. COUET, K. SCHLAGE, R. RÖHLSBERGER, S.V. ROTH, P. MÜLLER-BUSCHBAUM In-situ GISAXS study of gold f lm growth on conducting polymer fil s. ACS Appl. Mat. & Interf. 1 (2009) 353 http://dx.doi.org/10.1021/am8000727

G. KAUNE, M. MEMESA, R. MEIER, M.A. RUDERER, A. DIETHERT, S.V. ROTH, M. D ACUNZI, J.S. GUTMANN, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Hierarchically structured titania f lms prepared by polymer/colloidal templating. ACS Appl. Mat. & Interf. 1 (2009) 2862 http://dx.doi.org/10.1021/am900592u

T. KAVETSKYY, O. SHPOTYUK, I. KABAN, W. HOYER, J. FILIPECKI, M. IOVU Structural study of Ge<sub>9.5</sub>As<sub>28.6</sub>S<sub>61.9</sub> glass. J. Non-Cryst. Solids 355 (2009) 1801 http://dx.doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2008.12.024

T. KAVETSKYY, I. KABAN, O. SHPOTYUK, W. HOYER, J. FILIPECKI, V. TSMOTS On the correlation between FSDP and PALS parameters in As-Se chalcogenide glasses. J. Non. Oxid Phot. Glas. 1 (2009) 19

H. KLEIN

Principles of highly resolved determination of texture and microstructure using high-energy synchrotron radiation. Advanced Engineering Materials 11 (2009) 452

R. KNAPP, A. JENTYS, J.A. LERCHER Impact of supported ionic liquids on supported Pt catalysts. Green Chem. 11 (2009) 656 http://dx.doi.org/10.1039/b901318k

A. KODRE, J. TELLIER, I. ARCON, B. MALIC, M. KOSEC EXAFS study of phase transitions in the piezoelectric perovskite  $K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$ . J. Appl. Phys. 105 (2009) 113528 http://dx.doi.org/10.1063/1.3143070

V.N. KOLOBANOV, V.V. MIKHAILIN, S.P. CHERNOV, D.A. SPASSKY, V.N. MAKHOV, M. KIRM, E. FELDBACH, S. VIELHAUER Luminescence of singlet self-trapped excitons in MgF<sub>2</sub>.

J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 375501

A.C. KOMAREK, T. TAETZ, M.T. FERNANDEZ-DIAZ, D.M. TROTS, A. MÖLLER, M. BRADEN Strong magnetoelastic coupling in VOCI: Neutron and synchrotron powder x-ray diffraction study. Phys. Rev. B 79 (2009) 104425 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.104425

P. KORECKI, D.V. NOVIKOV, M. TOLKIEHN Projections of local atomic structure revealed by wavelet analysis of x-ray absorption anisotropy. Phys. Rev. B 80 (2009) 014119

P. KORECKI, M. TOLKIEHN, D.V. NOVIKOV X-ray absorption anisotropy for polychromatic illumination – Crystal views from inside. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S34

V.S. KORTOV, V.A. PUSTOVAROV, A.I. SLESAREV Nanoluminophores: pequliarities of properties and application for radiation detecting. Russ. Phys. J. 8/2 (2009) 70

P. KOSTAMO ET AL. Characterization of TlBr for X-ray and γ-ray detector applications. Nucl. Instrum. Methods A 607 (2009) 129 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.03.125

P. KRAFT ET AL. Characterization and Calibration of PILATUS Detectors. IEEE Trans. Nucl. Sci. 56 (2009) 758

S. KRAUSS, P. FRATZL, J. SETO, J.D. CURREY, J.A. ESTEVEZ, S.S. FUNARI, H.S. GUPTA Inhomogeneous f bril stretching in antler starts after macroscopic yielding: Indication for a nanoscale toughening mechanism. Bone 44 (2009) 1105 http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2009.02.009

M. KRIKUNOVA ET AL. Time-resolved ion spectrometry on xenon with jitter-compensated soft x-ray pulses of a free-electron laser. New J. Phys. 11 (2009) 123019 http://dx.doi.org/10.1088/1367-2630/11/12/123019

M. KRUPINSKI, M. KAC, A. POLIT, Y. ZABILA, D.A. ZAJAC, M. MARSZALEK, CZ. KAPUSTA, A. DOBROWOLSKA XAFS studies of the behaviour of Bi in Co/Cu multilayers. Acta Phys. Pol. A 115 (2009) 565

A. KUBACKA, M.L. CERRADA, C. SERRANO,
M. FERNANDEZ-GARCIA, M. FERRER,
M. FERNANDEZ-GARCIA
Plasmonic Nanoparticle/Polymer Nanocomposites with Enhanced
Photocatalytic Antimicrobial Properties.
J. Phys. Chem. C 113 (2009) 9182
http://dx.doi.org/10.1021/jp901337e

A. KUBACKA, M. FERRER, M.L. CERRADA, C. SERRANO, M. SANCHEZ-CHAVES, M. FERNANDEZ-GARCIA, A. DE ANDRES, R.J. JIMENEZ-RIOBOO, F. FERNANDEZ-MARTIN, M. FERNANDEZ-GARCIA Boosting TiO<sub>2</sub>-anatase antimicrobial activity: polymer-oxide thin fil s. Appl Catal B 89 (2009) 441 http://dx.doi.org/10.1016/j.apcatb.2009.01.002

M. KUEZMA, R. DOMINKO, D. HANZEL, A. KODRE, I. ARCON, A. MEDEN, M. GABERSCEK Detailed In-situ Investigation of the Electrochemical Processes in Li2FeTiO4 Chatodes. J. Electrochem. Soc. 156 (2009) A809-A816 http://dx.doi.org/10.1149/1.3205458 M. KUHLMANN, J. FELDKAMP, J. PATOMMEL, S.V. ROTH, A. TIMMANN, R. GEHRKE, P. MÜLLER-BUSCHBAUM, C.G. SCHROER Local Structure of a Self-Ordered Dried Drop of Nanoparticles Determined by Grazing Incidence Small-Angle X-Ray Scattering Microtomography. Langmuir 25 (2009) 7241 http://dx.doi.org/10.1021/la901325y M. KUHLMANN, J.M. FELDKAMP, J. PATOMMEL, S.V. ROTH, A. TIMMANN, R. GEHRKE, P. MÜLLER-BUSCHBAUM, C.G. SCHROER Grazing incidence small-angle x-ray scattering microtomography on a self-ordered dried drop of nanoparticles. Langmuir 25 (2009) 7241 M. KUMPUGDEE-VOLLRATH, H. BILEK, M. DOGANGUEZEL, K. BURAPAPADH, P. SRIAMORNSAK Herstellung von Lipidemulsionen als Drug-Delivery-Systeme mittels Biopolymer Pektin als Stabilisator. Chem.-Ing.-Tech. 81 (2009) 1178 C. KUNZ, B.C.C. COWIE, W. DRUBE, T.-L. LEE, S. THIESS, C. WILD, J. ZEGENHAGEN Relative electron inelastic mean free paths for diamond and graphite at 8 keV and intrinsic contributions to the energy-loss. J. Electron Spectrosc. 173 (2009) 29 http://dx.doi.org/10.1016/j.elspec.2009.03.022 O.O. KURAKEVYCH, E.G. SOLOZHENKO, V.L. SOLOZHENKO High-pressure study of graphite-like B-C phases. High Press. Res. 29 (2009) 605 M. KURKA ET AL. Two-photon double ionization of Ne by free-electron laser radiation: a kinematically complete experiment. J. Phys. B 42 (2009) 141002 http://dx.doi.org/10.1088/0953-4075/42/14/141002 S. LAIB ET AL. The in vivo degradation of a ruthenium labelled polysaccharide-based hydrogel for bone tissue engineering. Biomat 30 (2009) 1568 http://dx.doi.org/10.1016/j.biomaterials.2008.11. 031 O.A. LAMBRI, J.I. PEREZ-LANDAZABAL, G.J. CUELLO, J.A. CANO, V. RECARTE, C. SIEMERS, I.S. GOLOVIN Mechanical Spectroscopy in Fe-Al-Si alloys at elevated temperatures. J. Allovs Comp. 468 (2009) 96 http://dx.doi.org/10.1016/j.jallcom.2007.12.071 L. LANDT, K. KLÜNDER, J.E. DAHL, R.M.K. CARLSON, T. MÖLLER, C. BOSTEDT Optical Response of Diamond Nanocrystals as a Function of Particle Size, Shape, and Symmetry. Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 047402 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.103.047402

L. LANDT, W. KIELICH, D. WOLTER, M. STAIGER, A. EHRESMANN, T. MÖLLER, C. BOSTEDT Photoluminescence from the Smallest Molecular Diamond. Phys. Rev. B 80 (2009) 205323

A. LANKINEN, L. KNUUTTILA, P. KOSTAMO, T.O. TUOMI, H. LIPSANEN, P.J. MCNALLY, L. OREILLY Synchrotron topography and X-ray diffraction study of GaInP layers grown on GaAs/Ge. J. Cryst. Growth 311 (2009) 4619

A. LAREIDA, F. BECKMANN, A. SCHROTT-FISCHER, R. GLUECKERT, W. FREYSINGER, B. MÜLLER High-resolution X-ray tomography of the human inner ear: synchrotron radiation-based study of nerve f bre bundles, membranes and ganglion cells. J. Microscopy 234 (2009) 95 http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2818.2009.03143.x

K. LAWNICZAK-JABLONSKA, J. LIBERA, A. WOLSKA, M.T. KLEPKA, R. JAKIELA, J. SADOWSKI The ratio of interstitial to substitutional site occupation by Mn atoms in GaAs estimated by EXAFS. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S80 http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2009.03.089

K. LAWNICZAK-JABLONSKA ET AL. Structural and magnetic properties of MBE grown MnSb layers on GaAs substrates. J. Appl. Phys. 106 (2009) 083524 http://dx.doi.org/10.1063/1.3246806

T. LEISEGANG, H. STÖCKER, A.A. LEVIN, T. WEISSBACH, M. ZSCHORNAK, E. GUTMANN, K. RICKERS, S. GEMMING, D.C. MEYER Switching Ti valence in SrTiO<sub>3</sub> by a DC electric f eld. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 087601 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.087601

L. LEITA, A. MARGON, A. PASTRELLO, I. ARCON, M. CONTIN, D. MOSETTI Soil humic acids may favour the persistence of hexavalent chromium in soil. Environ. Pollut. 157 (2009) 1862 http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2009.01.020

M. LEPERE, C. CHEVALLARD, G. BREZESINSKI, M. GOLDMANN, P. GUENOUN Crystalline Amyloid Structures at Interfaces. Angew. Chem. 48 (2009) 5005

O.C. LIND, B. SALBU, L. SKIPPERUD, K. JANSSENS, J. JAROSZEWICZ, W. DE NOLF Solid state speciation and potential bioavailability of depleted uranium particles from Kosovo and Kuwait. J Environ Radioact 100 (2009) 307 http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvrad.2008.12.018

N.J. LORENZ, H.J. SCHÖPE, H. REIBER, T. PALBERG, P. WETTE, I. KLASSEN, D. HOLLAND-MORITZ, D.M. HERLACH, T. OKUBO Phase behaviour of deionized binary mixtures of charged colloidal spheres.

J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 464116

E. MAJKOVA, P. SIFFALOVIC, L. CHITU, M. JERGEL, S. LUBY, A. TIMMANN, S.V. ROTH, A. SATKA, J. KECKES, G.A. MAIER Real-time tracking of nanoparticle self-assembling using GISAXS. Superlattices Microstruct. 46 (2009) 286

D. MAKOVEC, A. KODRE, I. ARCON, M. DROFENIK Structure of manganese zinc ferrite spinel nanoparticles prepared with co-precipitation in reversed microemulsions. J. Nanoparticle Res. 11 (2009) 1145 http://dx.doi.org/10.1007/s11051-008-9510-0

A.P. MANCUSO ET AL. Coherent-Pulse 2D Crystallography Using a Free-Electron Laser X-Ray Source. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 035502

http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.035502

M. MARTIN, R. DRONSKOWSKI, J. JANEK, K.D. BECKER, D. ROEHRENS, J. BRENDT, M.W. LUMEY, L. NAGARAJAN, I. VALOV, A. BOERGER Thermodynamics, structure and kinetics in the system Ga-O-N.

Prog. Solid State Chem. 37 (2009) 132

M. MARTINS, M. WELLHÖFER, A.A. SOROKIN, M. RICHTER, K. TIEDTKE, W. WURTH Resonant multiphoton processes in the soft-x-ray regime. Phys. Rev. A 80 (2009) 5

S. MASCOTTO, D. WALLACHER, A. BRANDT, T. HAUSS, M. THOMMES, G.A. ZICKLER, S.S. FUNARI, A. TIMMANN, B.M. SMARSLY Analysis of Microporosity in Ordered Mesoporous Hierarchically Structured Silica by Combining Physisorption With in-situ Small-Angle Scattering (SAXS and SANS). Langmuir 25 (2009) 12670 http://dx.doi.org/10.1021/la9013619

N. MATTERN, P. JÓVÁRI, I. KABAN, S. GRUNER, A. ELSNER, V. KOKOTIN, H. FRANZ, B. BEUNEU, J. ECKERT Short-range order of Cu-Zr metallic glasses. J. Alloys Comp. 485 (2009) 163 http://dx.doi.org/10.1016/j.jallcom.2009.05.111

N. MATTERN, J. BEDNARCIK, S. PAULY, G. WANG, J. DAS, J. ECKERT

Structural evolution of Cu-Zr metallic glasses under tension. Acta Mater. 57 (2009) 4133 http://dx.doi.org/10.1016/j.actamat.2009.05.011

N. MATTERN, G. GOERIGK, U. VAINIO, M.K. MILLER, T. GEMMING, J. ECKERT Spinodal decomposition of NiNbY metallic glasses. Acta Mater. 57 (2009) 903 http://dx.doi.org/10.1016/j.actamat.2008.10.028

C.R. MCNEILL, A. ABRUSCI, I. HWANG, M.A. RUDERER, P. MÜLLER-BUSCHBAUM, N.C. GREENHAM Photophysics and photocurrent generation in polythiophene/polyf uorene co-polymer blends. Adv. Funct. Mater. 19 (2009) 3103 http://dx.doi.org/122563804/abstract

S. MEBS, J. HENN, B. DITTRICH, C. PAULMANN, P. LUGER Electron Densities of Three  $B_{12}$ .Vitamins. J. Phys. Chem. A 113 (2009) 8366

V.R.R. MEDICHERLA, W. DRUBE Electronic structure of PdAg(100) ordered surface alloys using snychrotron radiation. Appl. Surf. Sci. 256 (2009) 376

http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2009.05.043

M. MEDUNA, O. CAHA, M. KEPLINGER, J. STANGL, G. BAUER, G. MUSSLER, D. GRÜTZMACHER Interdiffusion in Ge rich SiGe/Ge multilayers studied by in situ diffraction.

Phys. Status Solidi A 206 (2009) 1775

A. MEENTS, B. DITTRICH, S. GUTMANN A new aspect of specif c radiation damage: hydrogen abstraction from organic molecules. J. Synchrotron Rad. 16 (2009) 2

A. MEENTS, B. REIME, M. KAISER, X.Y. WANG, R. ABELA, E. WECKERT, C. SCHULZE-BRIESE A fast X-ray chopper for single-bunch extraction at synchrotron sources. J. Appl. Crystallogr. 52 (2009) 901

M. MEMESA, S. WEBER, S. LENZ, J. PERLICH, R. BERGER, P. MÜLLER-BUSCHBAUM, J.S. GUTMANN Integrated blocking layers for hybrid organic solar cells. Energy Environ. Sci. 2 (2009) 783

M. MESSERSCHMIDT, M. MILLARUELO-BOIRA, R. CHOINSKA, D. JEHNICHEN, B. VOIT

Thin fil nanostructures prepared via self-assembly of partly labile protected block copolymers for hybrid patterning strategies. Macromol. 42 (2009) 156

E. METWALLI, J.-F. MOULIN, J. PERLICH, W. WANG, A. DIETERT, S.V. ROTH, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Polymer template-assisted growth of gold nanowires using a novel f ow-stream technique. Langmuir 25 (2009) 11815 http://dx.doi.org/10.1021/la901432j

W. MICHAELI, U. KLEMRADT, A. ELAS, D. CARMELE Orientierung von Schichtsilikaten visualisieren. Kunststoffe 99 (2009) 44

Visualizing the Orientation of Layered Silicates. Kunststoffe Int. 99 (2009) 25

S. MICHALIK, P. SOVAK, J. BEDNARCIK, P. KOLLAR, V. GIRMAN

Structure and Magnetic Properties of Fe(Mn)-Si-B-Nb-Cu Alloys. Acta Phys. Pol. A 115 (2009) 399

S. MICHALIK, K. SAKSL, P. SOVAK, K. CSACH, J.Z. JIANG Crystallization of Zr<sub>60</sub>Fe<sub>20</sub>Cu<sub>20</sub> amorphous alloy. J. Alloys Comp. 478 (2009) 441 http://dx.doi.org/10.1016/j.jallcom.2008.11.083

V.B. MIKHAILIK, H. KRAUS VUV sensitisation of  $Eu^{3+}$  emission by  $Tb^{3+}$  in Ba<sub>3</sub>Tb(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> – Eu. J. Lumin. 129 (2009) 945

V.B. MIKHAILIK, H. KRAUS, P. DORENBOS Effi ient VUV sensitization of Eu<sup>3+</sup> emission by Tb<sup>3+</sup> in potassium rare-earth double phosphate. Phys. Status Solidi (RRL) 1 (2009) 15 http://dx.doi.org/10.1002/pssr.200802211 V.B. MIKHAILIK VUV sensitization of Mn<sup>2+</sup> emission by Tb<sup>3+</sup> in strontium aluminate phosphor. Materials Letters 63 (2009) 805 http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2009.01.011

D. MIKHAILOVA, H. EHRENBERG, D. TROTS, G. BREY, S. OSWALD, H. FUESS  $Cr_xRe_{1-x}O_2$  oxides with different rutile-like structures: changes in the electronic conf guration and resulting physical properties. J. Solid State Chem. 182 (2009) 1506

D. MIKHAILOVA, H. EHRENBERG, S. OSWALD, D. TROTS, G. BREY, H. FUESS Metallic Re-Re bond formation in different  $MRe_2O_6$  (M = Fe, Co, Ni) rutile-like polymorphs: The role of temperature in high-pressure synthesis. J. Solid State Chem. 182 (2009) 364

R. MITZNER ET AL. Direct autocorrelation of soft-x-ray free-electron-laser pulses by time-resolved two-photon double ionization of He. Phys. Rev. A 80 (2009) 4

R. MOGILEVSKY, S. NEDILKO, L. SHARAFUTDINOVA, S. BURLAY, V. SHERBATSKII, V. BOYKO, S. MITTL Luminescence study of grown sapphire: from starting material to single crystal. Phys. Status Solidi C 6 (2009) S179–S183

Sapphire: Relation between luminescence of starting materials and luminescence of single crystals. Opt. Mater. 31 (2009) 1880

A.M. MOLENBROEK, S. HELVEG, H. TOPSOE, B.S. CLAUSEN Nano-Particles in Heterogeneous Catalysis. Top. Catal. 52 (2009) 1303

F. MORALES CANO, A. PUIG MOLINA, A.M. MOLENBROEK The Use of Synchrotron Radiation in Industrial Heterogeneous Catalysis. Synchrotron Radiation News 22 (2009) 12

http://dx.doi.org/10.1080/08940880802667908 T. MUKOYAMA, M. UDA, L. KÖVER, Z. BERENYI, I. CSERNY, W. DRUBE

Evolution of satellite lines. X-Ray Spectrom. 38 (2009) 138 http://dx.doi.org/10.1002/xrs.1143

M. MÜLLER Synchrotron radiation X-ray scattering techniques for studying the micro- and nanostructure of wood and their relation to the mechanical properties. Mater. Sci. Forum 599 (2009) 107 http://dx.doi.org/10.4028/3-908453-08-9.107

M. NAFFAKH, C. MARCO, M.A. GOMEZ, G. ELLIS, W.K. MASER, A. BENITO, M.T. MARTINEZ Crystalline transformations in nylon-6/single-walled carbon nanotube nanocomposites. J. Nanosci. Nanotechn. 9 (2009) 6120 http://dx.doi.org/10.1166/jnn.2009.1558 M. NAFFAKH, C. MARCO, M.A. GOMEZ, J. GOMEZ-HERRERO, I. JIMENEZ

Use of Inorganic Fullerene-like WS2 to Produce New High-Performance Polyphenylene Sulf de Nanocomposites: Role of the Nanoparticle concentration. J. Phys. Chem. B 113 (2009) 10104 http://dx.doi.org/10.1021/jp902700x

M. NAFFAKH, C. MARCO, M.A. GOMEZ, I. JIMENEZ Unique Nucleation Activity of Inorganic Fullerene-like WS2 Nanoparticles in Polyphenylene Sulf de Nanocomposites: Isokinetic and Isoconversional Study of Dynamic Crystallization Kinetics.

J. Phys. Chem. B 113 (2009) 7107 http://dx.doi.org/10.1021/jp9008515

B. NAGLER ET AL. Turning solid aluminium transparent by intense soft X-ray photoionization. Nature Physics 5 (2009) 693

V.S. NARKHEDE, A. DE TONI, V.V. NARKHEDE, M. GURAYA, J.W. NIEMANTSVERDRIET, M.W.E. VAN DEN BERG, W. GRUENERT, H. GIES Au/TiO<sub>2</sub> catalysts encapsulated in the mesopores of siliceous MCM-48. Reproducible synthesis, structural characterization and activity for CO-oxidation. Micropor. Mesopor. Mat. 118 (2009) 52 http://dx.doi.org/10.1016/j.micromeso.2008.08.037

S. NEDILKO, YU. HIZHNYI, O. CHUKOVA, P. NAGORNYI, R. BOJKO, V. BOYKO Luminescent monitoring of metal dititanium triphosphates as promising materials for radioactive waste conf nement. J. Nucl. Mater. 385 (2009) 479

S. NEDILKO, P. NAGORNII, I. NEDYELKO, V. SCHERBATSKII, N. STUS, O. GOMENYUK, V. SHELUDKO, V. BOYKO, R. BOYKO Nature of intrinsic and impure luminescence of MAIP<sub>2</sub>O<sub>7</sub> crystals. Opt. Mater. 31 (2009) 1828

A.J. NELSON ET AL. Soft x-ray free electron laser microfocus for exploring matter under extreme conditions. Opt. Express 17 (2009) 18271

F. NEUES, A. KLOCKE, F. BECKMANN, J. HERZEN, J.P. LOYOLA-RODRIGUEZ, M. EPPLE Mineral distribution in highly f uorotic and in normal teeth: A synchrotron microcomputer tomographic study. Mat. Wiss. Werkstofftech. 40 (2009) 294 http://dx.doi.org/10.1002/mawe.200800444

R. NIETUBYC, E. CZERWOSZ, R. DIDUSZKO, P. DLUZEWSKI, M. KOZLOWSKI, E. WELTER XAFS studies of the short-range order in Ni nanoparticles embedded in carbonacoues matrix. J. Alloys Comp. 484 (2009) 896 http://dx.doi.org/10.1016/j.jallcom.2009.05.081

I.N. OGORODNIKOV, N.E. PORYVAI, V.A. PUSTOVAROV, A.V. TOLMACHEV, R.P. YAVETSKII, V.YU. YAKOVLEV Short-living optical absorption of hole polarons in crystals  $Li_6Gd(BO_3)_3$ . Phys. Solid State 51 (2009) 10977

294

I.N. OGORODNIKOV, V.A. PUSTOVAROV, N.S. MEZENINA, V.M. PUZIKOV, V.I. SALO, A.P. VORONOV A luminescence and absorption spectroscopy study of KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> crystals doped with Tl<sup>+</sup> ions. Russ. Phys. J. 8/2 (2009) 152

J.S. OLSEN, L. GERWARD, G. VAITHEESWARAN, V. KANCHANA, L. ALFF High-prressure structural behavior of the double perovskite Sr<sub>2</sub>CrReO<sub>6</sub>. An experimental and theoretical study. High Press. Res. 29 (2009) 83

S. Omelkov, V. Pustovarov, M. Kirm, I. Ogorodnikov, L. ISAENKO Time-resolved luminescence of SrAlF<sub>5</sub> crystals doped with Ce<sup>3+</sup> and Gd<sup>3+</sup> ions. Russ. Phys. J. 8/2 (2009) 160

S. PAULY, J. DAS, J. BEDNARCIK, N. MATTERN, K.B. KIM, D.H. KIM, J. ECKERT Deformation-induced martensitic transformation in CuZrAl(Ti) bulk metallic glass composites. Scr. Mater. 60 (2009) 431

http://dx.doi.org/10.1016/j.scriptamat.2008.11.015

H.B. PEDERSEN ET AL. Neutral and charged photofragment coincidence imaging with soft x-rays on molecular ion beams: Breakup of H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> at 13.5 nm. Phys. Rev. A 80 (2009) 012707

http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.80.012707

J.B. PELKA ET AL.

