

**mensch
und
technik**

AUSGABE I/2014
www.menschundtechnik.com

DAS FACHMAGAZIN IM NORDEN

SCHIFFBAU UND SCHIFFSTECHNIK

Neue Fregatte für
die deutsche Marine

Innovative Technologien für
mehr Effizienz und weniger
Emissionen im Schiffsbetrieb

Eiszeit im Labor



**Mitgliederver-
sammlung
VDI Hamburg
24.03.2014**

**Wasserstoff
als Energieträger
IHK Kiel
06.03.2014**

i Infoabend am
11.02.2014, 18:30 Uhr

Berufsbegleitende Masterstudiengänge

Master of Business Administration (MBA)
Financial Management and Accounting (M.Sc.)
Marketing and Sales Management (M.A.)
Wirtschaftsinformatik/IT-Management (M.Sc.)
Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc.)

Weiterbildung mit Hochschulzertifikat

Management-Grundlagenmodule
Management-Aufbaumodule
Management-Vertiefungsmodule



Seit Oktober 2013 im Dockland – jetzt bewerben!
www.nordakademie-gs.de · Tel. 040 554387-300

Studiengebühren (all inclusive)
MBA-Programm: 15.000 €
Konsekutive Masterstudiengänge: 8.900 €
Weiterbildungsmodul (5 CP): 790 €

NORDAKADEMIE
GRADUATE SCHOOL



Unabhängig

Die **MTG Marinetechnik GmbH** ist Ihr unabhängiger sowie firmen- und interessenneutraler Partner bei der Planung und Konzeption von Schiffen. Für unsere Auftraggeber aus dem In- und Ausland steht die beste Lösung bei gleichzeitiger Minimierung des technischen und finanziellen Risikos im Vordergrund.

Konzepte für das Gesamtsystem Schiff

CREATIVE NAVAL CONSULTANTS

Innovativ

Die interdisziplinären Expertenteams der **MTG** entwickeln mit Hilfe modernster Technik und einer umfangreichen aktuellen Datenbank in sich geschlossene funktionierende Schiffsentwürfe sowie kreative Lösungen mit dem Fokus auf die technische und finanzielle Machbarkeit.

Erfahren

Seit der Gründung im Jahre 1966 setzt die **MTG** Kundenwünsche und Anforderungen in Schiffsentwürfen und technischen Lösungen um. Unsere Größe, unser Expertenwissen und Know-how in Verbindung mit dem harmonischen Zusammenspiel aller Fachbereiche bietet den Service aus einer Hand und erarbeitet qualitativ hochwertige Lösungen für das verantwortliche Projektmanagement