Damage in solids irradiated by a single shot of XUV free-electron laser: Irreversible changes investigated using X-ray microdiffraction, atomic force microscopy and Nomarski optical microscopy.

Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S46-S52

J. PERLICH, M. MEMESA, A. DIETHERT, E. METWALLI, W. WANG, S.V. ROTH, A. TIMMANN, J.S. GUTMANN, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Preservation of the morphology of a self-encapsulated thin titania fil in a functional multilayer stack: An x-ray scattering study. Chem. Phys. Chem. 10 (2009) 799 http://dx.doi.org/122206773/abstract

J. PERLICH, G. KAUNE, M. MEMESA, J.S. GUTMANN, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Sponge-like structures for application in photovoltaics. Phil. Trans. R. Soc. A 367 (2009) 1783 http://dx.doi.org/367/1894/1783

J. PERLICH, M. MEMESA, A. DIETHERT, E. METWALLI, W. WANG, S.V. ROTH, A. TIMMANN, JS. GUTMANN, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Layer-by-layer fabrication of hierarchical structures in sol-gel templated thin titania f lms. Phys. Status Solidi (RRL) 3 (2009) 118 http://dx.doi.org/122302272/abstract

J. PIETOSA ET AL. Pressure effect on magnetic and structural properties of  $La_{1-x}SrxCoO_{3-\delta}$ . Phys. Rev. B 79 (2009) 214418

T. PIETSCH, E. METWALLI, S.V. ROTH, R. GEBHARDT, N. GINDY, P. MÜLLER-BUSCHBAUM, A. FAHMI Directing the Self-Assembly of Mesostructured Hybrid Materials: Effect of Polymer Concentration and Solvent Type. Macromol. Chem. Phys. 210 (2009) 864 http://dx.doi.org/122406287/abstract

G. PIGOZZI, D. MUKHERJI, R. GILLES, P. JENCUS, C. SIEMERS Measurement of internal strain in core-shell Ni<sub>3</sub>Si(Al) - SiO<sub>x</sub> nanoparticles. Nanotechnology 20 (2009) 1

D. PINKOWICZ ET AL. Iron(II)-octacyanoniobate(IV) ferromagnet with TC 43 K. Dalton Trans. 37 (2009) 7771

A.J. PLOMP, D.M.P. VAN ASTEN, A.M.J. VAN DER EERDEN, P. MAKI ARVELA, D. YU. MURZIN, K.P. DE JONG, J.H. BITTER Catalysts based on platinum tin and platinum gallium in close contact for the selective hydrogenation of cinnamaldehyde. Journal of Catalysis 263 (2009) 146

M. PODGORCZYK, W.M. KWIATEK, D. ZAJAC, J. DULINSKA-LITEWKA, E. WELTER, D. GROLIMUND Zinc in native tissues and cultured cell lines of human prostate studied by SR-XRF and XANES. X-Ray Spectrom. 38 (2009) 557 http://dx.doi.org/10.1002/xrs.1176

S. POLARZ ET AL.

A Systematic Study on Zinc Oxide Materials Containing Group I Metals (Li, Na, K)-Synthesis from Organometallic Precursors, Characterization, and Properties. Chem. Mater. 21 (2009) 3889

G. POTDEVIN, U. TRUNK, H. GRAAFSMA HORUS, an HPAD X-ray Detector Simulation Program. J. Instrum. 04 (2009) P09010

E. POUZET, V. DE CUPERE, C. HEINTZ, J.W. ANDREASEN, D.W. BREIBY, M.M. NIELSEN, P. VIVILLE, R. LAZZARONI, G. GBABODE, Y.H. GEERTS Homeotropic Alignment of a Discotic Liquid Crystal Induced by a Sacrif cial Layer. J. Phys. Chem. C 113 (2009) 14398 http://dx.doi.org/10.1021/jp9035343

J. PRADES, J.A. ENCINAR, S. FUNARI, J.M. GONZALEZ-ROS, P.V. ESCRIBA, F. BARCELO Interaction of transmembrane-spanning segments of the a2-adrenergic receptor with model membranes. Mol. Memb. Biol. 26 (2009) 265 http://dx.doi.org/10.1080/09687680903081610

L.A.S.A. PRADO, M.L. PONCE, G. GOERIGK, S.S. FUNARI, V.M. GARAMUSB, R. WILLUMEIT, K. SCHULTE, SU.P. NUNES Analysis of proton conducting organic inorganic hybrid materials based on sulphonated poly(ether ether ketone) and phosphotungstic acid via ASAXS and WAXS. J. Non-Cryst. Solids 355 (2009) 6 http://dx.doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2008.09.036

I. PUENTE ORENCH, N. STRIBECK, F. ANIA, E. BAER, A. HILTNER, F.J. BALTA CALLEJA SAXS Study on the Crystallization of PET under Physical Conf nement in PET/PC Multilayered Films. Polymer 50 (2009) 2680

V.A. PUSTOVAROV, S.O. CHOLAKH Vacuum ultraviolet spectroscopy and radiation-undused defects in lithium hydride crystals. Russ. Phys. J. 8/2 (2009) 161

I. RADISAVLJEVIC, N. NOVAKOVIC, N. IVANOVIC, N. ROMCEVIC, M. MANASIJEVIC, H.E. MAHNKE XAFS studies of nickel-doped lead telluride. Physica B 404 (2009) 5032 http://dx.doi.org/10.1016/j.physb.2009.08.209

A. RADOCAJ, T. WEISS, W. HELSBY, B. BRENNER, T. KRAFT Force-generating cross-bridges during ramp-shaped releases: Evidence for a new structural state. Biophys. J. 96 (2009) 1430 http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2008.11.023

V.V. RANDOSHKIN, N.V. VASILEVA, V.N. KOLOBANOV, V.V. MIKHAILIN, N.N. PETROVNIN, D.A. SPASSKII, N.N. SYSOEV Effect of Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Concentration in Bi-Containing High-Temperature Solutions on the Luminescence of Epitaxial Gd<sub>3</sub>Ga<sub>5</sub>O<sub>12</sub> Films.

Inorg. Mat. 45 (2009) 418

M. RICHTER, M.YA. AMUSIA, S.V. BOBASHEV, T. FEIGL, P. JURANIC, M. MARTINS, A.A. SOROKIN, K. TIEDTKE Extreme ultra-violet laser excites atomic giant resonance. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 163002 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.163002

A. RITTERMEIER ET AL. The formation of colloidal copper nanoparticles stabilized by zinc stearate: one-pot single-step synthesis and characterization of the core-shell particles. Phys. Chem. Chem. Phys. 11 (2009) 8358

W. ROSEKER, H. FRANZ, H. SCHULTE-SCHREPPING, A. EHNES, O. LEUPOLD, F. ZONTONE, A. ROBERT, G. GRÜBEL Performance of a picosecond x-ray delay line unit at 8.39 keV. Opt. Lett. 34 (2009) 1768 http://dx.doi.org/10.1364/0L.34.001768

A. ROSENHAHN ET AL. Digital In-line Holography with Femtosecond VUV Radiation Provided by the Free-Electron Laser FLASH. Opt. Lett. 17 (2009) 8220

Holographic microscopy of biological specimen with femtosecond VUV radiation provided by the Free-electron laser FLASH. Opt. Express 17 (2009) 8220 http://dx.doi.org/10.1364/0E.17.008220

S.V. ROTH, M. KUHLMANN, H. WALTER, A. SNIGIREV, I. SNIGIREVA, B. LEGELER, C. SCHROER, M. BURGHAMMER, C. RIEKEL, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Colloidal silver nanoparticle gradient layer prepared by drying between two walls of different wettability. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 264012 http://dx.doi.org/0953-8984/21/26/264012

B. RUBINOV, N. WAGNER, H. RAPAPORT, G. ASHKENASY Self-replicating amphiphilic beta-sheet peptides. Angew. Chem. 48 (2009) 6683 M.A. RUDERER, E. METWALLI, W. WANG, G. KAUNE, S.V. ROTH, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Thin Films of Photoactive Polymer Blends. Chem. Phys. Chem. 10 (2009) 664 http://dx.doi.org/10.1002/cphc.200800773

M.A. RUDERER, M. HIRZINGER, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Photoactive nanostructures of polypyrrole. Chem. Phys. Chem. 10 (2009) 2692 http://dx.doi.org/10.1002/cphc.200900578

B. RUELLE ET AL. Functionalization of MWCNTs with atomic nitrogen. Micron 40 (2009) 88 http://dx.doi.org/10.1016/j.micron.2008.01.003

C. SCHERDEL, G. REICHENAUER Caron Xerogels Synthesized via Phenol-Formaldehyde Gels. Micropor. Mesopor. Mat. 126 (2009) 133

Microstructure and morphology of porous carbons derived from sucrose. Carbon 47 (2009) 1101

http://dx.doi.org/10.1016/j.carbon.2008.12.046

C. SCHERDEL, T. SCHERB, G. REICHENAUER Spherical porous carbon particles derived from suspensions and sediments of resorcinol-formaldehyde particles. Carbon 47 (2009) 2244 http://dx.doi.org/10.1016/j.carbon.2009.04.015

K. SCHLAGE, R. RÖHLSBERGER, T. KLEIN, E. BURKEL, C. STROHM, R. RÜFFER Spatially resolved magnetic reversal in a multilayered exchange bias system. New J. Phys. 11 (2009) 013043 http://dx.doi.org/10.1088/1367-2630/11/1/013043

J. SCHMUTZHARD, I. SCHWENTNER, R. GLUECKERT, C. SERGI, F. BECKMANN, I. ABRAHAM, H. RIECHELMANN, A. SCHROTT-FISCHER, B. MÜLLER Pelizaeus Merzbacher Disease: Morphological analysis of the vestibulo-cochlear system. Acta Oto Laryngol. 129 (2009) 1395 http://dx.doi.org/10.3109/00016480802698866

J. SCHMUTZHARD ET AL. The cochlea in fetuses with neural tube defects. Int. J. Develop. Neurosci. 27 (2009) 669 http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2009.07.008

A. SCHÖNLEBER, J. ANGELKORT, S. VAN SMAALEN, L. PALATINUS, A. SENYSHYN, W. MORGENROTH Phase transition, crystal structure, and magnetic order in VOCI. Phys. Rev. B 80 (2009) 064426 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.80.064426

C.G. SCHROER, J.-D. GRUNWALDT X-ray absorption spectroscopic microscopy: From the micro- to the nanoscale. Synchrotron Radiation News 22 (2009) 23

S. SEGMAN, M.R. LEE, V. VAISER, H.S. GELLMAN, H. RAPAPORT

Highly stable pleated sheet secondary structure in assemblies of amphiphilic alfa/beta peptides at the air-water interface. Angew. Chem. 49 (2009) 716

A. SENYSHYN, D.M. TROTS, J.M. ENGEL, L. VASYLECHKO, H. EHRENBERG, T. HANSEN, M. BERKOWSKI, H. FUESS Anomalous thermal expansion in rare-earth gallium perovskites: a comprehensive powder diffraction study. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 145405 http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/21/14/145405

V. SENZ ET AL. Core-Hole Screening as a Probe for a Metal-to-Nonmetal Transition in Lead Clusters. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 138303 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.138303

T. SHALAPSKA, G. STRYGANYUK, P. DEMCHENKO, A. VOLOSHINOVSKII, P. DORENBOS Luminescence properties of Ce<sup>3+</sup>-doped LiGdP<sub>4</sub>O<sub>12</sub> upon vacuum-ultraviolet and x-ray excitation. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 445901

O. SICHEVYCH, M. KOHOUT, W. SCHNELLE, H. BORRMANN, R. CARDOSO-GIL, M. SCHMIDT, U. BURKHARDT, YU. GRIN EuTM<sub>2</sub>Ga<sub>8</sub> (TM= Co, Rh, Ir) – A Contribution to the Chemistry of the CeFe<sub>2</sub>Al<sub>8</sub> -type Compounds. Inorg. Chem. 48 (2009) 6261 http://dx.doi.org/10.1021/ic900573w

P. SIFFALOVIC ET AL. Characterization of Mo/Si soft X-ray multilayer mirrors by grazing-incidence small-angle X-ray scattering. Vacuum 84 (2009) 19

Fabrication and Characterization of Hybrid Tunnel Magnetoresistance Structures with Embedded Self-Assembled Nanoparticle Templates. Acta Phys. Pol. A 115 (2009) 332

M. SILJEG, S. CERJAN STEFANOVIC, M. MAZAJ, N. NOVAK TUSAR, I. ARCON, J. KOVAC, K. MARGETA, V. KAUCIC, N. ZABUKOVEC LOGAR Structure investigation of As(III)- and As(V)-species bound to Fe-modifi d clinoptilolite tuffs. Micropor. Mesopor. Mat. 118 (2009) 408

http://dx.doi.org/10.1016/j.micromeso.2008.09.009

V.I. SOKOLOV, A.YE. YERMAKOV, M.A. UIMIN, A.A. MYSIK, V.A. PUSTOVAROV, M.V. CHUKICHEV, N.B. GRUZDEV Optical properties of oxide magnetic ZnO,  $Zn_{0.95}Mn_{0.05}O$  and  $Cu_2O$  nanopowders. J. Lumin. 129 (2009) 1547

V.L. SOLOZHENKO, O.O. KURAKEVYCH, V.Z. TURKEVICH, D.V. TURKEVICH On the problem of the phase relations in the B-BN system at high pressures and temperatures. J. Superhard Mater. 31 (2009) 1

V.L. SOLOZHENKO, O.O. KURAKEVYCH Chemical interaction in the B-BN system at high pressures and temperatures. Synthesis of novel boron subnitrides. J. Solid State Chem. 182 (2009) 1359

V.L. SOLOZHENKO High-pressure synthesis of novel superhard phases in the B-C-N system: recent achievements. High Press. Res. 29 (2009) 612 V.L. SOLOZHENKO, O.O. KURAKEVYCH, D. ANDRAULT, Y. LE GODEC, M. MEZOUAR Ultimate metastable solubility of boron in diamond: Synthesis of superhard diamondlike BC<sub>5</sub>. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 015506 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.015506 S.L. SOUZA, M.J. CAPITAN, J. ALVAREZ, S.S. FUNARI, M.H. LAMEIRO, E. MELO Phase Behavior of Agueous Dispersions of Mixtures of

Phase Behavior of Aqueous Dispersions of Mixtures of N-Palmitoyl Ceramide and Cholesterol: A Lipid System with Ceramide-Cholesterol Crystalline Lamellar Phases. J. Phys. Chem. B 113 (2009) 1375 http://dx.doi.org/10.1021/jp803331k

D.A. SPASSKII, V.N. KOLOBANOV, V.V. MIKHAILIN, L.YU. BEREZOVSKAYA, L.I. IVLEVA, I.S. VORONINA Luminescence Peculiarities and Optical Properties of MgMoO<sub>4</sub> and MgMoO<sub>4</sub>:Yb Crystals. Opt. Spectrosc. 106 (2009) 556

D. SPASSKY, A. VASIL'EV, I. KAMENSKIKH, V. KOLOBANOV, V. MIKHAILIN, A. SAVON, L. IVLEVA, I. VORONINA, L. BEREZOVSKAYA Luminescence investigation of zinc molybdate single crystals. Phys. Status Solidi A 206 (2009) 1579

L.-M. STADLER, C. GUTT, T. AUTENRIETH, O. LEUPOLD, S. REHBEIN, Y. CHUSKIN, G. GRÜBEL Fourier Transform Holography in the context of coherent diffraction imaging with hard X-rays. Phys. Status Solidi A 206 (2009) 1848

J. STANGL Vermessung einzelner Nanoinseln. Phys. Unserer Zeit 1 (2009) 46

J. STANGL, C. MOCUTA, A. DIAZ, T.H. METZGER, G. BAUER X-ray diffraction as a local probe tool. Chem. Phys. Chem. 10 (2009) 2923

G.B. STEPHENSON, A. ROBERT, G. GRÜBEL Revealing the atomic dance. Nature Mater. 8 (2009) 702 http://dx.doi.org/10.1038/nmat2521

S. STREIT-NIEROBISCH ET AL. Magnetic soft X-ray holography study of focused ion beam-patterned Co/Pt multilayer. J. Appl. Phys. 106 (2009) 83909

N. STRIBECK On the determination of f ber tilt angles in fi er diffraction. Acta Crystallogr. A, Found. Crystallogr. A 65 (2009) 47 http://dx.doi.org/10.1107/S0108767308029772

N. STRIBECK, U. NÖCHEL Direct mapping of f ber diffraction patterns into reciprocal space. J. Appl. Crystallogr. 42 (2009) 295

N. STRIBECK, U. NÖCHEL, S.S. FUNARI Melting and Crystallization of Differently Oriented Sets of Crystallites in Hard-Elastic Polypropylene. Macromol. 42 (2009) 2093 G.B. STRYGANYUK, P.V. SAVCHYN, Z.A. KHAPKO,

O.T. ANTONYAK, A.S. VOLOSHINOVSKII, I.M. SOLSKII, A.P. VASKIV

Luminescence of Pr<sup>3+</sup> doped K<sub>2</sub>LaCl<sub>5</sub> microcrystals encapsulated in KCl host.

Opt. Mater. 31 (2009) 619

G. STRYGANYUK, P. SAVCHYN, V. VISTOVSKYY,

A. VOLOSHINOVSKII, O. ANTONYAK, M. BIROWOSUTO, P. DORENBOS

Scintillation properties of K2LaCl5:Ce microcrystals embedded in KCl host.

Phys. Status Solidi A 206 (2009) 147

G.B. STRYGANYUK, P.V. SAVCHYN, Z.A. KHAPKO,

O.T. ANTONYAK, A.S. VOLOSHINOVSKII, I.M. SOLSKII, A.P. VASKIV

Luminescence of Pr doped K2LaCl5 microcrystals encapsulated in KCl host.

Opt. Mater. 31 (2009) 619

http://dx.doi.org/10.1016/j.optmat.2008.07.001

I. SUAREZ-MARTINEZ, A. FELTEN, J.-J. PIREAUX, C. BITTENCOURT, C.P. EWELS

Transition metal deposition on graphene and carbon nanotubes. J. Nanosci. Nanotechn. 9 (2009) 6171

I. SUAREZ-MARTINEZ, C. BITTENCOURT, X. KE, A. FELTEN, J.-J. PIREAUX, J. GHIJSEN, W. DRUBE, G. VAN TENDELOO, C.P. EWELS

Probing the interaction between gold nanoparticles and oxygen functionalized carbon nanotubes.

Carbon 47 (2009) 1554

http://dx.doi.org/10.1016/j.carbon.2009.02.002

G. TALUT, J. GRENZER, H. REUTHER, A. SHALIMOV, C. BAEHTZ, D. NOVIKOV, B. WALZ In situ observation of secondary phase formation in Fe implanted GaN annealed in low pressure N<sub>2</sub> atmosphere. Appl. Phys. Lett. 95 (2009) 232506 http://dx.doi.org/10.1063/1.3271828

P.A. TANNER, C.-K. DUAN, V.N. MAKHOV, M. KIRM, N.M. KHAIDUKOV

Vacuum ultraviolet excitation spectra of lanthanide doped hexafl oroelpasolites. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 395504 (10pp)

http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/21/39/395504

Emission spectra of lanthanide ions in hexafl oroelpasolite lattices excited by synchrotron radiation. Opt. Mater. 31 (2009) 1729

http://dx.doi.org/10.1016/j.optmat.2009.05.006

T. TATARYN, D. SAVYTSKII, L. VASYLECHKO, C. PAULMANN, U. BISMAYER, H. BOYSEN

Chevron-like twin structures in crystals of solid oxide electrolytes. Phys. Status Solidi C 6 (2009) 1178

H. THOMAS, C. BOSTEDT, M. HOENER, E. EREMINA, H. WABNITZ, T. LAARMANN, E. PLÖNJES, R. TREUSCH, A.R.B. DE CASTRO, T. MÖLLER Shell explosion and core expansion of xenon clusters irradiated with intense femtosecond soft x-ray pulses. J. Phys. B 42 (2009) 134018

http://dx.doi.org/10.1088/0953-4075/42/13/134018

K. TIEDTKE ET AL. The soft x-ray free-electron laser FLASH at DESY: beamlines, diagnostics and end-stations. New J. Phys. 11 (2009) 023029 http://dx.doi.org/10.1088/1367-2630/11/2/023029

N. TOMASI, C. RIZZARDO, R. MONTE, N. JELALIAB, R. TERZANO, B. VEKEMANS, M. DE NOBILI, Z. VARANINI, R. PINTON, S. CESCO Micro-analytical, physiological and molecular aspects of Fe acquisition in leaves of Fe-def cient tomato plants re-supplied with natural Fe-complexes in nutrient solution. Plant and Soil 325 (2009) 25 http://dx.doi.org/10.1007/s11104-009-0069-z

C.E. TOMMASEO, H. KLEIN Grain growth analyses of AlMn alloys using texture and imaging techniques with high-energy synchrotron radiation. Prakt. Metallogr. 46 (2009) 452

P.T. TÖRMÄ, M. ALI, O. SVENSK, S. SINTONEN, P. KOSTAMO, S. SUIHKONEN, M. SOPANEN, H. LIPSANEN, M.A. ODNOBLYUDOV, V.E. BOUGROV An investigation of structural properties of GaN film grown on patterned sapphire substrates by MOVPE. Physica B 404 (2009) 4911 http://dx.doi.org/10.1016/j.physb.2009.08.318

L. TOUSSAINT, M.G. CUYPERS, L. BERTRAND, L. HUE, C.V. ROMAO, L.M. SARAIVA, M. TEIXEIRA, W. MEYER-KLAUCKE, M.C. FEITERS, R.R. CRICHTON Comparative Fe and Zn K-edge X-ray absorption spectroscopic study of the ferroxidase centres of human H-chain ferritin and bacterioferritin from Desulfovibrio desulfuricans. J. Biol. Inorg. Chem. 14 (2009) 35 http://dx.doi.org/10.1007/s00775-008-0422-3

B. TOXANBAYEV, E. VASIL'CHENKO, A. ZHUNUSBEKOV, A. LUSHCHIK, V. NAGIRNYI, T. NURAKHMETOV, F. SAHIKHIN Luminescence of cation excitons in Gd<sub>2</sub>O<sub>5</sub> crystal. Bull. Nat. Acad. Sci. Rep. Kazakh. 3 (2009) 10

D.M. TROTS, A. SENYSHYN, L. VASYLECHKO, R. NIEWA, T. VAD, V.B. MIKHAILIK, H. KRAUS Crystal structure of ZnWO<sub>4</sub> scintillator material in the range of 3-1423 K. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 325402

http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/21/32/325402

D. UHRIKOVA, P. PULLMANNOVA, M. BASTOS, S.S. FUNARI, J. TEIXEIRA Interaction of short-fragmented DNA with dipalmitoylphosphatidylcholine bilayers in presence of zinc. General Physiol. Biophys. 28 (2009) 146 http://dx.doi.org/10.4149/gpb\_2009\_02\_146

D. UHRIKOVA, P. PULLMANNOVA, N. KUCERKA, S.S. FUNARI, J. TEIXEIRA, P. BALGAVY The structural variety of DNA-DPPC-divalent metal cation aggregates: SAXD and SANS study. Eur. Phys. J. Sp. Topics 167 (2009) 191 http://dx.doi.org/10.1140/epjst/e2009-00957-0

M. VADALÁ, K. ZHERNENKOV, M. WOLFF, B.P. TOPERVERG, K. WESTERHOLT, H. ZABEL, P. WISNIOWSKI, S. CARDOSO, P.P. FREITAS

Structural characterization and magnetic prof le of annealed CoFeB/MgO multilayers.

J. Appl. Phys. 105 (2009) 113911

M.W.E. VAN DEN BERG, S. POLARZ, O.P. TKACHENKO, K. KAEHLER, M. MUHLER, W. GRUENERT Dynamical Changes in the  $Cu - ZnO_x$  interaction observed in a model methanol synthesis catalysts. Catal. Lett. 128 (2009) 49

V. VASHOOK, D. NITSCHE, L. VASYLECHKO, J. REBELLO, J. ZOSEL, U. GUTH Solid state synthesis, structure and transport properties of compositions in the CaRu<sub>1-x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>3</sub> system. J. Alloys Comp. 485 (2009) 73

V. VASHOOK, D. FRANKE, J. ZOSEL, L. VASYLECHKO, M. SCHMIDT, U. GUTH Electrical conductivity and oxygen nonstoichiometry in the double B mixed  $La_{0.6}Ca_{0.4}Mn_{1-x}Co_xO_3$  perovskite system. J. Alloys Comp. 487 (2009) 577

F. VASILIU, L. DIAMANDESCU, D. MACOVEI, C.M. TEODORESCU, R. NICULA EXAFS investigation of iron local environment in metal-doped titania photocatalysts prepared by hydrothermal and high-energy ball milling routes.

J. Mater. Sci. Electron. 20 (2009) S215 http://dx.doi.org/10.1007/s10854-007-9541-9

F. VASILIU, L. DIAMANDESCU, D. MACOVEI, C.M. TEODORESCU, D. TARABASANU-MIHAILA, A.M. VLAICU, V. PARVULESCU Fe- and Eu-doped TiO<sub>2</sub> Photocatalytical Materials Prepared by High Energy Ball Milling. Top. Catal. 52 (2009) 556 http://dx.doi.org/10.1007/s11244-009-9192-6

T. VITOVA, J. HORMES, M. FALK, K. BUSE Site-selective investigation of site symmetry and site occupation of iron in Fe-doped lithium niobate crystals. J. Appl. Phys. 105 (2009) 013524 http://dx.doi.org/10.1063/1.3056116

A. VOLOSHYNOVSKII, P. SAVCHYN, I. KARBOVNYK, S. MYAGKOTA, M. CESTELLI GUIDI, M. PICCININI, A.I. POPOV CsPbCl<sub>3</sub> nanocrystals dispersed in the Rb<sub>0,8</sub> Cs<sub>0,2</sub>Cl matrix studied by far-infrared spectroscopy.

Solid State Communications 49 (2009) 593

TH. WALTHER, H. THOEMEN Synchrotron X-ray microtomography and 3D image analysis of medium density f berboard (MDF). Holzforschung 63 (2009) 581 http://dx.doi.org/10.1515/HF.2009.093

W. WANG, E. METWALLI, J. PERLICH, C.M. PAPADAKIS, R. CUBITT, P. MÜLLER-BUSCHBAUM Cyclic switching of water storage in thin block copolymer f lms containing poly(N-isopropylacrylamide). Macromol. 42 (2009) 9041 http://dx.doi.org/10.1021/ma901751n G. WANG, N. MATTERN, S. PAULY, J. BEDNARCIK, J. ECKERT Atomic structure evolution in bulk metallic glass under compressive stress. Appl. Phys. Lett. 95 (2009) 1906 http://dx.doi.org/10.1063/1.3276274

X.D. WANG, J. BEDNARCIK, H. FRANZ, Z.H. HE, H.B. LOU, Q.P. CAO, J.Z. JIANG Local strain behavior of bulk metallic glasses under tension studied by in situ high energy x-ray diffraction. Appl. Phys. Lett. 94 (2009) 1 http://dx.doi.org/10.1063/1.3064136

A. WASKOWSKA, L. GERWARD, J.S. OLSEN, J. CONTERAS-GARCIA, J.M. RECIO The bulk modulus of cubic spinel selenides. An experimental and theoretical study. High Press. Res. 29 (2009) 72

Y.J. WEI, H. EHRENBERG, K.B. KIM, C.W. PARK, Z.F. HUANG, C. BAEHTZ Characterizations on the structural and electronic properties of thermal lithiated  $Li_{0.33}MnO_2$ . J. Alloys Comp. 470 (2009) 273

T. WEISEMOELLER, F. BERTRAM, S. GEVERS, C. DEITER, A. GREULING, J. WOLLSCHLÄGER Effect of Amorphous Interface Layers on Crystalline Thin-Film X-Ray Diffraction. Phys. Rev. B 79 (2009) 245422 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.245422

T. WEISEMOELLER, F. BERTRAM, S. GEVERS, A. GREULING, C. DEITER, H. TOBERGTE, M. NEUMANN, J. WOLLSCHLÄGER, A. GIUSSANI, T. SCHROEDER Postdeposition annealing induced transition from hexagonal  $Pr_2O_3$ to cubic  $PrO_2$  flms on Si(111). J. Appl. Phys. 105 (2009) 124108 http://dx.doi.org/10.1063/1.3152796

G. WELLENREUTHER, M. CIANCI, R. TUCOULOU, W. MEYER-KLAUCKE, H. HAASE The ligand environment of zinc stored in vesicles. Biochem. Biophys. Res. Commun. 380 (2009) 198 http://dx.doi.org/10.1016/j.bbrc.2009.01.074

G. WELLENREUTHER, W. MEYER-KLAUCKE Towards a black-box for biological EXAFS data analysis – III. A universal post-processor for fl orescence XAS: KEMP2. J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009) 012033 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/190/1/012033

A.-M. WELSCH ET AL. Effect of Ba-incorporation on pressure-induced structural changes in the relaxor ferroelectric  $PbSc_{0.5}Ta_{0.5}O_3$ . Phys. Rev. B 80 (2009) 104118

E. WELTER, K. HANSEN, C. RECKLEBEN, I. DIEHL A fast energy-dispersive multi-element detector for X-ray absorption spectroscopy. J. Synchrotron Rad. 16 (2009) 293

F. WESTERMEIER, T. AUTENRIETH, C. GUTT, O. LEUPOLD, A. DURI, A. MENZEL, I. JOHNSON, C. BROENNIMANNAND, G. GRÜBEL

Fast 2D detection for XPCS using the PILATUS detector. J. Synchrotron Rad. 16 (2009) 687

P. WETTE, I. KLASSEN, D. HOLLAND-MORITZ, T. PALBERG, S.V. ROTH, D.M. HERLACH Colloids as model systems for liquid undercooled metals. Phys. Rev. E 79 (2009) 010501(R)

P. WETTE, A. ENGELBRECHT, R. SALH, I. KLASSEN, D. MENKE, D.M. HERLACH, S.V. ROTH, H.J. SCHÖPE Competition between heterogeneous and homogeneous nucleation near a f at wall. J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 464115

M. WILKE, O. HAHN, A.B. WOODLAND, K. RICKERS The oxidation state of iron determined by Fe K-edge XANES-application to iron gall ink in historical manuscripts. J. Anal. At. Spectrom. 24 (2009) 1364

P. WOCHNER, C. GUTT, T. AUTENRIETH, T. DEMMER, V. BUGAEV, A. DIAZ-ORTIZ, A. DURI, F. ZONTONE, G. GRÜBEL, H. DOSCH A novel X-ray cross correlation analysis uncovers hidden local symmetries in disordered materials. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 106 (2009) 11511

M. WOHLSCHLÖGEL, U. WELZEL, E.J. MITTEMEIJER Residual stress and strain-free lattice parameter depth profile in a gamma'-Fe $_4N_{1-x}$  layer on an alpha-Fe substrate measured by x-ray diffraction stress analysis at constant information depth. J. Mater. Res. 24 (2009) 1342 http://dx.doi.org/19,1557/JMR.2009.0153

A.J. WOJTOWICZ VUV spectroscopy of BaF2:Er. Opt. Mater. 31 (2009) 478 http://dx.doi.org/10.1016/j.optmat.2007.09.017

X.C. YANG, W.J. LI, M. DUBIEL, W.H. HUANG, T. YANO Silver structure environments in ion-exchanged glasses studied by X-ray absorption f ne structure. J. Nanosci. Nanotechn. 9 (2009) 1659 http://dx.doi.org/10.1166/jnn.2009.C226

W. ZALEWSKI, J. ANTONOWICZ, R. BACEWICZ, J. LATUCH Local atomic order in Al-based metallic glasses studied using XAFS method. J. Alloys Comp. 468 (2009) 40 http://dx.doi.org/10.1016/j.jallcom.2008.01.037

A. ZATSEPIN, A. KUKHARENKO, V. PUSTOVAROV, V. YAKOVLEV, S. CHOLAKH Localized electron excitations in fenakit Be2iO4 crystals. Phys. Solid State 51 (2009) 465

A.F. ZATSEPIN, H.-J. FITTING, V.S. KORTOV, V.A. PUSTOVAROV, B. SCHMIDT, E.A. BUNTOV Photosensitive defects in silica layers implanted with germanium ion. J. Non-Cryst. Solids 355 (2009) 61

A.F. ZATSEPIN, V.A. PUSTOVAROV, V.S. KORTOV, E.A. BUNTOV, H.-J. FITTING Time-resolved photoluminescence of implanted SiO<sub>2</sub>:Si<sup>+</sup> fil s. J. Non-Cryst. Solids 355 (2009) 1119

V. ZELENAK, A. ZELENAKOVA, J. KOVAC, U. VAINIO, N. MURAFA Infl ence of Surface Effects on Magnetic Behavior of Hematite Nanoparticles Embedded in Porous Silica Matrix. J. Phys. Chem. C 113 (2009) 13045

P. ZHANG, A. FLORES-RENTERIA, E. WILD, W. REIMERS, C. LEYENS Oxidation-resistant Ti-90Al coatings with lotus effect surface morphology deposited on a γ-TiAl alloy. Scr. Mater. 61 (2009) 1156 http://dx.doi.org/10.1016/j.scriptamat.2009.09.009

J. ZHANG, I. SALZMANN, P. SCHÄFER, M. OEHZELT, S. DUHM, J.P. RABE, N. KOCH The morphology of organic nanocolumn arrays: Amorphous versus crystalline solids. J. Mater. Res. 24 (2009) 1492 http://dx.doi.org/10.1557/JMR.2009.0163

G. ZHU, M. SCHURICKE, J. STEINMANN, J. ALBRECHT, J. ULLRICH, I. BEN-ITZHAK, T.J.M. ZOUROS, J. COLGAN, M.S. PINDZOLA, A. DORN Controlling Two-Electron Threshold Dynamics in Double Photoionization of Lithium by Initial-State Preparation. Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 103008 http://dx.doi.org/10.1103/Phys.Rev.Lett.103.103008

B. ZIAJA, T. LAARMANN, H. WABNITZ, F. WANG, E. WECKERT, C. BOSTEDT, T. MÖLLER Emission of electrons from rare gas clusters after irradiation with intense VUV pulses of wavelength 100nm and 32nm. New J. Phys. 11 (2009) 103012 http://dx.doi.org/10.1088/1367-2630/11/10/103012

B. ZIAJA, H. WABNITZ, F. WANG, E. WECKERT, T. MÖLLER Energetics, Ionization and expansion dynamics of atomic clusters irradiated with short intense vacuum-ultraviolet pulses. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 205002 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.205002

R. ZIBLAT, K. KJAER, L. LEISEROWITZ, L. ADDADI Structure of Cholesterol/Lipid Ordered Domains in Monolayers and Single Hydrated Bilayers. Angew. Chem. 48 (2009) 8958 http://dx.doi.org/10.1002/ange.200903847

G.A. ZICKLER, R. SCHNITZER, R. HOCHFELLNER, T. LIPPMANN, S. ZINNER, H. LEITNER Transformation of reverted austenite in a maraging steel under external loading: an in-situ X-ray diffraction study using high-energy synchrotron radiation. Int. J. Mater. Res. 100 (2009) 1566 http://dx.doi.org/10.3139/146.11029

A. ZOLOTARYOV, A. VOLLAND, CH. HEYN, D. NOVIKOV, G. Stryganyuk, A. Kornowski, T. Vossmeyer, O. ALBRECHT, E. CORIC, W. HANSEN Inf uence of growth temperature on phase and intermixing in Ni<sub>2</sub>MnIn Heusler f lms on InAs(001). J. Cryst. Growth 311 (2009) 2397 http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrysgro.2009.02.001 A. ZOLOTARYOV, A. SCHRAMM, CH. HEYN, W. HANSEN X-ray study of temperature dependent growth of InAs/AlAs(001) quantum dots. J. Phys. D 42 (2009) 155401

http://dx.doi.org/10.1088/0022-3727/42/15/155401

Y. ZORENKO, M. NIKL, J.A. MARES, V. GORBENKO, V. SAVCHYN, T. VOZNYAK, M. KUCERA, A. BEITLEROVA, R. KUCERKOVA, A. FEDOROV The luminescent and scintillation properties of YAIO<sub>3</sub> and YAIO<sub>3</sub>:Ce single crystalline f lms grown by liquid phase epitaxy from BaO-based f ux. Phys. Status Solidi A 206 (2009) 2586 http://dx.doi.org/10.1002/pssa.200925032

Y. ZORENKO, E. ZYCH, A. VOLOSHINOVSKII Intrinsic and  $Ce^{3+}$ -related luminescence of YAG and YAG:Ce single crystals, single crystalline f lms and nanopowders. Opt. Mater. 31 (2009) 1845

YU. ZORENKO, T. ZORENKO, V. VISTOVSKYY, M. GRINBERG, T. LUKASIEWICZ Time-resolved spectroscopy of intrinsic luminescence of  $Y_3Ga_5O_{12}$  and  $(LaLu)_3Lu_2Ga_3O_{12}$  single crystals. Opt. Mater. 31 (2009) 1835

YU.V. ZORENKO, V.I. GORBENKO Growth and luminescence properties of single crystalline f lms of RAIO<sub>3</sub> (R = Lu, Lu-Y, Y, Tb) perovskites. Phys. Solid State 51 (2009) 1800

V.G. ZUBKOV ET AL. Synthesis, crystal structure and luminescent properties of pyrovanadates  $A_2CaV_2O_7$  (A = Rb,Cs). Solid State Sci. 11 (2009) 726

## **Preprints und Interne Berichte**

H.P. EBERT, G. REICHENAUER, C. SCHERDEL Carbon aerospheres – Entwicklung Sol-Gel abgeleiteter sphärischer synthetischer Kohlenstoffpulver mit Durchmessern von 0,1 μm bis 1 mm und einstellbarer nanoskaliger Struktur sowie Mikro- und Mesoporosität. ZAE 1009-18

B. FAATZ, E. PRAT Alternative Focusing for FLASH. TESLA-FEL 2009-10

G. GELONI, P. ILINSKI, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Method for the Determination of the Three-Dimensional Structure

of Ultrashort Relativistic Electron Bunches. DESY 09-069

Y.H. LI, B. FAATZ, J. PFLUEGER Impact of Quadrupole Offset and Undulator End-kicks on the European-XFEL Facility Performance. TESLA-FEL 2009-04

H.H. LU, M.T. WANG, J. ZHUANG, D. WANG, B. FAATZ, Y. LI, J. PFLUEGER

A Permanent Magnet Phase Shifter for the European X-Ray Free Electron Laser. TESLA-FEL 2009-01

E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Statistical and Coherence Properties of Radiation from X-ray Free Electron Lasers. DESY 09-224

## Veröffentlichte Vorträge

Proc. of ECM 2009, Istanbul/TR (08/2009) Acta Crystallogr. A, Found. Crystallogr. A 65 (2009)

T. BASYUK, L. VASYLECHKO, S. FADEEV, V. BEREZOVETS, D. TROTS, R. NIEWA In situ X-ray Powder Diffraction Study of  $R_{1-x}Nd_xAlO_3$  (R = La, Pr). Acta Crystallogr. A, Found. Crystallogr. A 65 (2009) s230

T. TATARYN, D. SAVYTSKII, L. VASYLECHKO, C. PAULMANN, U. BISMAYER Twin Structure of Solid Oxide Electrolytes. Acta Crystallogr. A, Found. Crystallogr. A 65 (2009) s201

D.M. TROTS, A. SENYSHYN, L. VASYLECHKO Crystal Structure of ZnWO4 (sanmartinite) Scintillator Material

Crystal Structure of ZnWO<sub>4</sub> (sanmartinite) Scintillator Material in the Range of 3–1423 K. Acta Crystallogr. A, Found. Crystallogr. A 65 (2009) s189

L. VASYLECHKO, T. BASYUK, A. SENYSHYN, D. TROTS, R. NIEWA, S. HOFFMANN Temperature- and Concentration-induced Structural Transitions in  $Pr_{1-x}R_xAlO_3$ . Acta Crystallogr. A, Found. Crystallogr. A 65 (2009) s197

#### Proc. of FEL09, Liverpool/UK (08/2009) JACoW (2009)

B. FAATZ, J. FELDHAUS, K. HONKAVAARA, J. ROSSBACH, S. SCHREIBER, R. TREUSCH Flash Status and Upgrade. JACoW (2009) 459

G. GELONI, V. KOCHARYAN, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Theory of Edge Radiation. Part I: Foundations and Basic Applications. JACoW (2009) 750

Theory of Edge Radiation. Part II: Advanced Applications and Impact on XFEL Setups. JACoW (2009) 492

G. GELONI, P. ILINSKI, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Integration of the Optical Replica Ultrashort Electron Bunch Diagnostics with the High-Resolution Coherent Optical Transition Radiation Imager. JACoW (2009) 603 Method for the Determination of the Three-Dimensional Structure of Ultrashort Relativistic Electron Bunches. JACoW (2009) 607

## **Proc. of ICL'08, Lyon/FR (07/2008)** J. Lumin. 129 (2009)

A. LUSHCHIK, CH. LUSHCHIK, P. LIBLIK, A. MAAROOS, V.N. MAKHOV, F. SAVIKHIN, E. VASIL'CHENKO Luminescent Protection against Radiation Damage in Wide-Gap Material.

J. Lumin. 129 (2009) 1894

V.N. MAKHOV, CH. LUSHCHIK, A. LUSHCHIK, M. KIRM, Z.F. WANG, W.P. ZHANG, M. YIN, J.T. ZHAO Multiplication of electronic excitations in nanophosphors  $Lu_2O_3:Eu^{3+}$  and  $Lu_2O_3:Tb^{3+}$ . J. Lumin. 129 (2009) 1711 http://dx.doi.org/10.1016/j.jlumin.2008.12.028

A.J. WOJTOWICZ, S. JANUS, D. PIATKOWSKI Fast and eff cient VUV/UV emissions from (Ba,La)F2:Er crystals. J. Lumin. 129 (2009) 1594

## Proc. of ICPEAC 2009, Kalamazoo, Michigan/USA (07/2009) J. Phys., Conf. Ser. 194 (2009)

M. HOENER, H. THOMAS, H. WABNITZ, T. LAARMANN, R. TREUSCH, T. MÖLLER, C. BOSTEDT Charge recombination in soft x-ray laser produced nanoplasmas. J. Phys., Conf. Ser. 194 (2009) 032066

M. HOENER, S. SCHORB, H. THOMAS, L. FOUCAR, T. MÖLLER, C. BOSTEDT Momentum resolved survey over the Rayleigh instability barrier of liquid and solid clusters. J. Phys., Conf. Ser. 194 (2009) 022106

B. JORDON-THADEN ET AL. Soft x-ray photolysis of the hydronium ion. J. Phys., Conf. Ser. 194 (2009) 022074 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/194/2/022074

T. RICSÓKA, S. RICZ, Á. KÖVÉR, S. SCHIPPERS, K. HOLSTE, A. BOROVIK, D. VARGA, A. MÜLLER Experimental conf rmation of left-right asymmetry in photoionization. J. Phys., Conf. Ser. 194 (2009) 022051

T. RICSÓKA ET AL. PIPE: A versatile Photon-Ion spectrometer at PETRA III. J. Phys., Conf. Ser. 194 (2009) 142012

## Proc. of ISSRNS 2008, Ameliowka/PL (06/2008)

Radiat. Phys. Chem. 78 (2009)

A. MISIUK, W. WIERZCHOWSKI, K. WIETESKA,
P. ROMANOWSKI, J. BAK-MISIUK, M. PRUJSZCZYK,
C. LONDOS, W. GRAEFF
Thermally induced defects in silicon irradiated with fast neutrons.
Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S67–S70

A. MISIUK ET AL. Defects in Czochralski-grown Si-Ge annealed under high hydrostatic pressure. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S64–S66

B.A. ORLOWSKI, B.J. KOWALSKI, E. LUSAKOWSKA, I.A. KOWALIK, M. PIETRZYK, E. GUZIEWICZ, E. NOSSARZEWSKA-ORLOWSKA, R.L. JOHNSON Microscopic and Resonant Photoemission study of Gd/Si(111) interface. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S22–S24

B.A. ORLOWSKI, M.A. PIETRZYK, V. OSINNIY,
E. LUSAKOWSKA, R.L. JOHNSON
Photoemission study of 6H-SiC(0001) surface with deposited Mn atoms.
Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S25–S28

M.A. PIETRZYK ET AL. Electronic structure of bulk ferromagnetic  $Ge_{0.86}Mn_{0.14}$ Te. Elsevier (2009) S17–S21

T. TATARYN, D. SAVYTSKII, C. PAULMANN, U. BISMAYER Twin structure of the ZrO<sub>2</sub>:Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub> crystal. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) S101–S104

## Proc. of KSUPS-8, Podlesice/PL (09/2009) Synchrotron Rad. in Nat. Sci. 8 (2009)

R. MINIKAYEV, E. DYNOWSKA, P. DZIAWA, E. KAMINSKA, A. SZCZERBAKOW, D. TROTS, W. SZUSZKIEWICZ High-Temperature Studies of  $Pb_{1-x}Cd_x$ Te Solid Solution: Structure Stability and CdTe Solubility Limit. Synchrotron Rad. in Nat. Sci. 8 (2009) 83

J.B. PELKA ET AL. Damage in solids induced by single pulses of XUV-FLASH. Synchrotron Rad. in Nat. Sci. 1–2 (2009) 69

M.A. PIETRZYK, B.J. KOWALSKI, B.A. ORLOWSKI, W. KNOFF, T. STORY, W. DOBROWOLSKI, V.E. SLYNKO, E.I. SLYNKO, R.L. JOHNSON A comparison of the valence band structure of bulk and epitaxial GeTe based diluted magnetic semiconductors. Synchrotron Rad. in Nat. Sci. 8 (2009) 75

J. SZADE, B. ORLOWSKI, B. KOWALSKI, E.A. GORLICH, K. TOMALA, P. STAROWICZ Pierwsza linia na Polskim Synchrotronie Spektroskopie Miekkiego Promieniowania Rentgenowskiego. Synchrotron Rad. in Nat. Sci. 8 (2009) 42

## Proc. of LUMDETR 2009, Krakow/PL (07/2009)

The Henryk Niewodniczanski Inst. of Nucl. Phys. (2009)

YU.N. GOROBETS, M.B. KOSMYNA, B.P. NAZARENKO, V.M. PUZIKOV, A.N. SHEKHOVTSOV, N.R. KRUTYAK, V.V. MIKHAILIN, D.A. SPASSKY Characterization of PbWO<sub>4</sub>:(PbF<sub>2</sub>, BaF<sub>2</sub>) Single Crystals. The Henryk Niewodniczanski Inst. of Nucl. Phys. (2009) 152

V.N. KOLOBANOV, V.V. MIKHAILIN, S.P. CHERNOV, D.A. Spassky, V.N. Makhov, M. Kirm, E. Feldbach, S. Vielhauer Luminescence of Singlet Self Trapped Excitons in MgF<sub>2</sub>. The Henryk Niewodniczanski Inst. of Nucl. Phys. (2009) 209

V.V. MIKHAILIN ET AL. Luminescent Properties and Electronic Structure of the Molybdates With Lithium and Zinc Cations. The Henryk Niewodniczanski Inst. of Nucl. Phys. (2009) 66

V.V. MIKHAILIN, D.A. SPASSKY, V.N. KOLOBANOV, A.A. MEOTISHVILI, D.G. PERMENOV, B.I. ZADNEPROVSKI Luminescence Study of the Gadolinium and Lutecium Borates and Phosphates Doped with Cerium and Terbium. The Henryk Niewodniczanski Inst. of Nucl. Phys. (2009) 148

The Henryk Iviewodiliczański hist. of Iviel. Thys. (2007) 14

T. SHALAPSKA, G. STRYGANYUK, P. DEMCHENKO, A. VOLOSHINOVSKII, P. DORENBOS Luminescence properties of Ce<sup>3+</sup>-doped LiGdP<sub>4</sub>O<sub>12</sub> upon vacuum-ultraviolet and x-ray excitation. The Henryk Niewodniczanski Inst. of Nucl. Phys. (2009) 22

Y. ZORENKO, T. ZORENKO, V. GORBENKO, T. VOZNJAK, B. PAVLYK, V. LAGUTA, M. NIKL, V. KOLOBANOV,

D. SPASSKY Time Resolved Luminescence and ESR Spectroscopy of Gamma Irradiated Lu<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce Single Crystalline Film Scintillators. The Henryk Niewodniczanski Inst. of Nucl. Phys. (2009) 189

## Proc. of SCINT, Jeju/KR (06/2009)

Innovative Technology Center for Radiation Safety (2009)

S. MYAGKOTA, R. VUS, G. STRYGANYUK, P. SAVCHYN Low Temperature Luminescent Properties of CsCl-Sn Crystals. Innovative Technology Center for Radiation Safety (2009) 94

A.S. PUSHAK, S.V. MYAGKOTA, G.B. STRYGANYUK,

A.S. VOLOSHINOVSKII, I.P. PASHUK

Luminescent Properties of  $CsI - Me^{2+}$  (Me = Ca, Sr, Ba) Single Crystals.

Innovative Technology Center for Radiation Safety (2009) 91

B.I. ZADNEPROVSKI, D.G. PERMENOV, N.V. EREMIN,

D.A. SPASSKY

Luminescent and scintillation characteristics of lithium aluminophosphate glasses doped with cerium and europium ions. Innovative Technology Center for Radiation Safety (2009) 95

## Proc. of SXNS10, Paris/FR (07/2008)

Eur. Phys. J. Sp. Topics 167 (2009)

N. HRAUDA, J.J. ZHANG, M. STOFFEL, J. STANGL, G. BAUER, A. REHMAN-KHAN, V. HOLÝ, O.G. SCHMIDT, V. JOVANOVIC, L.K. NANVER

X-ray diffraction study of the composition and strain fi lds in buried SiGe islands.

Eur. Phys. J. Sp. Topics 167 (2009) 41

http://dx.doi.org/10.1140/epjst/e2009-00934-7

M. PAULUS, P. DEGEN, S. SCHMACKE, M. MAAS, R. KAHNER, B. Struth, M. Tolan, H. Rehage

In situ observation of maghemite nanoparticle adsorption at the water/gas interface.

Eur. Phys. J. Sp. Topics 167 (2009) 133

D. UHRIKOVA, P. PULLMANNOVA, N. KUCERKA, S.S. FUNARI, J. TEIXEIRA, P. BALGAVY The structural variety of DNA-DPPC-divalent metal cation aggregates: SAXD and SANS study. Eur. J. Phys. 167 (2009) 191 http://dx.doi.org/10.1140/epjst/e2009-00957-0

## **Proc. of XAFS14, Camerino/IT (07/2009)** J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009)

M. DUBIEL, J. HAUG, H. KRUTH, H. HOFMEISTER, W. SEIFERT Temperature dependence of EXAFS cumulants of Ag nanoparticles in glass. J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009) 012123 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/190/1/012123

J. HAUG, M. DUBIEL, H. KRUTH, H. HOFMEISTER Structural characterization of bimetallic Ag-Au nanoparticles in glass. J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009) 012124

http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/190/1/012124

A.P. MENUSHENKOV, V.P. MENUSHENKOV, R.V. CHERNIKOV, T.A. SVIRIDOVA, O.V. GRISHINA, V.V. SIDOROV, K.V. KLEMENTIEV Local crystalline structure of Sm-Co alloys: results of XAFS-analysis. J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009) 012091 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/190/1/012091

A.P. MENUSHENKOV, R.V. CHERNIKOV, A.A. IVANOV,

V.V. SIDOROV, K.V. KLEMENTIEV Double-well potential for oxygen ion vibrations in  $Nd_{2-x}Ce_xCuO_{4-\delta}$ . J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009) 012093 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/190/1/012093

## Weitere veröffentlichte Vorträge

H. BETTENTRUP, J. HÖLSÄ, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, M. MALKAMÄKI, J. NIITTYKOSKI, E. ZYCH Effect of  $Mg^{2+}$  and  $Ti^{IV}$  Doping on the Luminescence of  $Y_2O_3$ :  $Eu^{3+}$ .

Proc. of 14th Ann. Symp. Grad. School Mater. Res., Turku/FI Abo Akademi University (2009) 57

H.-G. BROKMEIER, C. RANDAU, U. GARBE, P. SPALTHOFF, J. BOHLEN

Texture gradient in a bonelike extrusion prof le of Mg Ze10. Proc. of 8th International Conference on Magnesium Alloys and Their Applications, Weimar/DE (10/2009) Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (2009) 583

N. BUKOWIECKI, P. LIENEMANN, R. FIGI, M. HILL,

A. RICHARD, M. FURGER, K. RICKERS, S.S. CLIFF,

U. BALTENSPERGER, R. GEHRIG

Emission factors and source apportionment for abrasion particles produced by road traff c.

Proc. of EGU General Assembly 2009, Vienna/AT

Geophysical Research Abstracts (2009) 2945

M.L. CERRADA, E. PEREZ, J.P. LOURENCO, J.M. CAMPOS, M.R. RIBEIRO

Sustainable Polyethylene/MCM-41 Nanocomposites by In-Situ Polymerization.

Proc. of 12th International Conference on Mechanics and Technology of Composite Materials, Varna/BG (09/2009) Bulgarian Academy of Sciences (2009) 283

H.N. CHAPMAN ET AL. Coherent Imaging at FLASH. Proc. of XRM 2008, Zürich/CH J. Phys., Conf. Ser. 186 (2009) 012051 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/186/1/012051

R. CHULIST, M. POETSCHKE, T. LIPPMANN, C.-G. OERTEL, W. SKROTZKI On the role of twinning in NiMnGa magnetic shape memory

alloys.

Proc. of 15th Int. Symp. on Plasticity and Its Current Applications, St. Thomas, U.S. Virgin Islands/USA NEAT, Inc. (2009) 329

S. DEITER, C. EISENSCHMIDT, TH. TEUBNER, G. SCHADOW, U. JENDRITZKI, A.-K. GERLITZKE, F. SYROWATKA, F. HEYROTH, T. BOECK, M. HANKE Growth observations of SiGe/Si islands by means of in-situ x-ray diffraction. Proc. of MRS 2008, Boston/USA (12/2008) Materials Research Society (2009) NN10

B. FAATZ, J. FELDHAUS, K. HONKAVAARA, S. SCHREIBER, J. ROSSBACH FLASH Upgrade. Proc. of PAC09, Vancouver/CA (05/2009) JACoW (2009)

M. FERNANDEZ-GARCIA, C. SERRANO,

M. SANCHEZ-CHAVES, M.L. CERRADA, A. KUBACKA, M. FERRER, M. FERNANDEZ-GARCIA

Biocidal Capability of Nanocomposites Based on Polypropylene and Titania.

Proc. of 12th International Conference on Mechanics and Technology of Composite Materials, Varna/BG (09/2009) Bulgarian Academy of Sciences (2009) 283

G. GELONI, P. ILINSKI, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Coherent Optical Transition Radiation as a Tool for Ultra-Short Electron Bunch Diagnostics. Proc. of DIPAC09, Basel/CH (05/2009)

JACoW (2009) 251

J.D. GRUNWALDT, B. KIMMERLE, A. BAIKER, P. BOYE, C.G. SCHROER, P. GLATZEL, C.N. BORCA, F. BECKMANN Catalysts at work: From integral to spatially resolved X-ray absorption spectroscopy.

Proc. of Time-resolved and in-situ study of heterogeneous catalysts and catalytic processes using X-rays: current possibilities and future prospects, Grenoble/FR (02/2008) Catal. Today 145 (2009) 267

http://dx.doi.org/10.1016/j.cattod.2008.11.002

J. HÖLSÄ, T. LAAMANEN, M. LASTUSAARI, J. NIITTYKOSKI, P. Novák

Structure Optimization and Electronic Structure of the SrAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> Persistent Luminescence Material. Proc. of 14th Ann. Symp. Grad. School Mater. Res., Turku/FI Abo Akademi University (2009) 53

J. HORBACH, M. DEGENHARDT, U. HAHN, H.B. PETERS, H. SCHULTE-SCHREPPING Design of a Large Offset Monochromator at PETRA III. Proc. of SRI 2008, Saskatoon/Kanada (06/2008) Nucl. Instrum. Methods A (2009) 5

N. HRAUDA, J.J. ZHANG, J. STANGL, A. REHMAN-KHAN, G. BAUER, M. STOFFEL, O.G. SCHMIDT, V. JOVANOVICH, L.K. NANVER X-ray investigation of buried SiGe islands for devices with strain-enhanced mobility. Proc. of ICN+T 2008, Keystone/Colorado /USA (07/2008) JVTBD9 27 (2009) 912

A. KIENZLER, B. OKOLO, V. SCHULZE, A. WANNER Spatially Resolved Strain Measurements on Micro Moulds. Proc. of ICRS-8, Denver/USA JCPDS-International Centre for Diffraction Data (2009) 437

M. KIRM, T. AVARMAA, V. DENKS, E. FELDBACH, K. KUNNUS, P. LIBLIK, A. MAAROOS, E. TOLDSEPP Investigation of electronic excitations of pure and Ce doped 12CaO-7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> using luminescence spectroscopy. Proc. of 216th conference of the Electrochemichal Society, Vienna/AT (10/2009) The Electrochemical Society (2009) 45

M. KLACSOVA, J. KARLOVSKA, S.S. FUNARI, P. BALGAVY SAXD study on DOPC+DOPE liposomes containing long 1-alkanols.

Proc. of 5th Internat. summer school on nuclear physics methods and accelerators in biology and medicine, Bratislava/SK (07/2009) AIP Conf. Proc. 1204 (2009) 231

S.A. KLAPP, H. KLEIN, W.F. KUHS Gas hydrate crystallite size investigations with high-energy synchrotron radiation. Proc. of Sediment-Hosted Gas Hydrates: New Insights on Natural and Synthetic Systems, London/UK Geol. Soc. Spec. Pub. (2009) 161

C. KRELLNER, U. BURKHARDT, C. GEIBEL Interplay between 4d and 4f magnetsim in CeCoPO. Proc. of SCES 2008, Rio de Janeiro/BR (08/2008) Physica B 404 (2009) 3206 http://dx.doi.org/10.1016/j.physb.2009.07.046

N.R. KRUTYAK, V.V. MIKHAILIN, D.A. SPASSKY, V. KOLOBANOV, YU.N. GOROBETS, M.B. KOSMYNA, B.P. NAZARENKO, V.M. PUZIKOV, A.N. SHEKHOVTSOV, M. PASHKOVSKY Modif cation of the optical and luminescence properties of PbWO4 doped with PbF2 and BaF2. Proc. of OMEE 2009, Lviv/UA (06/2009) Lviv National University (2009) 104 N.R. KRUTYAK, D.A. SPASSKY, V.V. MIKHAILIN, V.N. KOLOBANOV, B.I. ZADNEPROVSKI, L.L. NAGORNAYA, I.A. TUPITSYNA, A.M. DUBOVIK Spectroscopic properties of ZnWO4:Li,F crystals. Proc. of ICOM2009, Herceg Novi/Montenegro (08/2009) Institute of Nuclear Sciences Vinca (2009) 35

S. KUBUKI, H. SAKKA, Z. HOMONNAY, K. SINKO, E. KUZMANN, H. YASUMITSU, T. NISHIDA Local Structure and Physical Properties of Semiconducting Vanadate and IR-Transmitting Gallate Glasses. Proc. of Al-Azhar Scientif c Conference, Cairo/EG University of Cairo (2009) 1520

J. LAUKART, C. SIEMERS, J. ROESLER Microstructure-properties relationship of a new lanthanum containing Ti Al6 V4 alloy. Proc. of AMMT'09, St. Petersburg/RU (06/2009) Saint Petersburg State Polytechnical University (SPbSPU) (2009) 425

E.V. LUKIN, S.E. KICHANOV, D.P. KOZLENKO, J. WASICKI, W. NAWROCIK, P. CZARNECKI, B.N. SAVENKO, C. LATHE A study of crystal structure of pyridinium perchlorate PyHClO<sub>4</sub> at high pressure and temperature. Proc. of RSNE-NBIC-2009, Moscow/RU (11/2009) OOO "Mailer" (2009) 350

A. LUSHCHIK, CH. LUSHCHIK, T. KÄRNER, V. NAGIRNYI,
E. SHABLONIN, E. VASIL'CHENKO
Impact and nonimpact creation mechanisms of radiation defects in ionic crystals.
Proc. of RPC-14, Astana/KZ (10/2009)
Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Fiz. 52 (2009) 95

A. MALINOWSKA, M. LEFELD-SOSNOWSKA, K. WIETESKA, W. WIERZCHOWSKI, J. HAERTWIG, W. GRAEFF Synchrotron topographic studies of growth defeects in the core of a SrLaGaO<sub>4</sub> single crystal. Proc. of XTOP 2008, Linz/AT (09/2008) Phys. Status Solidi A 206 (2009) 1816

T. MANNS, A. ROTHKIRCH, B. SCHOLTES Residual stress determination in surface treated alumina samples applying beam limiting masks. Proc. of ICRS/DXC, Denver, CO/USA (08/2008) Powder Diffr. 24 (2009) S77–S81 http://dx.doi.org/10.1154/1.3133147

Residual stress determination in surface treated alumina samples applying beam limiting masks. Proc. of ICRS/DXC, Denver, CO/USA (08/2008) International Centre for Diffraction Data ICDD (2009) 389

S. MICKEVICIUS, S. GREBINSKIJ, V. BONDARENKA, V. LISAUSKAS, K. SLIUZIENE, H. TVARDAUSKAS, B. VENGALIS, B.A. ORLOWSKI, V. OSINNIY, W. DRUBE The surface hydro-oxidation of LaNiO<sub>3</sub> thin films Proc. of E-MRS 2007, Warschau/PL (09/2007) Micron 40 (2009) 135

R. MITZNER ET AL. Autocorrelation Experiments with Soft X-ray FEL Pulses. Proc. of 16th International Conference on Ultrafast Phenomena, Stresa/IT (06/2008) Springer (2009) 1060 R. MOGILEVSKY, L. SHARAFUTDINOVA, S. NEDILKO, V. GAVRILOV, D. VERBILO, S. MITTL Hydrogen effect on the properties of sapphire. Proc. of Window and Dome Technologies and Materials XI, Orlando/USA (04/2009) Proc. SPIE 7302 (2009) 730204

D. MUNSEL, U. KRAMAR, G. NEHRKE, D. DISSARD, J. BIJMA, Z. BERNER, G.-J. REICHART Incorporation of hydrothermal elements in foraminiferal calcite: Results from culturing experiments. Proc. of 19th Annual V.M.Goldschmidt Conference, Davos/CH (06/2009) Geochim. Cosmochim. Acta 73 (2009) A918

M. NIKL, J. TOUS, J.A. MARES, P. PRUSA, E. MIHOKOVA,
K. BLAZEK, A. VEDDA, YU. ZORENKO, V. GORBENKO,
V. BABIN
Lu<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>-based materials for high 2D-resolution scintillation detectors.
Proc. of Defense, Security Sensing, Orlando/USA (04/2009)
Proc. SPIE 7310 (2009) 731008 and 7310-07

J. OSAN, A. ALSECZ, I.E. SAJO, S. TOROK Application of X-ray microanalytical methods to mining related environmental problems. Proc. of EMAS 2009, Gdansk/PL (05/2009) EMAS (2009) 207

G. POTDEVIN Performance simulation of a detector for 4th generation photon sources: The AGIPD. Proc. of IWORID, Helsinki/FI (06/2008) Nucl. Instrum. Methods A 607 (2009) 51

G. POTDEVIN, U. TRUNK, H. GRAAFSMA FOR THE AGIPD CONSORTIUM Performance simulation of a detector for 4<sup>th</sup> generation photon sources: the AGIPD. Proc. of IWORID, Helsinki/FI (06/2008) Nucl. Instrum. Methods A 607 (2009) 51

P. PULLMANNOVA, D. UHRIKOVA, S.S. FUNARI, I. LACKO, F. DEVINSKY, P. BALGAVY Lipoplexes DNA-DOPE-Gemini surfactants. Proc. of Synthesis and analysis of drugs, 38th conference, Brno/CZ (09/2009) Veterinary and Pharmaceutical University Brno (2009) 138

Small angle X-ray diffraction study of DNA-cationic liposomes aggregates.

Proc. of 5th Internat. summer school on nuclear physics methods and accelerators in biology and medicine, Bratislava/SK (07/2009) AIP Conf. Proc. 1204 (2009) 234

L. RAUE, H. KLEIN, D. RAABE, H. FABRITIUS Crystallographic Textures from the Exoskeleton of the Lobster Homarus Americanus and Calculation of the Mechanical Properties of the Calcite Phase. Proc. of ICOTOM 15, Pittsburgh/USA (06/2008) Appl. Texture Anal. 201 (2009) 642 http://dx.doi.org/10.1002/9780470444214.ch69 K. RICKERS, C. SCHMIDT, R. WIRTH, M. MROSKO, M. WILKE, M. BORCHERT Fluid-Mineral Equilibration in the System CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O-SrCl<sub>2</sub>: Kinetics and Sr Partitioning. Proc. of ECROFI-XX, Granada/ES (09/2009) Europ. Curr. Res. Fluid Inclus. 2009 (2009) 197

B.N. SAVENKO, S.E. KICHANOV, D.P. KOZLENKO, P. BILSKI, J. WASICKI, C. LATHE A study of polymorphous transition in resorcinol at high pressure. Proc. of RSNE-NBIC-2009, Moscow/RU (11/2009) OOO "Mailer" (2009) 378

J. SCHNEIDER, K.-H. ZUM GAHR, A. KIENZLER, V. SCHULZE Infl ence of Surface Condition on Wear and Demolding Behaviour of Mould Inserts for Micro Powder Injection Moulding. Proc. of International Symposium on Friction, Wear and Wear Protection 2008, Aachen/DE Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (2009) 629

K. SCHNEIDER, A. SCHÖNE Mechanical and structural characterization of rubber under one-, two- and three-dimensional load. Proc. of ECCMR 2009, Dresden/DE (09/2009) CRC Press (2009) 211

R. SCHNITZER, G.A. ZICKLER, R. HOCHFELLNER, M. NÖHRER, S. ZINNER, H. LEITNER Reverted austenite and its transformation behaviour during deformation in a PH 13-8 Mo maraging steel. Proc. of 17th IFHTSE, Kobe/JP (10/2008) The Japan Society for Heat Treatment (2009) 462

R. SCHNITZER, G.A. ZICKLER, S. ZINNER, H. LEITNER Structure-properties relationship of a PH 13-8 Mo maraging steel. Proc. of TOOL09, Aachen/DE (06/2009) IWM, RWTH Aachen University (2009) 491

C. SIEMERS, J. LAUKART, J. RÖSLER Development of Free-machining (alpha + beta)-Titanium Alloys. Proc. of MPSVA'09, Cambridge/UK (09/2009) IOP Applied Mechanics Group (2009) 79

C. SIEMERS, B. ZAHRA, T. LEEMET, J. ROESLER Development of Advanced Beta-Titanium Alloys. Proc. of AMMT'09, St. Petersburg/RU (06/2009) Saint Petersburg State Polytechnical University (SPbSPU) (2009) 461

A. STECHERN, M. WILKE, C. SCHMIDT, K. RICKERS, S. PASCARELLI, C.E. MANNING XAFS measurements on Zr in aqueous f uids at high pressures and temperatures using a modif ed hydrothermal diamond-anvil cell. Proc. of XAFS14, Camerino/IT J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009) 012058

M. SZCZERBOWSKA-BORUCHOWSKA, J. CHWIEJ,
M. LANKOSZ, S. WOJCIK, D. ADAMEK, A. KRYGOWSKA-WAJS Neuroimaging with synchrotron radiation-based techniques in Parkinson's disease.
Proc. of Alzheimer's Association International Conference on Alzheimer's Disease, Vienna/AT Alzheimer's Dementia 5 (2009) 215 M. SZCZERBOWSKA-BORUCHOWSKA, M. LANKOSZ, A. SMYKLA, D. ADAMEK Synchrotron Raiation as a Tool of Biochemical Analysis in Brain Cancers. Proc. of KSUPS-8, Podlesice/PL Synchrotron Rad. in Nat. Sci. 8 (2009) 45

C.E. TOMMASEO, H. KLEIN Oriented grain growth and the effect of in situ annealing on texture in AlMn alloys. Proc. of ICOTOM 15, Pittsburgh/USA (06/2008) Appl. Texture Anal. 201 (2009) 561 http://dx.doi.org/10.1002/9780470444214.ch61

D. UHRIKOVA, P. PULLMANNOVA, S.S. FUNARI, J. TEIXEIRA, P. BALGAVY Polymorphic structural transitions in DNA+DPPC+divalent metal cations aggregates. Proc. of 17th Conference of Slovak Physicists, Bratislava/SK (09/2009) Slovak Physical Society (2009) 57

D. UHRIKOVA, F. DEVINSKY, I. LACKO, S.S. FUNARI, P. BALGAVY Cationic liposomes as gene delivery vehicles. Proc. of 32th Days of Medical Biophysics, Liptovsky Jan/SK (05/2009) LF UPJS Kosice (2009) 71

A. VOLOSHINOVSKII, G. STRYGANYUK, V. VISTOVSKYY, O. ANTONYAK, Z. KHAPKO, P. DORENBOS, P. SAVCHYN Luminescence parameters of halide nano- and microcrystals embedded in dielectric hosts. Proc. of ISPC 2009, Szklarska Poreba/PL (06/2009) Jan Dlugosz University (2009) 21

W. WIERZCHOWSKI, K. WIETESKA, W. GEAEFF, A. TUROS, R. GROETZSCHEL, A. STONERT, R. RATAJCZAK Strain prof les and defect structure in 6H-SiC crystals implanted with 2 MeV As<sup>+</sup> ions. Proc. of ION 2008, Kazimierz Dolny/PL (06/2008) Vacuum 83 (2009) S40–S44

M. WILKE, W.A. CALIEBE, P. MACHEK Magnetite at low temperature: Resonant Inelastic X-ray Scattering (RIXS) at the Fe K-edge. Proc. of XAFS14, Camerino/IT J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009) 012090

A.J. WOJTOWICZ VUV Spectroscopy of BaF2:Er. Proc. of SSMMPCB, Clermont Ferrand/FR (07/2007) Opt. Mater. 31 (2009) 474

VUV spectroscopy of wide bandgap materials. Proc. of IWASOM08, Gdansk/PL Opt. Mater. 31 (2009) 1772

B. ZAHRA, C. SIEMERS, T. LEEMET, J. RÖSLER Development of Advanced Beta-Titanium Alloys. Proc. of MPSVA'09, Cambridge/UK (09/2009) IOP Applied Mechanics Group (2009) 99 A. ZOLOTARYOV, A. SCHRAMM, CH. HEYN, A. ZOZULYA, W. HANSEN

Characterisation of droplet-epitaxial GaAs/AlGaAs quantum dot and quantum ring systems using grazing incidence X-ray diffraction.

Proc. of ESPS-NIS 2007, Marseille/FR (04/2008)

Materials Science in Semiconductor Processing 12 (2009) 75 http://dx.doi.org/10.1016/j.mssp.2009.07.009

# Weitere Vorträge wurden von HASYLAB-Mitarbeitern auf folgenden Konferenzen und Tagungen gehalten:

Amyloid2009, Halle/DE (02/2009)

1st Int. Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials, Tours/FR (03/2009)

DGK17, Hannover/DE (03/2009)

3rd Symposium – Skin Forum, 10th Annual Meeting, Versailles/FR (03/2009)

DPG, Dresden/DE (03/2009)

FM-NT2009, Riga/LV (03/2009)

MEM-BRAIN General Meeting, Jülich/DE (03/2009)

ECI - Non Stoichiometric Compounds, Jeju Island/KR (03/2009)

ECLC 2009, Colmar/FR (04/2009)

EGU General Assembly 2009, Vienna/AT (04/2009)

PolyChar17 – World Forum on Advanced Materials, Rouen/FR (04/2009)

14th International Conference on Deformation, Rodulc, Kerkrade/NL (04/2009)

SyNeW 2009, Brussels/BE (04/2009)

NanoWal, Liege/BE (05/2009)

PAC09, Vancouver/CA (05/2009)

EMAS 2009, Gdansk/PL (05/2009)

Symposium Phospholipids in Pharmaceutical Research, Heidelberg/DE (05/2009)

COST MP0601 Short Wavelength Laboratory Sources, Working Groups Meeting, Salamanca/ES (05/2009)

2009 Joint Assembly, the Meeting of the Americas, Toronto/CA (05/2009)

International Conference on the Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems, Ivano-Frankivsk/UA (05/2009)

PETRA III High Pressure Workshop, Hamburg/DE (05/2009)

International ASAXS Workshop, Berlin/DE (05/2009)

Bunsentagung 2009, Cologne/DE (05/2009)

OMEE 2009, Lviv/UA (06/2009)

TXRF 2009, Gothenburg/SE (06/2009)

17th conference of Solid State Ionics, Toronto/CA (06/2009)

EAC, Karlsruhe/DE (06/2009)

E-MRS 2009 Spring Meeting, Strasbourg/FR (06/2009)

Tag der Chemie, Universität Potsdam/DE (06/2009)

JARA-FIT Science Days 2009, Schleiden/DE (06/2009)

IWMG09, Barcelona/ES (06/2009)

SIMC XV, Vilnus/LT (06/2009)

51th Polish Crystallographic Meeting, Wroclaw/PL (06/2009)

38th International School and Conference on the Physics of Semiconductors "Jaszowiec", Krynica-Zdroj/PL (06/2009)

Frontiers in Polymer Science, Int. Symp. Celebrating 50th Anniversary of the Journal Polymer, Mainz/DE (06/2009)

2009 COMPRES Annual Meeting, Bretton Woods/USA (06/2009)

Gordon Research Conferences Interior of the Earth, South Hadley/USA (06/2009)

(Glyco)lipids, Structures, Functions, and Interactions' Meeting, Hamburg/DE (06/2009)

Goldschmitt Conference on Challenges to our Volatile Planet, Davos/CH (06/2009)

AMMT'09, St. Petersburg/RU (06/2009)

Carbon 2009, Biarritz/FR (06/2009)

5th International Workshop Characterization of Porous Materials From Angstroms to Millimeters, New Brunswick/USA (06/2009)

NiB2009, Lund/SE (06/2009)

ICDS-25, St. Petersburg/RU (07/2009)

LUMDETR 2009, Krakow/PL (07/2009)

XAFS14, Camerino/IT (07/2009)

58th Annual Conference on Applications of X-ray Analysis: Denver X-ray Conference, Colorado Springs/USA (07/2009)

ISMANAM 2009, Beijing/CN (07/2009)

ICPEAC 2009, Kalamazoo, Michigan/USA (07/2009)

22nd biennial AIRAPT conference and the 50th annual High Pressure Conference of Japan, Tokio/JP (07/2009)

Joint AIRAPT-22 & HPCJ-50, Tokyo/JP (07/2009)

Femtochemistry, Femtobiology, and Femtophysics – Frontier in Ultrafast Science and Technology, Peking/CN (08/2009)

NANOTEC09, Brussels/BE (08/2009)

ECM 2009, Istanbul/TR (08/2009)

Sagamore XVI Conference, Santa Fe, New Mexico/USA (08/2009)

Gordon Reseach Conference: Dynamics At Surfaces, Proctor Academy/United States (08/2009)

Gordon Research Conference: X-Ray Science, Colby College/United States (08/2009)

UltraFast Optics (UFO VII) and High Field Short Wavelength (HFSW XIII), Arcachon/FR (08/2009)

International Bunsen Discussion Meeting on Polymer Interfaces: Science and Technology, Darmstadt/DE (08/2009)

EUROPACAT, Salamanca/ES (08/2009)

IDMRCS, Rome/IT (08/2009)

CSI XXXVI, Budapest/HU (08/2009)

ICfE 2009, Cologne/DE (08/2009)

ECROFI, Granada/ES (09/2009)

KSUPS-8, Podlesice/PL (09/2009)

ICXOM20, Karlsruhe/DE (09/2009)

ECSSC XII, Muenster/DE (09/2009)

XXI CAC, Zakopane/PL (09/2009)

ISRP-11, Melbourne/AU (09/2009)

8th National Meeting of Synchrotron Radiation Users, Podlesice/PL (09/2009)

ITAP-3, Göttingen/DE (09/2009)

4th Meeting on Insect Phylogeny (2009), Dresden/DE (09/2009)

Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft e.V., Jena/DE (09/2009)

ProcessNet-Jahrestagung, Congress Center Rosengarten, Mannheim/DE (09/2009)

Photonics Ireland Conference, Kinsale, Co. Cork/IE (09/2009)

EUROMAT 2009, Glasgow/UK (09/2009)

ECCMR 2009, Dresden/DE (09/2009)

European Federation of Corrosion Workshop on Solutions for High Temperature Corrosion Protection in Energy Conversion Systems, Frankfurt/Main/DE (09/2009)

MOLX09, Dresden/DE (09/2009)

SRI2009, Melbourne/AU (09/2009)

GISAS2009, Hamburg/DE (09/2009)

SAS09, Oxford/GB (09/2009)

ISSSMC-09, Beregove/Crimea, Ukraine (09/2009)

SRPS 4, Rolduc/Holand (09/2009)

FNMA 09, Sulmona/IT (09/2009)

GISAXS2009, Hamburg/DE (09/2009)

ICAM-2009, Rio de Janeiro/BR (09/2009)

European Muscle Conference, Oxford/UK (09/2009)

4th RMC conference, Budapest/HU (10/2009)

NanoSMat 2009, Rome/IT (10/2009)

8th International Conference on Advanced Polymers via Macromolecular Engineering (APME 2009), Dresden/DE (10/2009)

2009 Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Orlando/USA (10/2009)

Delivery of Functionally in Complex Food Systems, Wageningen/Holland (10/2009)

ANKA and KNMF User Meeting, Karlsruhe/DE (10/2009)

13th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis. ECASIA 09, Antalya/TR (10/2009)

KSN14, Ostrow Wielkopolski/PL (10/2009)

International Conference on Functional materials, Partenit/Crimea, Ukraine (10/2009)

PO 2009, Kyiv/UA (10/2009)

4th Reunion de la Asociacion de Usuarios de Sincrotron de Espana (AUSE), Barcelona/ES (10/2009)

JCNS Workshop: Trends and Perspectives in Neutron Scattering on Soft Matter, Tutzing/DE (10/2009)

Meeting of the contact group for synchrotron radiation of the NFSR, Namur/BE (11/2009)

5th Thailand Pharmacy Congress, BITEC Convention Center, Samut Prakarn/TH (11/2009)

AVS (American Vacuum Society): 56th International Symposium and Exhibition 2009, San Jose/USA (11/2009)

Fall MRS, Boston/USA (11/2009)

COST MP0601 Short Wavelength Laboratory Sources; Working Groups Meeting, Smolenice/SK (11/2009)

Workshop Soft Matter & Life Science, Bonn/DE (11/2009)

American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco, CA/USA (12/2009)

437. WE-Heraeus-Seminar: Photons and Neutrons as Probes of Matter, Bad Honnef/DE (12/2009)

PSCM, Grenoble/FR (12/2009)

## Habilitationen

H. KLEIN Entwicklung und Anwendung neuer Methoden der Texturanalyse. University Göttingen (2009)

#### Dissertationen

M.M. ABUL KASHEM
Magnetic Particles in supported polymer nanostructures.
Technische Universität München (2009)
J. ANGELKORT
Characterization of phase transitions by the analysis of crystal structures.
Universität Bayreuth (2009)

## **Forschung mit Photonen**

A. AZIMA

An electro-optical timing diagnostic for pump-probe experiments at the Free-Electron Laser in Hamburg FLASH. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-027

## M. BAUER

Investigations of alkoxide precursor solutions and homogeneous catalyzed reactions by X-ray absorption and multi-dimensional spectroscopy. University of Stuttgart (2009)

### YA.M. CHORNODOLSKYY

Core-valence luminescence and energy structure parameters of wide-band-gap halide crystals. Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine (2009)

#### L. DEGHEDI

Sélectivation de catalyseurs au nickel: modif cation et caractérisation contrôlées par site. Universite de Lyon 1 (2009)

## K. DZIEDZIC-KOCUREK Local states of iron in iron-porphyrin complexes. Jagiellonian University, Krakow, Poland (2009)

### U. FRÜHLING

Lichtfeld getriebene Streak-Kamera zur Einzelschuss Zeitstrukturmessung der XUV-Pulse eines Freie-Elektronen Lasers. Univ. Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-032

#### A. GRADYS

Polymorphic transitions of low molecular weight materials and polymers.

Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences (2009)

## J.-U. GÜNTHER

Röntgenographische Untersuchungen lateraler Strukturen in molekular dünnen Polyelektrolytf Imen an der Luft-Wasser-Grenzf äche. Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald (2009)

F. HUENEFELD The evolution of the female postabdomen and genitalia in mecopterid insects (Insecta: Mecopterida). Friedrich-Schiller-Universität Jena (2009)

## M.Z. KASTYAK

Chemical characterization and imaging of creatine deposists in human central nervous system tissue with infrared and X-ray f uorescence spectromicroscopy. AGH University of Science and Technology (2009)

#### T. KLEINTEICH

The evolution of intrauterine feeding in the Gymnophiona (Lissamphibia): A comparative study on the morphology, function, and development of cranial muscles in oviparous and viviparous species.

Universität Hamburg (2009)

### M.T. KLEPKA

Characterization of elemental composition and chemical bonding in disordered materials using spectroscopic techniques. Institute of Physics, Polish Academy of Sciences (2009)

#### S. LENZ

Stress-structure correlations in grafted polymer f lms. Johannes Gutenberg Universität Mainz (2009)

## S. MASCOTTO

Synthesis of mesoporous metal oxides and their characterization combining small-angle scattering and gas physisorption methods. Justus-Liebig-Universität Giessen (2009)

S. MEBS Elektronendichtebestimmung an g

Elektronendichtebestimmung an großen Molekülen. FU Berlin (2009)

S. NETT Functional Polymer Coatings – μ-Patterning and μ-Analysis. Johannes Gutenberg University (2009)

#### B. PAUW

The Nanostructure of High-performance Fibres. Technical University of Denmark (2009)

#### J. PERLICH

Nanostrukturierte Filme aus anorganisch-organischen Hybridmaterialien für die Photovoltaik. TU München (2009)

#### A.J. PLOMP

Platinum on Carbon Nanof bers as Catalyst for Cinnamaldehyde Hydrogenation. Utrecht University (2009)

## S. PTACEK

Funktionalisierte Alkylmethacrylat-Blockcopolymere als Template zur Darstellung geordneter Silica-Strukturen. TU Dresden (2009)

## P.V. SAVCHYN

Luminescence properties of micro- and nanophases, embedded in halide crystals.

Ivan Franko Nat. Univ. of Lviv, Lviv, Ukraine (2009)

## A.A. SMIRNOV

Electronic excitations, luminescence and radiation-unduced defects in  $APb_2X_5$  (A=K,Rb; X=Cl,Br) crystals. Ural State Technical University (2009)

## A. SMYKLA

The comparative analysis of topography of elements and organic components in the structures of human central nervous system tissue.

AGH University of Science and Technology (2009)

## M. SZYMANEK

The x-ray f uorescence analysis and its applicability in investigation of sulphur and other elements in case of brain glioma. AGH University of Science and Technology (2009)

#### J.-O. VOGEL

Co-deposited f lms of rod-like conjugated molecules – from phase separation to mixing. Humboldt Universität zu Berlin (2009)

## M. WIENER

Synthese und Charakterisierung Sol-Gel basierter Kohlenstoff-Materialien für die Hochtemperatur-Wärmedämmung. Julius-Maximilians-Universität Würzburg (2009)

## Diplomarbeiten

M. BENCOVA The study of physico-chemical properties of cationic liposomes. Faculty of Pharmacy Comenius University (2009)

## J. BIEHLER

Einf uss der Kationensubstitution auf das Hochdruckverhalten ausgewählter ternärer Bismutoxide. Goethe-University Frankfurt, Frankfurt am Main (2009)

### D. CARMELE

Charakterisierung von Nanofüllstoffen in thermoplastischen Matrices mittels Streumethoden und Mikroskopie. RWTH Aachen (2009)

## M. DOGANGUEZEL

Production and characterisation of emulsions with polymer and drugs as well as liposomes. Technische Fachhochschule Berlin (2009)

#### A. GROTH

Ortsaufgelöste 2D-Phasenanalysen der Oberf ächen unterschiedlich behandelter metallischer Hochtemperaturwerkstoffe. TU Berlin, Institut für Werkstoffwissenschaften und -technologien (2009)

S. Hemes

Röntgenographische Untersuchungen der Kristallitgrößen und Kristallitgrößenverteilungen von Gashydraten. University Göttingen (2009)

## G. Herzog

Oberf ächenuntersuchungen mittels Röntgenkleinwinkelstreuung unter streifendem Einfall an dünnen metallbeschichteten Polymerfilm n. Universität Hamburg (2009)

## J.U.G. KLOPPENBURG

Untersuchung der Mikrostruktur von ICE-Lauff ächen. TU Berlin, Institut für Werkstoffwissenschaften und -technologien (2004)

#### K. KUNNUS

Investigation of luminescence of nanoporous compound 12CaO \* 7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. University of Tartu, Estonia (2009)

## M. MARCISZKO

The role of metallic elements in the process of pathogenesis and progress of epileptic seizures. AGH-University of Science and Technology (2009)

## J. OCHSMANN

Synthese von Cadmiumsulf dquantenpunkten auf duennen Polystyrol-b-Polyethylenoxid Blockcopolymerf Imen. Johannes Gutenberg University Mainz (2009)

## T. PREWITZ

Röntgenographische Eigenspannungsbestimmung an plangedrehten Proben der intermetallischen Titanaluminid-Legierung TNB V5 im stranggepressten Zustand (Strangpressrichtung senkrecht zur Kreisf äche). TU Berlin, Institut für Werkstoffwissenschaften und -technologien (2009)

## J. PSZCZOLA

The use of multivariate methods for the analysis of changes in the elemental composition caused by pharmacologically induced epileptic seizures.

AGH-University of Science and Technology (2009)

## S. SCHIPMANN Kleinwinkelstreuung von Röntgen- und Synchrotronstrahlung an Nanokomposit-Materialien. RWTH Aachen (2009)

A. Schriever, M. Martin

Untersuchung der Struktur, Stöchiometrie und Stabilität von Bariumzirkonat-Dünnschichten, hergestellt mittels der Methode der gepulsten Laserdeposition. RWTH Aachen University (2009)

H. SHMAN'KO Interaction of components in the NdAlO<sub>3</sub>-GdAlO<sub>3</sub> pseudobinary system.

Lviv Polytechnic National University (2009)

## T. SLAWIK

Modif kation poröser Kohlenstoffe und deren organischer Vorstufen. Julius-Maximilians-Universität Würzburg (2009)

S. STRIEPE Subgefüge- und Texturausbildung bei der Kaltverformung austenitischer Stähle. University Göttingen (2009)

## M. SVORKOVA

Effect of cholesterol and beta-sitosterol on EYPC phospholipid bilayers. Faculty of Pharmacy Comenius University (2009)

## C. WEBER

Entwicklung elektrochemischer Energiespeicher – Kompositelektroden auf Basis von Kohlenstoffaerogelen und Manganoxid. Julius-Maximilians-Universität Würzburg (2009)

## A. WETSCHEREK

HAXPES des zweidimensionalen Elektronengases an der Grenzschicht von LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub>-Heterostrukturen. Universität Würzburg (2009) HASYLAB 2008307

## D. WINKLER

Untersuchung der gasdruckabhängigen Wärmeleitfähigkeit von nanoporösen Materialien bis 100 bar. Julius-Maximilians-Universität Würzburg (2009)

#### P. ZIETLOW

Quantitative texture analysis of Opalinus Clay from the rock laboratory Mont Terri, Switzerland. University Göttingen (2009)

## Buchbeiträge

V. HOLY, J. STANGL, G. BAUER

Diffuse x-ray scattering from semiconductor nanostructures. Diffuse Scattering and the Fundamental Properties of Materials Momentum Press, New Jersey (2009) ISBN 978-1-60650-000-2 P. JÓVÁRI, I. KABAN

Structural study of multicomponent glasses by the reverse Monte Carlo simulation technique.

Nanostructured Materials for Advanced Technological Applications

Springer Netherlands, Dordrecht (2009) ISBN 978-1-4020-9915-1

I. KABAN, W. HOYER, P. JÓVÁRI, T. PETKOVA, A. STOILOVA, A. SCHÖPS, J. BEDNARCIK, B. BEUNEU

Atomic structure of  $As_{34}Se_{51}Ag_{15}$  and  $As_{34}Te_{51}Ag_{15}$  glasses studied with XRD, ND and EXAFS and modeled with RMC. Nanostructured Materials for Advanced Technological Applications

Springer Netherlands, Dordrecht (2009) ISBN 978-1-4020-9915-1

T. KAVETSKYY, O. SHPOTYUK, I. KABAN, W. HOYER, J. FILIPECKI

Nanostructural characterization of amorphous chalcogenides by X-ray diffraction and positron annihilation techniques. Nanostructured Materials for Advanced Technological Applications

Springer Netherlands, Dordrecht (2009) ISBN 978-1-4020-9915-1

W.K. MASER, A. BENITO, P. CASTELL, R. SAINZ, M.T. MARTINEZ, M. NAFFAKH, C. MARCO, G. ELLIS, M.A. GOMEZ

Carbon nanotube composite materials: opportunities and processing issues.

Nanostructured Materials for Advanced Technological Applications

Springer Netherlands, Dordrecht (2009) ISBN 978-1-4020-9914-4

A.N. OGURTSOV

Cryocrystals Modif cation by Electronic Excitations. National Technical University "KhPI", Kharkov (Ukraine) (2009) ISBN 978-966-593-741-8

K. SINKO, A. MEISZTERICS Application of the sol-gel process in the preparation of bioceramics.

Bioceramics: Properties, Preparations and Applications Nova Sci. Publishers, INC, New York (2009) ISBN 978-1-60741-056-0

L. VASYLECHKO, A. SENYSHYN, U. BISMAYER Perovskite-Type Aluminates and Gallates. Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths North-Holland, Amsterdam (2009) ISBN 978-0-444-53221-3

## **EMBL**

## Veröffentlichungen

M. ANDBERG, N. HAKULINEN, S. AUER, M. SALOHEIMO, A. KOIVULA, J. ROUVINEN, K. KRUUS

Essential role of the C-terminus in Melanocarpus albomyces laccase for enzyme production, catalytic properties and structure. FEBS J. 276 (2009) 6285

http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-4658.2009.07336.x

K.R. ANDERSEN, A.T. JONSTRUP, L.B. VAN, D.E. BRODERSEN The activity and selectivity of f ssion yeast Pop2p is affected by a high aff nity for Zn2+ and Mn2+ in the active site. RNA 15 (2009) 850 http://dx.doi.org/10.1261/rna.1489409

I. AXARLI, P. DHAVALA, A.C. PAPAGEORGIOU, N.E. LABROU Crystallographic and functional characterization of the f uorodifen-inducible glutathione transferase from Glycine max reveals an active site topography suited for diphenylether herbicides and a novel L-site. J. Mol. Biol. 385 (2009) 984

http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2008.10.084

Crystal structure of Glycine max glutathione transferase in complex with glutathione: investigation of the mechanism operating by the Tau class glutathione transferases. Biochem. J. 13 (2009) 247

M. BENLTIFA ET AL.

Glucose-based spiro-isoxazolines: A new family of potent glycogen phosphorylase inhibitors. BioMed. Chem. 17 (2009) 7368 http://dx.doi.org/10.1016/j.bmc.2009.08.060

P. BERNADO, Y. PEREZ, J. BLOBEL, J. FERNANDEZ-RECIO, D.I. SVERGUN, M. PONS Structural characterization of unphosphorylated STAT5a oligomerization equilibrium in solution by small-angle X-ray scattering.

Protein Sci. 18 (2009) 716 http://dx.doi.org/10.1002/pro.83

R. BERRY, T.A. JOWITT, J. FERRAND, M. ROESSLE, J.G. GROSSMANN, E.G. CANTY-LAIRD, R.A. KAMMERER, K.E. KADLER, C. BALDOCK Role of dimerization and substrate exclusion in the regulation of bone morphogenetic protein-1 and mammalian tolloid. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 106 (2009) 8561 http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0812178106

I. BERTINI, M. FRAGAI, C. LUCHINAT, M. MELIKIAN, E. MYLONAS, N. SARTI, D.I. SVERGUN Interdomain f exibility in full-length matrix metalloproteinase-1 (MMP-1).

J. Biol. Chem. 284 (2009) 12821

I. BERTINI, P. KURSULA, C. LUCHINAT, G. PARIGI, J. VAHOKOSKI, M. WILMANNS, J. YUAN Accurate solution structures of proteins from X-ray data and a minimal set of NMR data: calmodulin-peptide complexes as examples. J. Am. Chem. Soc. 131 (2009) 5134

http://dx.doi.org/10.1021/ja8080764

W. BIALEK, SZ. KRZYWDA, M. JASKOLSKI, A. SZCZEPANIAK Atomic-resolution structure of reduced cyanobacterial cytochrome c6 with an unusual insertion. FEBS J. 276 (2009) 4426

A. BINTER, N. STAUNIG, I. JELESAROV, B.A. PALFEY, S. DELLER, K. GRUBER, P. MACHEROUX A single intersubunit salt-bridge affects oligomerization and catalytic activity in a bacterial quinone reductase. FEBS J. 276 (2009) 5263

J. BLOBEL, P. BERNADO, D.I. SVERGUN, R. TAULER, M. PONS Low-resolution structures of transient protein-protein complexes using small-angle X-ray scattering. J. Am. Chem. Soc. 131 (2009) 4378

X. BOGDANOVIC, R.K. SINGH, J. HENTSCHKE, B.K. GUDMUNDSDÓTTIR, W. HINRICHS Crystallization and preliminary X-ray diffraction studies on AsaP1 E294A and AsaP1 E294Q, two inactive mutants of the toxic zinc-metallopeptidase AsaP1 from Aeromonas salmonicida subsp. achromogenes. Acta Crystallogr. F 65 (2009) 695

S.A. CAIN, A. MCGOVERN, E. SMALL, L.J. WARD, C. BALDOCK, A. SHUTTLEWORTH, C.M. KIELTY Defi ing elastic fi er interactions by molecular f shing: an affi ity purif cation and mass spectrometry approach. Mol. & Cell. Proteom. 8 (2009) 2715

X. CAO, Ü. COSKUN, M. RÖSSLE, S.B. BUSCHHORN, M. GRZYBEK, T.R. DAFFORN, M. LENOIR, M. OVERDUIN, K. SIMONS Golgi protein FAPP2 tubulates membranes.

Proc. Nat. Acad. Sci. USA 106 (2009) 21121

Z. CHENG ET AL.

Structural insights into eRF3 and stop codon recognition by eRF1. Genes Develop. 23 (2009) 1106

E.D. CHRYSINA, E. BOKOR, K.M. ALEXACOU, M.D. CHARAVGI, G.N. OIKONOMAKOS, S.E. ZOGRAPHOS, D.D. LEONIDAS, N.G. OIKONOMAKOS, S. LASZLO Amide-1,2,3-triazole bioisosterism: the glycogen phosphorylase case

Tetrahedron: Asymm. 20 (2009) 733

T. CIERPICKI ET AL.

The solution structure and dynamics of the DH-PH module of PDZRhoGEF in isolation and in complex with nucleotide-free RhoA.

Protein Sci. 18 (2009) 2067

J. COUTURIER ET AL. Structure-function relationship of the chloroplastic glutaredoxin S12 with an atypical WCSYS active site. J. Biol. Chem. 284 (2009) 9299

J. CRAWFORD, O. GRUJIC, E. BRUIC, M. CZJZEK, M.E. GRIGG, M.J. BOULANGER Structural characterization of the bradyzoite surface antigen (BSR4) from Toxoplasma gondii: A unique addition to the SAG1 related superfamily. J. Biol. Chem. 284 (2009) 9192

http://dx.doi.org/10.1074/jbc.M808714200

P.B. CROWLEY, P.M. MATIAS, A.R. KHAN, M. ROESSLE, D.I. SVERGUN Metal-mediated self-assembly of a beta-sandwich protein. Chem. Eur. J. 15 (2009) 12672

N. DE JONGE, L. BUTS, A. GARCIO-PINO, S. HAESAERTS, K. ZANGGER, H. DE GREVE, R. LORIS Rejuvenation of CcdB-poisoned gyrase by an intrinsically disordered protein domain. Mol. Cell 35 (2009) 154

http://dx.doi.org/10.1016/j.molcel.2009.05.025

V. DE MARCO ET AL. Ouaternary structure of the human Cdt1-Geminin complex regulates DNA replication licensing. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 106 (2009) 19807

P. DHAVALA, A.C. PAPAGEORGIOU Structure of Helicobacter pyloriL-asparaginase at 1.4 A resolution. Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 1253

J. DOBO, V. HARMAT, L. BEINROHR, E. SEBESTYEN, P. ZAVODSZKY, P. GAL MASP-1, a Promiscuous Complement Protease: Structure of Its Catalytic Region Reveals the Basis of Its Broad Specifi ity.

J. Immun. 183 (2009) 1207 K. DOSSI, V.G. TSIRKONE, J.M. HAYES, J. MATOUSEK, P. POUCKOVA, J. SOUCEK, M. ZADINOVA, S.E. ZOGRAPHOS, D.D. LEONIDAS

Mapping the ribonucleolytic active site of bovine seminal ribonuclease. The binding of pyrimidinyl phosphonucleotide inhibitors.

J. Med. Chem. 44 (2009) 4496

I. DREVENY, A. ANDRYUSHKOVA, A. GLIEDER, K. GRUBER, C KRATKY

Substrate binding in the FAD-dependent hydroxynitrile lyase from almond provides insight into the mechanism of cyanohydrin formation and explains the absence of dehydrogenation activity. Biochem. 48 (2009) 3370

U. ECKHARD, E. SCHÖNAUER, P. DUCKA, P. BRIZA, D. NÜSS, H. BRANDSTETTER Biochemical Characterization of the Catalytic Domains of Three Different Clostridial Collagenases. Biol. Chem. 390 (2009) 11

A. EICHERT, J.P. FÜRSTE, A. SCHREIBER, M. PERBANDT, C. BETZEL, V.A. ERDMANN, C. FÖRSTER The 1.2A crystal structure of an E.coli tRNA(Ser) acceptor stem microhelix reveals two magnesium binding sites. Biochem. Biophys. Res. Commun. 386 (2009) 368

A. EICHERT, M. PERBANDT, A. SCHREIBER, J.P. FÜRSTE, C. BETZEL, V.A. ERDMANN, C. FÖRSTER X-ray diffraction analysis of a human tRNA(Gly) acceptor-stem microhelix isoacceptor at 1.18 A resolution. Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 59

V.E. FADOULOGLOU, M.N. BASTAKI, A.E. ASHCROFT, S.E.V. PHILLIPS, N.J. PANOPOULOS, N.J. GLYKOS, M. KOKKINIDIS On the quaternary association of the type III secretion system HrcQB-C protein: experimental evidence differentiates among the various oligomerization models. J. Struct. Biol. 166 (2009) 214

R.P. FAGAN, D. ALBESA-JOVE, O. QAZI, D.I. SVERGUN, K.A. BROWN, N.F. FAIRWEATHER Structural Insights into the Molecular Organisation of the S-layer from Clostridium diff cile. Mol. Microbiol. 71 (2009) 1308

R. FEDOROV ET AL. The mechanism of pentabromopseudilin inhibition of myosin motor activity. Nat. Struct. Biol. 16 (2009) 80

H. FERNANDES, A. BUJACZ, G. BUJACZ, F. JELEN, M. JASINSKI, P. KACHLICKI, J. OTLEWSKI, M.M. SIKORSKI, M. JASKOLSKI

Cytokinin-induced structural adaptability of a Lupinus luteus PR-10 protein.

FEBS J. 276 (2009) 1596

G. FERNANDEZ-BALLESTER, P. BELTRAO, J.M. GONZALEZ, Y.-H. SONG, M. WILMANNS, A. VALENCIA, L. SERRANO Structure-based prediction of the Saccharomyces cerevisiae SH3-ligand interactions. J. Mol. Biol. 388 (2009) 902 http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2009.03.038

E. FICKO-BLEAN, K.J. GREGG, J.J. ADAMS, J.H. HEHEMANN, M. CZJZEK, S.P. SMITH, A.B. BORASTON Portrait of an enzyme: A complete structural analysis of a multi-modular beta-N-acetylglucosaminidase from clostridium perfringens. J. Biol. Chem. 285 (2009) 9876 http://dx.doi.org/10.1074/jbc.M808954200

D. FRANKE, D.I. SVERGUN DAMMIF, a program for rapid ab-initio shape determination in small-angle scattering. J. Appl. Crystallogr. 42 (2009) 342

H.H. GAD, CH. DELLGREN, O.J. HAMMING, S. VENDS, S.R. PALUDAN, R. HARTMANN Interferon-lambda is functionally an interferon but structurally related to the IL-10 family. J. Biol. Chem. 284 (2009) 20869

A. GARCIA-PINO, S. MARTINEZ-RODRIGUEZ, K. WAHNI, L. WYNS, R. LORIS, J. MESSENS Coupling of domain swapping to kinetic stability in a thioredoxin mutant.

J. Mol. Biol. 385 (2009) 1590

M.L. GARRON, D. ARSENIEVA, J. ZHONG, A.B. BLOOM, A. LERNER, G.M. O'NEILL, S.T. AROLD Structural insights into the association between BCAR3 and Cas family members, an atypical complex implicated in anti-oestrogen resistance.

J. Mol. Biol. 386 (2009) 190

S. GERBER, M. WULF, G. MILKEREIT, V. VILL, J. HOWE, M. ROESSLE, P. GARIDEL, T. GUTSMANN Phase diagrams of monoacylated amide-linked disaccharide glycolipids. Chem. Phys. Lipids 158 (2009) 118

D. GOLOVENKO, E. MANAKOVA, G. TAMULAITIENE, S. GRAZULIS, V. SIKSNYS Structural mechanisms for the 5'-CCWGG sequence recognition by the N- and C-terminal domains of EcoRII. Nucl. Acids Res. 37 (2009) 6613

A. GRAEBSCH, S. ROCHE, D. NIESSING X-ray structure of Pur-alpha reveals a Whirly-like fold and an unusual nucleic-acid binding surface. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 106 (2009) 18521 http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0907990106 V. GUPTA, R.K. GUPTA, G. KHARE, D.M. SALUNKE, A.K. TYAGI

Crystal structure of Bfr A from Mycobacterium tuberculosis: incorporation of selenomethionine results in cleavage and demetallation of haem. PLoS One 4 (2009) 8028

H. GUT, P. DOMINICI, S. PILATI, A. ASTEGNO, M.V. PETOUKHOV, D.I. SVERGUN, M.G. GRUTTER, G. CAPITANI A common structural basis for pH- and calmodulin-mediated regulation in plant glutamate decarboxylase. J. Mol. Biol. 392 (2009) 334

T. GUTSMANN ET AL.

Structural prerequisites for endotoxic activity in the Limulus test as compared to cytokine production in mononuclear cells. Innate Immunity 2009 (2009) 39 http://dx.doi.org/10.1177/1753425909106447

G. HAGELUEKEN, S.C. ALBRECHT, H. STEINMETZ, R. JANSEN, D.W. HEINZ, M. KALESSE, W.-D. SCHUBERT The Absolute Conf guration of Rhizopodin and Its Inhibition of Actin.

Angew. Chem. 43 (2009) 595

T. HAIKARAINEN, W.-Q. CHEN, G. LUBEC, P. KURSULA Structure, modif cations, and ligand-binding properties of rat prof lin 2a.

Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 303

M. HANULOVÁ, J. ANDRÄ, P. GARIDEL, C. OLAK, J. HOWE, S.S. FUNARI, T. GUTSMANN, K. BRANDENBURG Interaction of melittin with phospholipid- and lipopolysaccharide-containing model membranes. Anti. Infect. Agents Med. Chem. 8 (2009) 17

O.K. HEIKKINEN, S. RUSKAMO, P.T. KONAREV, D.I. SVERGUN, T. IIVANAINEN, S.M. HEIKKINEN, P. PERMI, H. KOSKELA, I. KILPELÄINEN, J. YLÄNNE Atomic Structures of Two Novel Immunoglobulin-like Domain Pairs in the Actin Cross-linking Protein Filamin. J. Biol. Chem. 284 (2009) 25450

M. HILGE, J. AELEN, A. FOARCE, A. PERRAKIS, G.W. VUISTER Ca2+ regulation in the Na+/Ca2+ exchanger features a dual electrostatic switch mechanism. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 106 (2009) 14333

T. HIROMOTO, K. ATAKA, O. PILAK, S. VOGT, M. SALAMONE STAGNI, W. MEYER-KLAUCKE, E. WARKENTIN, R.K. THAUER, S. SHIMA, U. ERMLER The crystal structure of C176A mutated [Fe]-hydrogenase suggests an acyl-iron ligation in the active site iron complex. FEBS Letters 583 (2009) 585 http://dx.doi.org/10.1016/j.febslet.2009.01.017

M. HOFFMANN, J. SEIDEL, O. EINSLE CcpA from Geobacter sulfurreducens is a Basic Di-heme Cytochrome c Peroxidase. J. Mol. Biol. 393 (2009) 951

R. HOIBERG-NIELSEN, P. WESTH, L. ARLETH The Effect of Glycosylation on Interparticle Interactions and Dimensions of Native and Denatured Phytase. Biophys. J. 96 (2009) 153 R. HOIBERG-NIELSEN, P. WESTH, L.K. SKOV, L. ARLETH Interrelationship of Steric Stabilization and Self-Crowding of a Glycosylated Protein. Biophys. J. 97 (2009) 1445

C. HUNKE, V.S. TADWAL, M.S.S. MANIMEKALAI, M. ROESSLE, G. GRÜBER The effect of NBD-Cl in nucleotide-binding of the major subunit a and B of the motor proteins F1FO ATP synthase and A1AO ATP synthase.

Journal of Bioenergetics and Biomembranes 42 (2009) 341

R. JANOWSKI, S. PANJIKAR, A.N. EDDINE, S.H. KAUFMANN, M.S. WEISS

Structural analysis reveals DNA binding properties of Rv2827c, a hypothetical protein from Mycobacterium tuberculosis. J. Struc. Funct. Genom. 10 (2009) 137 http://dx.doi.org/10.1007/s10969-009-9060-4

B.J.C. JANSSEN, L. GOMES, R.I. KONING, D.I. SVERGUN, A.J. KOSTER, D.C. FRITZINGER, C.W. VOGEL, P. GROS Insights into complement convertase formation based on the structure of the factor B-cobra venom factor complex. EMBO J. 28 (2009) 2469

R.P. JONES ET AL. Fibulin 5 forms a compact dimer in physiological solutions. J. Biol. Chem. 284 (2009) 25938

R. JORDANOVA, M.R. GROVES, E. KOSTOVA, C. WOLTERSDORF, E. LIEBAU, P.A. TUCKER Fatty acid and retinoid binding proteins have distinct binding pockets for the two types of cargo. J. Biol. Chem. 284 (2009) 35818 http://dx.doi.org/10.1074/jbc.M109.022731

J.M. KALLIO, N. HAKULINEN, J.P. KALLIO, M.H. NIEMI, S. KÄRKKÄINEN, J. ROUVINEN The contribution of polystyrene nanospheres towards the crystallization of proteins. PLoS One 4 (2009) 4198

J.P. KALLIO, S. AUER, J. JÄNIS, M. ANDBERG, K. KRUUS, J. ROUVINEN, A. KOIVULA, N. HAKULINEN Structure-function studies of a Melanocarpus albomyces laccase suggest a pathway for oxidation of phenolic compounds. J. Mol. Biol. 392 (2009) 895

M. KARUPPASAMY, A. GEERLOF, L. SCHULDT, C. MUELLER-DIECKMANN, M.S. WEISS Cloning, expression, purif cation, crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of the small subunit of isopropylmalate isomerase (Rv2987c) from Mycobacterium tuberculosis. Acta Crystallogr. F 65 (2009) 136 http://dx.doi.org/10.1107/S1744309108042516

A. KILISZEK, R. KIERZEK, W.J. KRZYZOSIAK, W. RYPNIEWSKI Structural insights into CUG repeats containing the "stretched U-U wobble": implications for myotonic dystrophy. Nucl. Acids Res. 37 (2009) 4149 T. KLUMPLER, B. PEKAROVA, J. MAREK, P. BORKOVCOVA, L. JANDA, J. HEJATKO Cloning, purif cation, crystallization and preliminary X-ray analysis of the receiver domain of the histidine kinase CK11 from Arabidopsis thaliana. Acta Crystallogr. F 65 (2009) 478

J. KOHOUTOVA, I.K. SMATANOVA, J. BRYNDA, M. LAPKOUSKI, J.L. REVUELTA, J.B. ARELLANO, R. ETTRICH Crystallization and preliminary crystallographic characterization of the extrinsic PsbP protein of photosystem II from Spinacia oleracea.

Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 111

S. KÖNIG, M. SPINKA, S. KUTTER Allosteric activation of pyruvate decarboxylases. A never-ending story? J Mol Catal B 61 (2009) 100

R. KOOPMANN, K. MUHAMMAD, M. PERBANDT, C. BETZEL, M. DUSZENKO

Trypanosoma brucei ATG8, structural insights into autophagic-like mechanisms in protozoa. Autophagy 5 (2009) 1085

http://dx.doi.org/10.4161/auto.5.8.9611

M.K. KOSKI, R. HIETA, M. HIRSILÄ, A. RÖNKÄ, J. MYLLYHARJU, R.K. WIERENGA The crystal structure of an algal prolyl 4-hydroxylase complexed with a proline-rich peptide reveals a novel buried tripeptide binding motif. J. Biol. Chem. 284 (2009) 25290

M. KOZAK, A. WLODARCZYK, A. DOBEK Synchrotron radiation small angle scattering studies of d(TTAGGG)4 oligomer in solution. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) 134

M. KOZAK, K. SZPOTKOWSKI, A. KOZAK, R. ZIELIŃSKI, D. WIECZOREK, M.J. GAJDA The effect of selected zwiterionic surfactant on the structure of hydrated DMPC. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) 112

M. KOZAK, K. SZPOTKOWSKI, A. KOZAK, R. ZIELIŃSKI, D. WIECZOREK, M.J. GAJDA, L. DOMKA The FTIR and SAXS studies of inf uence of a morpholine derivatives on the DMPC-based biological membrane systems. Radiat. Phys. Chem. 78 (2009) 129

M. KOZAK, M. TAUBE SAXS-WAXS studies of the low resolution structure in solution of glucose isomerase from Streptomyces rubiginosus. Radiat. Phys. Chem. 79 (2009) 125

M. KROUTIL, T. PAVKOV, R. BIRNER-GRUENBERGER, M. TESARZ, U.B. SLEYTR, E.M. EGELSEER, W. KELLER Towards the structure of the C-terminal part of the S-layer protein SbsC.

Acta Crystallogr. F 65 (2009) 1042

D. KUDLINZKI, C. NAGEL, R. FICNER Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of the C-terminal domain of the human spliceosomal DExD/H-box protein hPrp22. Acta Crystallogr. F 65 (2009) 956 H. KÜPPER, B. GÖTZ, A. MIJOVILOVICH, F.C. KÜPPER, W. MEYER-KLAUCKE

Complexation and Toxicity of Copper in Higher Plants. I. Characterization of Copper Accumulation, Speciation, and Toxicity in Crassula helmsii as a New Copper Accumulator. Plant Phys. 151 (2009) 702 http://dx.doi.org/10.1104/pp.109.139717

S. KUTTER, M.S. WEISS, G. WILLE, R. GOLBIK, M. SPINKA, S. KÖNIG

Covalently Bound Substrate at the Regulatory Site of Yeast Pyruvate Decarboxylases Triggers Allosteric Enzyme Activation. J. Biol. Chem. 284 (2009) 12136 http://dx.doi.org/10.1074/jbc.M806228200

G. LABESSE, M. GELIN, Y. BESSIN, M. LEBRUN, J. PAPOIN, R. CERDAN, S.T. AROLD, J.F. DUBREMETZ ROP2 from Toxoplasma gondii: a virulence factor with a protein-kinase fold and no enzymatic activity. Structure 17 (2009) 139

K. LAKOMEK, A. DICKMANNS, M. KETTWIG, H. URLAUB, R. FICNER, T. LÜBKE Initial insight into the function of the lysosomal 66.3 kDa protein from mouse by means of X-ray crystallography. BMC Struct. Biol. 9 (2009) 56

M. LAPKOUSKI, S. PANJIKAR, P. JANSCAK, I. KUTA SMATANOVA, J. CAREY, R. ETTRICH, E. CSEFALVAY Structure of the motor subunit of type I restriction-modif cation complex EcoR124I. Nat. Struct. Biol. 16 (2009) 94 http://dx.doi.org/10.1038/nsmb.1523

J. LECHER, M. PITTELKOW, S. ZOBEL, J. BURSY, T. BÖNIG, S.H.J. SMITS, L. SCHMITT, E. BREMER The crystal structure of UehA in complex with ectoine – A comparison to other TRAP transporter binding proteins. J. Mol. Biol. 389 (2009) 58

C. LEGGIO, L. GALANTINI, P.V. KONAREV, N.V. PAVEL Urea-Induced Denaturation Process on Defatted Human Serum Albumin and in the Presence of Palmitic Acid. J. Phys. Chem. B 113 (2009) 12590

V. MAJAVA, P. KURSULA Domain swapping and different oligomeric states for the complex between calmodulin and the calmodulin-binding domain of calcineurin A. PLoS One 4 (2009) 5402

I. MANOLARIDIS ET AL. Structural and biophysical characterization of the proteins interacting with the herpes simplex virus 1 origin of replication. J. Biol. Chem. 284 (2009) 16343

I. MANOLARIDIS, J.A. WOJDYLA, S. PANJIKAR, E.J. SNIJDER, A.E. GORBALENYA, H. BERGLIND, P. NORDLUND, B. COUTARD, P.A. TUCKER Structure of the C-terminal domain of nsp4 from feline coronavirus. Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 839

http://dx.doi.org/10.1107/S0907444909018253

A. MIJOVILOVICH, B. LEITENMAIER, W. MEYER-KLAUCKE, P.M.H. KRONECK, B. GÖTZ, H. KÜPPER Complexation and Toxicity of Copper in Higher Plants. II. Different Mechanisms for Copper versus Cadmium Detoxif cation in the Copper-Sensitive Cadmium/Zinc Hyperaccumulator Thlaspi caerulescens (Ganges Ecotype). Plant Phys. 151 (2009) 715 http://dx.doi.org/10.1104/pp.109.144675

D. MOIANI, M. SALVALAGLIO, C. CAVALLOTTI, A. BUJACZ, I. REDZYNIA, G. BUJACZ, F. DINON, P. PENGO, G. FASSINA Structural characterization of a Protein A mimetic peptide dendrimer bound to human IgG. J. Phys. Chem. B 113 (2009) 16268

T. MONECKE, A. DICKMANNS, A. STRASSER, R. FICNER Structure analysis of the conserved methyltransferase domain of human trimethylguanosine synthase TGS1. Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 332 http://dx.doi.org/10.1107/S0907444909003102

T. MONECKE, T. GUTTLER, P. NEUMANN, A. DICKMANNS, D. GORLICH, R. FICNER Crystal structure of the nuclear export receptor CRM1 in complex with Snurportin1 and RanGTP. Science 324 (2009) 1087

M. MÜLLER, K. RICHTER, A. HEUCK, E. KREMMER, J. BUCHNER, R.-P. JANSEN, D. NIESSING Formation of She2p tetramers is required for mRNA binding, mRNP assembly, and localization. RNA 15 (2009) 2002

F. NEIERS, C. MADHURANTAKAM, S. FÄLKER, S. NORMARK, B. HENRIQUES-NORMARK, A. ACHOUR

Cloning, expression, purif cation, crystallization and preliminary X-ray analysis of the pilus-associated sortase C from Streptococcus pneumoniae. Acta Crystallogr. F 65 (2009) 55

F. NEIERS, C. MADHURANTAKAM, S. FÄLKER, C. MANZANO, A. DESSEN, S. NORMARK, B. HENRIQUES-NORMARK, A. ACHOUR Two crystal structures of pneumococcal pilus sortase C provide novel insights into catalysis and substrate specificity. J. Mol. Biol. 393 (2009) 704

C. NEUBAUER, Y.-G. GAO, K.R. ANDERSEN, C.M. DUNHAM, A.C. KELLEY, J. HENTSCHEL, K. GERDES, V. RAMAKRISHNAN, D.E. BRODERSEN The Structural Basis for mRNA Recognition and Cleavage by the Ribosome-Dependent Endonuclease RelE. Cell 139 (2009) 1084

C. NEUFELD ET AL. Structural basis for competitive interactions of Pex14 with the import receptors Pex5 and Pex19. EMBO J. 28 (2009) 745 http://dx.doi.org/10.1038/emboj.2009

K. NIEFIND, J. RAAF, O.-G. ISSINGER Protein kinase CK2: From structures to insights. Cell. Mol. Life Sci. 66 (2009) 1800 D. ORTIZ DE ORUE LUCANA, M.R. GROVES The three-component signalling system HbpS-SenS-SenR as an example of a redox sensing pathway in bacteria. Amino Acids 37 (2009) 479 http://dx.doi.org/10.1007/s00726-009-0260-9

D. ORTIZ DE ORUE LUCANA, G. BOGEL, P. ZOU, M.R. GROVES The Oligomeric Assembly of the Novel Haem-Degrading Protein HbpS Is Essential for Interaction with Its Cognate Two-Component Sensor Kinase. J. Mol. Biol. 386 (2009) 1108 http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2009.01.017

C. OSWALD, S.H. SMITS, M. HOEING, E. BREMER, L. SCHMITT Structural analysis of the choline binding protein ChoX in a semi-closed and ligand-free conformation. Biol. Chem. 390 (2009) 1163

S. PANJIKAR, V. PARTHASARATHY, V.S. LAMZIN, M.S. WEISS, P.A. TUCKER On the combination of molecular replacement and single-wavelength anomalous diffraction phasing for automated structure determination.

Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 1089 http://dx.doi.org/10.1107/S0907444909029643

F. PAOLETTI, S. COVACEUSZACH, P.V. KONAREV, S. GONFLONI, F. MALERBA, E. SCHWARZ, D.I. SVERGUN, A. CATTANEO, D. LAMBA Intrinsic structural disorder of mouse proNGF. Proteins: Struct. Funct. Bioinf. 75 (2009) 990

S. PARAVISI ET AL. Kinetic and mechanistic characterization of Mycobacterium tuberculosis glutamyl-tRNA synthetase and determination of its

oligomeric structure in solution. FEBS J. 276 (2009) 1398

N. PINOTSIS, P. ABRUSCI, K. DJINOVIC-CARUGO, M. WILMANNS Terminal assembly of sarcomeric fil ments by intermolecular beta-sheet formation.

Trends Biochem. Sci. 34 (2009) 33

D.A. PIPPIG, J.C. HELLMUTH, S. CUI, A. KIRCHHOFER, K. LAMMENS, A. LAMMENS, A. SCHMIDT, S. ROTHENFUSSER, K.P. HOPFNER The regulatory domain of the RIG-I family ATPase LGP2 senses double-stranded RNA. Nucl. Acids Res. 12 (2009) 12

R. PIRES ET AL. A crescent-shaped ALIX dimer targets ESCRT-III CHMP4 f laments. Structure 17 (2009) 843

M. PODOBNIK, R. TYAGI, N. MATANGE, U. DERMOL, A.K. GUPTA, R. MATTOO, K. SESHADRI, S.S. VISWESWARIAH A mycobacterial cyclic AMP phosphodiesterase that moonlights as a modifi r of cell wall permeability. J. Biol. Chem. 284 (2009) 32846 K.M. POLYAKOV, K.M. BOYKO, T.V. TIKHONOVA, A. SLUTSKY, A.N. ANTIPOV, R.A. ZVYAGILSKAYA, A.N. POPOV, V.S. LAMZIN, V.O. POPOV High-resolution structural analysis of a novel octaheme cytochrome c nitrite reductase from the haloalkaliphilic bacterium Thioalkalivibrio nitratireducens. J. Mol. Biol. 389 (2009) 846

K.M. POLYAKOV, T.V. FEDOROVA, E.V. STEPANOVA, E.A. CHERKASHIN, S.A. KURZEEV, B.V. STROKOPYTOV, V.S. LAMZIN, O.V. KOROLEVA Structure of native laccase from Trametes hirsuta at 1.8 Å resolution. Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 611 http://dx.doi.org/10.1107/S0907444909011950

T. PRUDNIKOVA, T. MOZGA, P. REZACOVA, R. CHALOUPKOVA, Y. SATO, Y. NAGATA, J. BRYNDA, M. KUTY, J. DAMBORSKY, I. KUTA SMATANOVA Crystallization and preliminary X-ray analysis of a novel haloalkane dehalogenase DbeA from Bradyrhizobium elkani USDA94. Acta Crystallogr. F 65 (2009) 353

http://dx.doi.org/10.1107/S1744309109007039

E.M. QUISTGAARD, P. MADSEN, M.K. GROFTEHAUGE, P. NISSEN, C.M. PETERSEN, S.S. THIRUP Ligands bind to Sortilin in the tunnel of a ten-bladed beta-propeller domain.

Nat. Struct. Biol. 16 (2009) 96

FEBS J. 276 (2009) 793

J. RAAF, O.-G. ISSINGER, K. NIEFIND First inactive conformation of CK2alpha, the catalytic subunit of protein kinase CK2. J. Mol. Biol. 386 (2009) 1212

F.M. RANAIVOSON, F. NEIERS, B. KAUFFMANN, S. BOSCHI-MULLER, G. BRANLANT, F. FAVIER Methionine sulfoxide reductase B displays a high level of fl xibility. J. Mol. Biol. 394 (2009) 83

I. REDZYNIA, A. LJUNGGREN, A. BUJACZ, M. ABRAHAMSON, M. JASKOLSKI, G. BUJACZ Crystal structure of the parasite inhibitor chagasin in complex with papain allows identifi ation of structural requirements for broad reactivity and specif city determinants for target proteases.

I. REDZYNIA, N.E. ZIÓLKOWSKA, W.R. MAJZNER, S. WILLFÖR, R. SJÖHOLM, P. EKLUND, G.D. BUJACZ Structural investigation of biologically active phenolic compounds isolated from European tree species. Molecules Online 14 (2009) 4147

V. ROPARS, G. DESPOUY, M.H. STERN, S. BENICHOU, C. ROUMESTAND, S.T. AROLD The TCL1A oncoprotein interacts directly with the NF-kappaB inhibitor IkappaB. PLoS One 4 (2009) e6567

A. RUGGIERO, B. TIZZANO, E. PEDONE, C. PEDONE, M. WILMANNS, R. BERISIO Crystal Structure of the Resuscitation-Promoting Factor <sub>ΔDUF</sub>RpfB from M. tuberculosis. J. Mol. Biol. 385 (2009) 153 http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2008.10.042 A. SAMANTA, D.D. LEONIDAS, S. DASGUPTA, T. PATHAK, S.E. ZOGRAPHOS, N.G. OIKONOMAKOS Morpholino, Piperidino, and Pyrrolidino Derivatives of Pyrimidine Nucleosides as Inhibitors of Ribonuclease A: Synthesis, Biochemical, and Crystallographic Evaluation. J. Med. Chem. 52 (2009) 932

E. SARIDAKIS, P. GIASTAS, G. EFTHYMIOU, V. THOMA, J.-M. MOULIS, P. KYRITSIS, I.M. MAVRIDIS Insight into the protein and solvent contributions to the reduction potentials of [4Fe-4S]2+/+ clusters: Crystal structures of the Allochromatium vinosum ferredoxin variants C57A and V13G and the homologous Escherichia coli ferredoxin. J. Inorg. Biochem. 14 (2009) 783

A. SCHMID ET AL.

Cross-talk between type three secretion system and metabolism in Yersinia.

J. Biol. Chem. 284 (2009) 12165

A.B. SCHROMM, N. REILING, J. HOWE, K.-H. WIESMÜLLER, M. ROESSLE, K. BRANDENBURG Infl ence of serum on the immune recognition of a synthetic lipopeptide mimetic of the 19-kDa lipoprotein from Mycobacterium tuberculosis. Innate Immunity (2009) http://dx.doi.org/10.1177/1753425909339232

I.G. SHABALIN, E.V. FILIPPOVA, K.M. POLYAKOV, E.G. SADYKHOV, T.N. SAFONOVA, T.V. TIKHONOVA, V.I. TISHKOV, V.O. POPOV Structures of the apo and holo forms of formate dehydrogenase from the bacterium Moraxella sp. C-1: towards understanding the

mechanism of the closure of the interdomain cleft. Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 1315

P. SHARMA, N. SINGH, M. SINHA, S. SHARMA, M. PERBANDT, C. BETZEL, P. KAUR, A. SRINIVASAN, T.P. SINGH Tryptophan as a three-way switch in regulating the function of the secretory signalling glycoprotein (SPS-40) from mammary glands: structure of SPS-40 complexed with 2-methylpentane-2,4-diol at 1.6 A resolution.

Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 375

K. Shiozawa, P.V. Konarev, C. Neufeld, M. Wilmanns, D.I. Svergun

Solution structure of human Pex5.Pex14.PTS1 protein complexes obtained by small angle X-ray scattering. J. Biol. Chem. 284 (2009) 25334

L. SJEKLOCA, P.V. KONAREV, J. ECCLESTON, I.A. TAYLOR, D.I. SVERGUN, A. PASTORE A study of the ultrastructure of fragile-X-related proteins. Biochem. J. 419 (2009) 347

B. SJÖBLOM, M. POLENTARUTTI, K. DJINOVIC-CARUGO Structural study of X-ray induced activation of carbonic anhydrase. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 106 (2009) 10609

W. STACKLIES, M.C. VEGA, M. WILMANNS, F. GRÄTER Mechanical Network in Titin Immunoglobulin from Force Distribution Analysis. PLoS Computat. Biol. 5 (2009) e1000306

http://dx.doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000306

K. Swiderek, A. Panczakiewicz, A. Bujacz, G. Bujacz, P. Paneth

Modeling of Isotope Effects on Binding Oxamate to Lactic Dehydrogenase.

J. Phys. Chem. B 113 (2009) 12782

G. TABARANI, M. THEPAUT, D. STROEBEL, C. EBEL, C. VIVES, P. VACHETTE, D. DURAND, F. FIESCHI DC-SIGN neck domain is a pH-sensor controlling oligomerization: SAXS and hydrodynamic studies of extracellular domain. J. Biol. Chem. 284 (2009) 21229

E. TAKACS, O. BARABAS, M.V. PETOUKHOV, D.I. SVERGUN, B.G. VERTESSY Molecular shape and prominent role of beta-strand swapping

in organization of dUTPase oligomers. FEBS Letters 583 (2009) 865

S.G. TANEVA, S. BAÑUELOS, J. FALCES, I. ARREGI, A. MUGA, P.V. KONAREV, D.I. SVERGUN, A. VELÁZQUEZ-CAMPOY, M.A. URBANEJA A Mechanism for Histone Chaperoning Activity of Nucleoplasmin: Thermodynamic and Structural Models. J. Mol. Biol. 393 (2009) 448

K. TITTMANN, G. WILLE X-ray crystallographic snapshots of reaction intermediates in pyruvate oxidase and transketolase illustrate common themes in thiamin catalysis. J Mol Catal B 61 (2009) 93

C. TÖLZER, S. PAL, H. WATZLAWICK, J. ALTENBUCHNER, K. NIEFIND

Crystallization and preliminary crystallographic analysis of cgHle, a homoserine acetyltransferase homologue, from Corynebacterium glutamicum.

Acta Crystallogr. F 65 (2009) 34

Cryst. Growth Des. 9 (2009) 4051

L. TOUSSAINT, M.G. CUYPERS, L. BERTRAND, L. HUE, C.V. ROMAO, L.M. SARAIVA, M. TEIXEIRA, W. MEYER-KLAUCKE, M.C. FEITERS, R.R. CRICHTON Comparative Fe and Zn K-edge X-ray absorption spectroscopic study of the ferroxidase centres of human H-chain ferritin and bacterioferritin from Desulfovibrio desulfuricans. J. Biol. Inorg. Chem. 14 (2009) 35 http://dx.doi.org/10.1007/s00775-008-0422-3

K. TRZECIAK-KARLIKOWSKA, A. BUJACZ, A. JEZIORNA, W. CIESIELSKI, G.D. BUJACZ, J. GAJDA, D. PENTAK, M.J. POTRZEBOWSKI Solid-State NMR and X-ray Diffraction Study of Structure and Dynamics of Dihydrate and Anhydrous Form of Tyr-Ala-Phe.

V.G. TSIRKONE, K. DOSSI, C. DRAKOU, S.E. ZOGRAPHOS, M. KONTOU, D.D. LEONIDAS Inhibitor design for ribonuclease A: the binding of two 5'-phosphate uridine analogues. Acta Crystallogr. F 65 (2009) 671

C. URBACH, C. EVRARD, V. PUDZAITIS, J. FASTREZ, P. SOUMILLION, J.-P. DECLERCQ Structure of PBP-A from Thermosynechococcus elongatus, a penicillin-binding protein closely related to class A beta-lactamases. J. Mol. Biol. 386 (2009) 109 B. VAN LE, D. FRANKE, D.I. SVERGUN, T. HAN,
H.Y. HWANG, K.K. KIM
Structural and functional characterization of soluble endoglin receptor.
Biochem. Biophys. Res. Commun. 383 (2009) 386

I. VAN MOLLE, K. MOONENS, L. BUTS, A. GARCIA-PINO, S. PANJIKAR, L. WYNS, H. DE GREVE, J. BOUCKAERT The F4 f mbrial chaperone FaeE is stable as a monomer that does not require self-capping of its pilin-interactive surfaces. Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 411 http://dx.doi.org/10.1107/S0907444909005174

W. VERSÉES, A. GOEMINNE, M. BERG,
A. VANDEMEULEBROUCKE, A. HAEMERS, K. AUGUSTYNS,
J. STEYAERT
Crystal structures of T. vivax nucleoside hydrolase in complex with new potent and specif c inhibitors.
BBA – Biomembranes 1794 (2009) 953

C. VINCKE, R. LORIS, D. SAERENS, S. MARTINEZ-RODRIGUEZ, S. MUYLDERMANS, K. CONRATH General strategy to humanize a camel single domain antibody and identif cation of a universal humanized nanobody. J. Biol. Chem. 284 (2009) 3273

G. WELLENREUTHER, M. CIANCI, R. TUCOULOU, W. MEYER-KLAUCKE, H. HAASE The ligand environment of zinc stored in vesicles. Biochem. Biophys. Res. Commun. 380 (2009) 198 http://dx.doi.org/10.1016/j.bbrc.2009.01.074

G. WELLENREUTHER, W. MEYER-KLAUCKE Towards a black-box for biological EXAFS data analysis – III. A universal post-processor for fl orescence XAS: KEMP2. J. Phys., Conf. Ser. 190 (2009) 012033 http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/190/1/012033

A. WERNER, P.V. KONAREV, D.I. SVERGUN, U. HAHN Characterization of a fuorophore binding RNA aptamer by fuorescence correlation spectroscopy and small angle X-ray scattering.

Analytical Biochemistry 389 (2009) 52

S. WEYAND, G. KEFALA, D.I. SVERGUN, M.S. WEISS The three-dimensional structure of diaminopimelate decarboxylase from Mycobacterium tuberculosis reveals a tetrameric enzyme organisation.

J. Struc. Funct. Genom. 10 (2009) 209

U. WIESAND, I. SORG, M. AMSTUTZ, S. WAGNER, J. VAN DEN HEUVEL, T. LÜHRS, G.R. CORNELIS, D.W. HEINZ Structure of the Type III Secretion Recognition Protein YscU from Yersinia enterocolitica. J. Mol. Biol. 385 (2009) 854

J.A. WOJDYLA, I. MANOLARIDIS, E.J. SNIJDER, A.E. GORBALENYA, B. COUTARD, Y. PIOTROWSKI, R. HILGENFELD, P.A. TUCKER

Structure of the X (ADRP) domain of nsp3 from feline coronavirus.

Acta Crystallogr. D, Biol. Crystall. 65 (2009) 1292 http://dx.doi.org/10.1107/S0907444909040074 J. WOLFOVA ET AL. Structural organization of WrbA in apo- and holoprotein crystals. BBA – Biomembranes 1794 (2009) 1288

Z. WUETAL.

Double superhelix model of high density lipoprotein. J. Biol. Chem. 284 (2009) 36605

S.S. YADAVALLI, L. KLIPCAN, A. ZOZULYA, R. BANERJEE, D.I. SVERGUN, M. SAFRO, M. IBBA Large-scale movement of functional domains facilitates aminoacylation by human mitochondrial phenylalanyl-tRNA synthetase. FEBS Letters 583 (2009) 3204

L. YANG, M. HILL, M. WANG, S. PANJIKAR, J. STÖCKIGT Structural basis and enzymatic mechanism of the biosynthesis of C9- from C10-monoterpenoid indole alkaloids. Angew. Chem. 48 (2009) 5211 http://dx.doi.org/10.1002/anie.200900150

D. ZANCHI, P.V. KONAREV, C. TRIBET, A. BARON, D.I. SVERGUN, S. GUYOT Rigidity, conformation, and solvation of native and oxidized tannin macromolecules in water-ethanol solution. J. Chem. Phys. 130 (2009) 245103

T. ZEEV-BEN-MORDEHAI, E. MYLONAS, A. PAZ, Y. PELEG, L. TOKER, I. SILMAN, D.I. SVERGUN, J.L. SUSSMAN The quaternary structure of amalgam, a drosophila neuronal adhesion protein, explains its dual adhesion properties. Biophys. J. 97 (2009) 2316

## Max-Planck-Gesellschaft

## Veröffentlichungen

M. BILLUR, H.D. BARTUNIK, P.B. SINGH The essential function of HP1beta: a case of the tail wagging the dog?

Trends Biochem. Sci. 35 (2009) 115

M. BRUNING, M. BERHEIDE, D. MEYER, R. GOLBIK, H.D. BARTUNIK, A. LIESE, K. TITTMANN Structural and kinetic studies on native intermediates and an intermediate analogue in benzoylformate decarboxylase reveal a least motion mechanism with an unprecedented short-lived predecarboxylation intermediate. Biochem. 48 (2009) 3258

A. MARX, A. HOENGER, E. MANDELKOW Structures of kinesin motor proteins. Cytoskeleton 66 (2009) 958

## Vorträge

H.B. PEDERSEN Momentum imaging of stored molecular ions in ELISA. 3rd International Workshop on Electrostatic Storage Devices, Aarhus/DK (06/2009)

## Beschleuniger

## Beschleuniger

## Veröffentlichungen

M. CHAMPION, C.M. GINSBURG, A. LUNIN, W.-D. MOELLER, R. NEHRING, V. POLOUBOTKO The Variable Input Coupler for the Fermilab Vertical Cavity Test Facility. IEEE Trans. Appl. Supercond. 19 (2009) 1423 http://dx.doi.org/10.1109/TASC.2009.2018235 A. DANGWAL PANDEY, G. MUELLER, D. RESCHKE, X. SINGER Field Emission from Crystalline Niobium. Phys. Rev. STAB 12 (2009) 023501 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTAB.12.023501 M. DOHLUS, I. ZAGORODNOV Explicit TE/TM Scheme for Particle Beam Simulations. J. Comput. Phys. 228 (2009) 2822 and DESY 08-146 http://dx.doi.org/10.1016/j.jcp.2008.12.023 G. GELONI, V. KOCHARYAN, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Theory of Edge Radiation. Part I: Foundations and Basic Applications. Nucl. Instrum. Methods A 607 (2009) 409 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.03.240 Theory of Edge Radiation. Part II: Advanced Applications. Nucl. Instrum. Methods A 607 (2009) 470 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.04.039 C. GUTT ET AL. Resonant Magnetic Scattering with Soft X-ray Pulses from a Free-Electron Laser Operating at 1.59 nm. Phys. Rev. B 79 (2009) 212408 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.212406 P. KNEISEL, G. CIOVATI, J. SEKUTOWICZ, L. TURLINGTON Progress on the Development of a Superconducting Connection for Niobium Cavities. IEEE Trans. Appl. Supercond. 19 (2009) 1416 http://dx.doi.org/10.1109/TASC.2009.2019650 R. LIU, G. WANG, G. PEI, F. ZHAO, Z. GENG LLRF Systems for Subharmonic Buncher System of BEPCII Linac. Nucl. Instrum. Methods A 609 (2009) 221 http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2009.08.057 D. MAKOWSKI, W. KOPREK, T. JEZYNSKI, A. PIOTROWSKI, G. JABLONSKI, W. JALMUZNA, S. SIMROCK Interfaces and Communication Protocols in ATCA-Based LLRF Control Systems. IEEE Trans. Nucl. Sci. 46 (2009) 7 A.P. MANCUSO ET AL. Coherent-Pulse 2D Crystallography Using a Free-Electron Laser X-Ray Source. Phys. Rev. Lett. 102 (2009) 035502

http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.035502

G. NAUMENKO, A. POTYLITSYN, G. KUBE, O. GRIMM, V. CHA, Y. POPOV Detector for Coherent Synchrotron Radiation Measurements fr

Detector for Coherent Synchrotron Radiation Measurements from Separate Electron Bunches in a Millimeter Wavelength Region. Nucl. Instrum. Methods A 603 (2009) 35

M. RÖHRS, CH. GERTH, H. SCHLARB, B. SCHMIDT, P. SCHMÜSER

Time-Resolved Electron Beam Phase Space Tomography at a Soft X-Ray Free-Electron Laser. Phys. Rev. STAB 12 (2009) 13

http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTAB.12.050704

A. ROSENHAHN ET AL. Digital In-line Holography with Femtosecond VUV Radiation Provided by the Free-Electron Laser FLASH. Opt. Lett. 17 (2009) 8220

B. STEFFEN ET AL. Electro-optic Time Prof le Monitors for Femtosecond Electron Bunches at the Soft X-Ray Free-Electron Laser FLASH. Phys. Rev. STAB 12 (2009) 16 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTAB.12.032802

## **Preprints und Interne Berichte**

V. BALANDIN, W. DECKING, N. GOLUBEVA Errors in Reconstruction of Difference Orbit Parameters due to Finite BPM-Resolutions.
TESLA-FEL 2009-07
M. CLEMENS, M. DOHLUS, S. LANGE, G. PÖPLAU, T. LIMBERG, U. VAN RIENEN
Microbunch Amplif cation in the European XFEL.

TESLA-FEL 2009-02 B. FAATZ, E. PRAT Alternative Focusing for FLASH. TESLA-FEL 2009-10

G. GELONI, P. ILINSKI, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV

Method for the Determination of the Three-Dimensional Structure of Ultrashort Relativistic Electron Bunches. DESY 09-069

M. IVANYAN, K. MANUKYAN, K. SARGSYAN, V. TSAKANOV The Study of Ion Trapping and Fast Ion Beam Instability in PETRA III Storage Ring. DESY M 09-01

## F. Löhl

Optical Synchronization of a Free-Electron Laser with Femtosecond Precision. TESLA-FEL 2009-08

E. Prat

Spurious Dispersion Effects at FLASH. TESLA-FEL 2009-06

E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Statistical and Coherence Properties of Radiation from X-ray Free Electron Lasers. DESY 09-224

A. TSAKANIAN, M. DOHLUS, I. ZAGORODNOV The Effect of the Metal Oxidation on the Vacuum Chamber Impedance. TESLA-FEL 2009-05 R. WANZENBERG

Calculation of Higher Order Modes and Wakef elds for the Vacuum Chamber of the CMS Experiment at the LHC. LHC-Project-Note-418

## Veröffentlichte Vorträge

Proc. of CERN Accelerator School, Special topic: Beam Diagnostics, Dourdon/FR (05/2008) CERN-YELLOW (2009)

G. KUBE Specif c Diagnostics Needs for Different Machines I, II. CERN-YELLOW (2009) 1 and CERN-2009-005

K. WITTENBURG Halo and Bunch Purity Monitoring. CERN-YELLOW (2009) 557 and CERN-2009-005

Beam Loss Monitors. CERN-YELLOW (2009) 249 and CERN-2009-005

## **Proc. of DIPAC09, Basel/CH (05/2009)** JACoW (2009)

G. ANGELOVA-HAMBERG ET AL. Recent Results from the Optical Replica Synthesizer Experiment in FLASH. JACoW (2009) 430

V.R. ARSOV ET AL. Temporal Prof les of the Coherent Transition Radiation Measured at FLASH with Electro-Optical Spectral Decoding. JACoW (2009) 272

K. BALEWSKI ET AL. Commissioning Results of Beam Diagnostics for the PETRA III Light Source. JACoW (2009) 19

C. BEHRENS, C. GERTH On the Limitations of Longitudinal Phase Space Measurements using a Transverse Defl cting Structure. JACoW (2009) 269

A. BRENGER, I. KROUPTCHENKOV, G. KUBE, F. SCHMIDT-FOEHRE, K. WITTENBURG Experience with the Commissioning of the Libera Brilliance BPM Electronics at PETRA III. JACoW (2009) 291

E. CHIADRONI, M. CASTELLANO, A. CIANCHI, K. HONKAVAARA, G. KUBE Optical Diffraction Radiation Interferometry as Electron Transverse Diagnostics. JACoW (2009) 151

G. GELONI, P. ILINSKI, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Coherent Optical Transition Radiation as a Tool for Ultra-Short Electron Bunch Diagnostics. JACoW (2009) 251 C. GERTH, F. LUDWIG, C. SCHMIDT Beam Based Measurements of the RF Ampitude Stability at FLASH Using a Synchrotron Radiation Monitor. JACoW (2009) 342

M. HUENING, R. JONAS, J. LUND-NIELSEN, F. SCHMIDT-FOEHRE A Resonant First Turn BPM for the Positron Intensity Accumulator (PIA) at DESY. JACoW (2009) 77

G. KUBE, W. LAUTH Investigation of the Light Yield of Luminescent Screens for High Energy and High Brilliant Electron Beams. JACoW (2009) 387

T. LENSCH, M. WERNER Machine Protection System for PETRA III. JACoW (2009) 351

D. LIPKA Cavity BPM Designs, Related Electronics and Measured Performances. JACoW (2009) 280

D. LIPKA, D. NOELLE, M. SIEMENS, S. VILCINS, F. CASPERS, M. STADLER, D.M. TREYER, H. MAESAKA, T. SHINTAKE Orthogonal Coupling in Cavity BPM with Slots. JACoW (2009) 44

D. NOELLE Electron Beam Diagnostics for the European XFEL. JACoW (2009) 158

F. SCHMIDT-FOEHRE, A. BRENGER, G. KUBE, R. NEUMANN, K. WITTENBURG BPM System Upgrades in the PETRA III Pre-Accelerator Chain during the 2008 Shutdown. JACoW (2009) 92

M. WERNER A Concept to Improve the Availability of PETRA III by Correlation of Alarms, Timestamps and Post-Mortem-Analysis. JACoW (2009) 225

## Proc. of FEL09, Liverpool/UK (08/2009) JACoW (2009)

C. BEHRENS, C. GERTH, I. ZAGORODNOV Numerical Performance Studies on the new Sliced-Beam-Parameter Measurement Setup for FLASH. JACoW (2009) 599

M.K. BOCK ET AL. New Beam Arrival Time Monitor Used in a Time-Of-Flight Injector Measurement. JACoW (2009) 659

B. FAATZ, J. FELDHAUS, K. HONKAVAARA, J. ROSSBACH, S. SCHREIBER, R. TREUSCH Flash Status and Upgrade. JACoW (2009) 459

G. GELONI, V. KOCHARYAN, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Theory of Edge Radiation. Part I: Foundations and Basic Applications. JACoW (2009) 750 Theory of Edge Radiation. Part II: Advanced Applications and Impact on XFEL Setups. JACoW (2009) 492

G. GELONI, P. ILINSKI, E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV

Integration of the Optical Replica Ultrashort Electron Bunch Diagnostics with the High-Resolution Coherent Optical Transition Radiation Imager. JACoW (2009) 603

Method for the Determination of the Three-Dimensional Structure of Ultrashort Relativistic Electron Bunches. JACoW (2009) 607

K. HACKER ET AL. Design and Drift Performance of the FLASH Master Laser Oscillator RF-Lock. JACoW (2009) 663

Demonstration of a BPM with 5 Micron Resolution over a 10 cm Range. JACoW (2009) 667

J.-H. HAN, J. ROWLAND, K. FLOETTMANN, S. SCHREIBER Jitter and Tolerance Study of L-Band FEL Injector. JACoW (2009) 344

E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, V.F. VOGEL, H. WEISE, M.V. YURKOV

Potential of FLASH FEL Technology for Construction of a kW-Scale Light Source for the Next Generation Lithography. JACoW (2009) 142

E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV A Scheme for Pump-Probe Experiments at an X-Ray SASE FEL. JACoW (2009) WEPC48

Limitations on the Operation of a Soft X-ray FEL (SASE3) at the European XFEL. JACoW (2009) 615

Expected Properties of the Radiation from a Soft X-ray SASE FEL (SASE3) at the European XFEL. JACoW (2009) 623

P. SALEN ET AL. Results from the Optical Replica Synthesizer at FLASH. JACoW (2009) 739

S. SCHULZ ET AL. Progress Towards a Permanent Optical Synchronization Infrastructure at FLASH. JACoW (2009) 671

S. WESCH, C. BEHRENS, B. SCHMIDT, P. SCHMÜSER Observation of Coherent Optical Transition Radiation and Evidence for Microbunching in Magnetic Chicanes. JACoW (2009) 619

L. WISSMANN ET AL. Electro-Optic Electron Bunch Diagnostic at FLASH using an Ytterbium Fiber Laser. JACoW (2009) 627 I. ZAGORODNOV, M. DOHLUS Numerical FEL studies with a new code ALICE. JACoW (2009) 71

J. ZEMELLA ET AL. RF-Based Detector for Measuring Fiber Length Changes with Sub-5 Femtosecond Long-Term Stability Over 50h. JACoW (2009) 780

#### **Proc. of FEL 2008, Gyeongju/KR (08/2008)** JACoW (2009)

A. AZIMA ET AL. Tolerance Studies on the High Harmonic Laser Seeding at FLASH. JACoW (2009) 235

S. KHAN ET AL. sFLASH: An Experiment for Seeding VUV Radiation at FLASH. JACoW (2009) 405

Results from the Optical Replica Experiment at FLASH. JACoW (2009) 497

F. LÖHL ET AL. Observation of 40 fs Synchronization of Electron Bunches for FELs. JACoW (2009) 490

M. RÖHRS, C. GERTH Electron Beam Diagnostics with Transverse Def ecting Structures at the European X-Ray Free Electron Laser. JACoW (2009) 90

B. SCHMIDT, C. BEHRENS, H. DELSIM-HASHEMI, P. SCHMÜSER, S. WESCH Coherent Micro-Bunching Radiation from Electron Bunches at FLASH in the 10 Micrometer Wavelength Range. JACoW (2009) 397

R. TARKESHIAN, J. BOEDEWADT, M. DRESCHER, R. ISCHEBECK, J. ROSSBACH, H. SCHLARB, S. SCHREIBER Conceptual Ideas for the Temporal Overlap of the Electron Beam and the Seed Laser for sFLASH. JACoW (2009) 363

J. ZEMELLA ET AL. Drift-Free, Cost-Effective Detection Prinziple to Measure the Timing Overlap Between Two Optical Pulse Trains. JACoW (2009) 401

## **Proc. of ICALEPCS 2009, Kobe/JP (10/2009)** JACoW (2009)

A. AGHABABYAN, G. GRYGIEL, R. KAMMERING, V. KOCHARYAN, L. PETROSYAN, K. REHLICH, V. RYBNIKOV, T. WILKSEN Evolution of the FLASH DAQ System.

G. AYVAZYAN, Z. GENG, M. GRECKI, S. SIMROCK LLRF System Requirement Engineering for the European XFEL.

K. Rehlich

New Hardware and Software Developments for the XFEL.

E. SOMBROWSKI, P. GESSLER, A. PETROSYAN, K. REHLICH, J. MEYER Jddd in Action. J. STRAMPE, K. REHLICH, R. KAMMERING E-logbook Reloaded – or the Renovation of DESYs Electronic Logbook.

#### **Proc. of MIXDES 2009, Lodz/PL (06/2009)** IEEE (2009)

L. BUTKOWSKI, W. KOPREK Klystron Lifetime Management System.

M. GRECKI, J. MATIULKO, T. POZNIAK, K. PRZYGODA Development and Tests of PWM Amplifer for Driving the Piezoelectric Elements.

M. GRECKI, G. JABLONSKISKI, D. MAKOWSKI Improvements of SEU Tolerance by Spatial Redundancy in Digital Circuits.

K. PRZYGODA, T. POZNIAK, A. NAPIERALSKI, M. GRECKI A Novel Approach for Automatic Control of Piezoelectric Elements Used for Lorentz Force Detuning Compensation.

S. SIMROCK, M. GRECKI, T. JEZYNSKI, W. KOPREK, L. BUTKOWSKI, G. JABLONSKI, W. JALMUZNA, D. MAKOWSKI, A. PIOTROWSKI, K. CZUBA Evaluation of an ATCA Based LLRF System at FLASH.

S. SZACHOWALOW, D. MAKOWSKI, G. JABLONSKI, A. NAPIERALSKI, L. BUTKOWSKI, W. KOPREK, S. SIMROCK Software for Data Acquisition AMC Module with PCI Express Interface.

### Proc. of PAC09, Vancouver/CA (05/2009) JACoW (2009)

P. BAK, V. ZABRODIN, A. KOREPANOV, V. VOGEL Klystron Cathode Heater Power Supply System Based on the High-Voltage Gap Transformer.

G. CANCELO, B. CHASE, M. DAVIDSAVER, V. AYVAZYAN, M. GRECKI, S. SIMROCK, J. CARWARDINE, T. MATSUMOTO, S. MICHIZONO

Analysis of DESY-FLASH LLRF Measurements for the ILC Heavy Beam Loading Test.

B. FAATZ, J. FELDHAUS, K. HONKAVAARA, S. SCHREIBER, J. ROSSBACH FLASH Upgrade.

E. MÉTRAL, R. WANZENBERG Wake and Higher Order Mode Computations for the CMS

Experimental Chamber at the LHC. CERN-ATS-2009-118

P. PIERINI, A. BOSOTTI, R. PAPARELLA, D. SERTORE, E. VOGEL

Fabrication Experience of the Third Harmonic Superconducting Cavity Prototypes for the XFEL.

E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, A. SERYI, M.V. YURKOV Free Electron Laser for Gamma-Gamma Collider at a Low-Energy Option of International Linear Collider. SLAC-PUB-13768 J. SEKUTOWICZ, P. KNEISEL Cryogenic Test of a Coaxial Coupling Scheme for Fundamental and Higher Order Modes in Superconducting Cavities.

J. SEKUTOWICZ, A. MUHS, P. KNEISEL, R. NIETUBYC Cryogenic Test of the Nb-Pb SRF Photoinjector Cavities.

A.V. TSAKANIAN, M. DOHLUS, I. ZAGORODNOV Numerical Calculation of Wake Fields in Structures with Conductive Walls.

N. WALKER ET AL. Operation of the FLASH LINAC with Long Bunch Trains and High Average Current.

G. XIA, R. WANZENBERG, M. IVANYAN, K. MANUKYAN, K.A. SARGSYAN Ion Effect Issues in PETRA III.

O. ZAGORODNOVA, T. LIMBERG Impedance Budget Database for the European XFEL.

## **Proc. of SRF09, Berlin/DE (09/2009)** JACoW (2009)

M. BOEHNERT, D. HOPPE, L. LILJE, H. REMDE, J. WOJTKIEWICZ, K. ZAPFE Particle Free Pump Down and Venting of UHV Vacumm Systems. JACoW (2009) 883

A. BRINKMANN, M. LENGKEIT, J.A. LORKIEWICZ TIN Coating of RF Power Components for the European XFEL. JACoW (2009) 652

F. ÉOZÉNOU, Y. GASSER, J.-P. CHARRIER, S. BERRY, C. ANTOINE, D. RESCHKE Low-Voltage Electro-Polishing of SRF Cavities. JACoW (2009) 781

A. GOESSEL, T. BUETTNER, P.-D. GALL, G. GRYGIEL, V. GUBAREV, C. MUELLER The RF-Power-Conditioning-System for the FLASH RF Main Couplers. JACoW (2009) 656

E. HARMS ET AL. Third Harmonic System at Fermilab\*/FLASH. JACoW (2009) 11

K. HONKAVAARA, B. FAATZ, J. FELDHAUS, S. SCHREIBER, R. TREUSCH, J. ROSSBACH Status of the Free-Electron Laser User Facility FLASH.

J. IVERSEN, TH. BUETTNER, A. GOESSEL, D. KLINKE, G. KREPS, W.-D. MOELLER, C. MUELLER Development and Design of a RF-Measurement Machine for the European XFEL Cavity Fabrication. JACoW (2009) 786

T. KAMPS ET AL. SRF Electron Gun Development for Future Light Sources. JACoW (2009) 164

P. KNEISEL, J.K. SEKUTOWICZ Update on Coaxial Coupling Scheme for ILC-Type Cavities. JACoW (2009) 728 D. KOSTIN, W.-D. MOELLER, J.K. SEKUTOWICZ, K. TWAROWSKI TESLA Type 9-Cell Cavities Continuous Wave Tests. JACoW (2009) 338

D. KOSTIN, W.-D. MOELLER, A. GOESSEL, K. JENSCH Superconducting Accelerating Module Tests at DESY. JACoW (2009) 180

S. KOTTHOFF, A. GOESSEL, C. MUELLER Development of a Remote-Controlled Coupler-Interlock for the XFEL Accelerator Module Test Facility (AMTF). JACoW (2009) 661

G. KREPS, A. GÖSSEL, D. PROCH, W.-D. MÖLLER, D. KOSTIN, K. TWAROWSKI Excitation of Parasitic Modes in CW Cold Test of 1.3 GHz TESLA-Type Cavities. JACoW (2009) 289

P.A. MCINTOSH ET AL. Assembly Preparations for the International ERL Cryo-Module at Daresbury Laboratory. JACoW (2009) 864

A. NAVITSKI, G. MÜLLER, K. FLÖTTMANN, S. LEDERER Novel UHV Scanning Anode Field Emission Microscope (SAFEM) for Dark Current Investigations on Photocathodes. JACoW (2009) 312

A. NAVITSKI, S. LAGOTZKY, G. MÜLLER, D. RESCHKE Surface Roughness and Correlated Enhanced Field Emission Investigations of Electropolished Niobium Samples. JACoW (2009) 316

D. RESCHKE, L. LILJE, H. WEISE Analysis of RF Results of Recent Nine-Cell Cavities at DESY. JACoW (2009) 342

X. SINGER, A. ERMAKOV, W. SINGER, A. SCHMIDT, A. MATHEISEN

Structure of the Electron Beam Welding Connections Nb55%Ti-Nb and Nb55%Ti-Ti. JACoW (2009) 412

W. SINGER, X. SINGER, A. ERMAKOV, K. TWAROWSKI, S. ADERHOLD, F. SCHOLZ, P. MICHELATO Surface Investigation of Samples Extracted from Prototype Cavities for European XFEL. JACoW (2009) 411

J.-H. THIE ET AL. Mechanical Design of Automatic Cavity Tuning Machines. JACoW (2009) 797

H. WEISE The European XFEL Based on Superconducting Technology. HZB (2009) 6

## Weitere veröffentlichte Vorträge

H. LANGKOWSKI, C. SCHMIDT, G. LICHTENBERG, H. WERNER An Iterative Learning Control Approach Combined with a Multivariable RF Controller for the Free Electron Laser FLASH. Proc. of ECC09, Budapest/HU (08/2009) EUCA (2009) 442

## Vorträge

## 1st IRUVX-PP Annual Meeting, Trieste/IT (03/2009)

V. ARSOV ET AL. Synchronization of Ti:Sapphire Lasers to the Optical Reference System.

P. GESSLER ET AL. Installation, Commissioning and Operation of the Master Laser Oscillator at FLASH.

F. LÖHL ET AL. BAM Implementation Challenges.

H. SCHLARB ET AL. New Developments and Missing Components of an Optical Synchronization System.

A. WINTER ET AL. Infrastructure Requirements for an Optical Synchronization System.

## DPG 2009, München/DE (03/2009)

C. BEHRENS, B. SCHMIDT, S. WESCH Spektrale Messungen kohärenter Synchrotronstrahlung bei FLASH.

J. BÖDEWADT ET AL. sFLASH: Das "Seeding"-Projekt am Freie-Elektronen-Laser in Hamburg.

S. SCHULZ ET AL.

Optische Synchronisation Verteilter Lasersysteme bei FLASH.

S. WESCH, C. BEHRENS, H. DELSIM-HASHEMI, B. SCHMIDT, P. SCHMÜSER

Nachweis von Elektronenpaketsubstruktur im Mikrometerbereich mittels Spektroskopie kohärenter Übergangsstrahlung bei FLASH.

L.-G. WISSMANN ET AL. Bau eines Ytterbium-Faserlasers für Elektrooptische Experimente zur Longitudinalen Elektronenstrahldiagnostik bei FLASH.

## ESLS-RF 2009, Hamburg/DE (09/2009)

M. EBERT PETRA III, Longitudinal Feedback RF.

A. EISLAGE Automatic Field Balancing of the PETRA III 7-Cell Cavities.

R. ONKEN PETRA III RF Status Report.

# European Pulsed Power Conference 2009, Geneva/CH (09/2009)

H.-J. ECKOLDT, N. NGADA, J. HAVLICEK, A. HAUBERG, S. CHOROBA, T. GREVSMUEHL, I. SOKOLOV, T. FROELICH Test of a Bouncer Modulator with Pulse Cable at FLASH. H. LEICH, S. CHOROBA, H.J. ECKOLDT, U. GENSCH, T. GREVSMUEHL, M. GRIMBERG, L. JACHMANN, W. KOEHLER, M. PENNO, R. WENNDORFF Development and Test of XFEL Modulator Prototypes.

R. WAGNER ET AL. The Bouncer Modulators at DESY.

## ICALEPCS 2009, Kobe/JP (10/2009)

R. BACHER Commissioning of the New Control Systems for the PETRA3 Accelerator Complex at DESY.

P.K. BARTKIEWICZ, P. DUVAL, S.W. HERB, M. LOMPERSKI, S. WEISSE

TINE Release 4.1: Responding to the User's Needs.

P. DUVAL, D. MELKUMYAN, A. SHAPOVALOV, S. WEISSE TINE Video System: Proceedings on Redesign.

### LLRF09, Tsukuba/JP (10/2009)

V. AYVAZYAN LLRF Operation Experience at FLASH.

K. CZUBA, H.C. WEDDIG Experience with the New Master Oscillator at FLASH.

K. CZUBA Timing and Synchronization.

Z. GENG, V. AYVAZYAN, S. SIMROCK Application Software for LLRF Control.

M. HOFFMANN DESY LLRF Lab Talk.

W. KOPREK

ATCA-based LLRF System for XFEL - Demonstration at FLASH (DESY).

C. SCHMIDT Combined Multivariable Feedback and Iterative Learning Control Applied to the RF System of FLASH.

## SRF09, Berlin/DE (09/2009)

W.-D. MÖLLER Review of Results from Temperature Mapping and Subsequent Cavity Inspection.

D. PROCH Impact of CARE - SRF on FLASH / XFEL and Other Projects.

D. RESCHKE Basic Studies for Process Parameter Developments for EP / HPR / Snow Cleaning.

W. SINGER Progress With Large Grain Cavities & Seamless Cavities.

## Weitere Vorträge

S. ADERHOLD, D. RESCHKE High Gradient SRF Research at DESY. LP09, Hamburg/DE (08/2009) M. BIELER, F. WILLEKE Lessons learned from 16 Years of HERA Operation. ARW2009, Vancouver/CA (01/2009)

M.K. BOCK ET AL. New Beam Arrival Time Monitor Used in a Time-Of-Flight Injector Measurement. FEL09, Liverpool/UK (08/2009)

M. FELBER, V. ARSOV, M. BOCK, P. GESSLER, K. HACKER, F. LÖHL, H. SCHLARB, B. SCHMIDT, S. SCHULZ, A. WINTER Femtosecond Optical Synchronization System for FLASH. CLIC09, Geneva/CH (10/2009)

K. REHLICH MicroTCA Update from a Physics Lab's Point of View. MicroTCA Conference, Muenchen/DE (11/2009)

E.L. SALDIN, E.A. SCHNEIDMILLER, M.V. YURKOV Expected Properties of the Radiation from SASE3. SCS 2009, Villigen/CH (06/2009)

Optical Afterburner for an X-ray FEL as a Tool for Pump-probe Experiments. FXE 2009, Budapest/HU (12/2009)

S. SCHREIBER FLASH Operation as an FEL User Facility. PAC09, Vancouver/CA (05/2009)

W. SINGER SC Cavity Material, Fabrication and QA. SRF 2009, Dresden/DE (09/2009)

L. WISSMANN ET AL. Electro-Optic Electron Bunch Diagnostic at FLASH using an Ytterbium Fiber Laser. FEL09, Liverpool/UK (08/2009)

## Habilitationen

J. SEKUTOWICZ Multi-Cell Superconducting Structures for High Energy e+ e-Colliders and Free Electron Laser Linacs. A. Soltan Institute for Nuclear Studies (2009) INS SINS-32/X

## Dissertationen

L. FRÖHLICH Machine Protection for FLASH and the European XFEL. Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-012 E. PRAT Spurious Dispersion Effects at FLASH.

Universität Hamburg (2009) DESY-THESIS-2009-026;TESLA-FEL 2009-06

## Buchbeiträge

M. HOFFMANN Measurement, Statistics and Errors. CAS – CERN Accelerator School on Beam Diagnostics CERN, Geneva (2009) ISBN 978-92-9083-333-8 H. MAIS

Some Topics in Beam Dynamics of Storage Rings. Warsaw University of Technology, ISE, Warsaw (2009) ISBN 978-83-7207-841-4

## Strahlenschutz

## Veröffentlichungen

J. ANGELKORT, A. WÖLFEL, A. SCHÖNLEBER, S. VAN SMAALEN, R.K. KREMER Observation of strong magnetoelastic coupling in a first- rder phase transition of CrOCI. Phys. Rev. B 80 (2009) 144416 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.80.144416

E.A. JUAREZ-ARELLANO, A. FRIEDRICH, D.J. WILSON, L. WIEHL, W. MORGENROTH, B. WINKLER, M. AVDEEV, R.B. MACQUART, C.D. LING Single crystal structure analysis of HoBaCo<sub>4</sub>O<sub>7</sub> at ambient conditions, at low temperature and at high pressure. Phys. Rev. B 79 (2009) 064109 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.79.064109

A. SCHÖNLEBER, J. ANGELKORT, S. VAN SMAALEN, L. PALATINUS, A. SENYSHYN, W. MORGENROTH Phase transition, crystal structure, and magnetic order in VOCI. Phys. Rev. B 80 (2009) 064426 http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.80.064426

## **Preprints und Interne Berichte**

N. TESCH Ergebnisse von Strahlenschutzmessungen am DESY im Jahre 2008. D3-106

## Vorträge

A. KLETT, A. LEUSCHNER, N. TESCH A Dose Meter for Pulsed Neutron Fields. 11th Neutron and Ion Dosimetry Symposium, Cape Town/South Africa (10/2009)

## Dissertationen

J. ANGELKORT Characterization of phase transitions by the analysis of crystal structures. Universität Bayreuth (2009)

## Diplomarbeiten

J. BIEHLER Einf uss der Kationensubstitution auf das Hochdruckverhalten ausgewählter ternärer Bismutoxide. Goethe-University Frankfurt, Frankfurt am Main (2009)

## **Zentrale Dienste**

## Elektronikentwicklung

## Veröffentlichungen

K. HANSEN, C. RECKLEBEN, I. DIEHL, H. KLAR, E. WELTER Fast X-Ray Spectroscopy Using Si-Drift Detectors. IEEE Trans. Nucl. Sci. 56 (2009) 1666 http://dx.doi.org/10.1109/TNS.2009.2015947

K. HANSEN, C. RECKLEBEN, I. DIEHL, H. KLÄR A compact 7-cell Si-drift detector module for high-count rate X-ray spectroscopy. Nucl. Instrum. Methods A 589 (2008) 250

## Vorträge

P. GÖTTLICHER, I. SHEVIAKOV, M. ZIMMER 10G-Ethernet Prototyping for 2-D X-Ray Detectors at the XFEL. IEEE Realtime Conference 2009, Beijing/CN (05/2009)

P. GÖTTLICHER FOR THE AGIPD CONSORTIUM The Electronics in the Detector Head of the AGIPD-Detector – a 1M Pixel, 5 MHz Camera for the European XFEL. 2009 Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Orlando/USA (10/2009)

P. GÖTTLICHER FOR THE CALICE COLLABORATION Readout and calibration electronics integration for a tile hadron calorimeter.

TIPP09, Tsukuba/JP (03/2009)

P. GÖTTLICHER FOR THE CASTOR COLLABORATION Design and test beam studies for the CASTOR calorimeter of the CMS experiment. TIPP09, Tsukuba/JP (03/2009)

P. GÖTTLICHER ON BEHALF OF THE CALICE COLLABORATION First Results of the Engineering Prototype of the CALICE Tile Hadron Calorimeter. 2009 Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Orlando/USA (10/2009)

## Informationstechnik

## Veröffentlichungen

D. SOHMEN, J.M. HARMS, F. SCHLÜNZEN, D.N. WILSON SnapShot: Antibiotic inhibition of protein synthesis I. Cell 138 (2009) 1248.e1

http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2009.08.001

Enhanced SnapShot: Antibiotic inhibition of protein synthesis II. Cell 139 (2009) 212.e1 http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2009.08.009

## **Preprints und Interne Berichte**

S.J. APLIN, J. ENGELS, F. GAEDE A production system for massive data processing in ILCSoft. EUDET-Memo-2009-12

## Vorträge

## CHEP2009, Prague/CZ (03/2009)

F. DONNO, J. JENSEN, S. DE WITT, P. MILLAR, G. LO PRESTI SynCat: Catalogue Synchronisation.

P. FUHRMANN dCache, ready for the LHC production and analysis?

A. GELLRICH, U. ENSSLIN, M. GASTHUBER, Y. KEMP, B. LEWENDEL, D. OZEROV, S. STERNBERGER, CH. WISSING A multiple VO Grid Infrastructure at DESY.

V. GÜLZOW, J. MASIK Online Track Summary.

Y. KEMP National Analysis Facility.

T. MKRTCHYAN dCache NFSv4.1(pNFS \*).

## Weitere Vorträge

J. ENGELS Towards an Abstract System for Massive Data Processing. EUDET 2009, Geneva/CH (10/2009)

T. FINNERN Virtualisation on the Tr

Virtualisation on the Track (An Introduction). HEPiX Spring 2009, Umea/SE (05/2009)

# Informationsmanagement, Prozesse und Projekte

## Veröffentlichte Vorträge

Proc. of PAC09, Vancouver/CA (05/2009) TRIUMF (2009)

N. BERGEL, L. HAGGE, A. HERZ, J. KREUTZKAMP, S. SÜHL, N. WELLE 3D CAD Collaboration at European XFEL and ILC. TRIUMF (2009) 242

J. BÜRGER ET AL. DESY EDMS: Information Management for World-Wide Collaborations. TRIUMF (2009) 418

H.-J. CHRIST, S. EUCKER, L. HAGGE, T. HOTT, J. KREUTZKAMP, A.S. SCHWARZ, B. BÖRNSEN, P. DOST Organizing Civil Construction of the European XFEL. TRIUMF (2009) 241

S. EUCKER, L. HAGGE, J. KREUTZKAMP, D. SZEPIELAK The XFEL Roombook Processes and Tools for Designing the Technical Infrastructure of the European XFEL. TRIUMF (2009) 419

## Vorträge

## Weitere Vorträge

L. HAGGE ILC goes 3D. TILC 09, Tsukuba/JP (04/2009)

Capturing Best Practices in PLM System Customizations. Siemens PLM Connection 2009, Nashville/USA (06/2009)




Herausgeber: Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY Ein Forschungszentrum der Helmholtz-Gemeinschaft

Standort Hamburg: Notkestraße 85, 22607 Hamburg Tel.: +49 40 8998-0, Fax: +49 40 8998-3282 desyinfo@desy.de, www.desy.de

Standort Zeuthen: Platanenallee 6, 15738 Zeuthen Tel.: +49 033762 77-0, Fax: +49 033762 77-330

DESY ist Mitglied der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)

Drucklegung: Juli 2010 Verfügbar unter: www.desy.de/f/jb2009

Herstellung und Gestaltung: DESY-Bereichsleitungen Tomasz Pazera, Bibliothek und Dokumentation Kirsten Sachs, Bibliothek und Dokumentation

Satz und Layout: LAT<sub>E</sub>X le-tex publishing services GmbH, Leipzig

Druck und Verarbeitung: Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg

Titelbild: Lasershow für die Lichtquelle. (Foto: Lars Berg, Münster)

I S B N 978-3-935702-46-1 I S S N 0179-9282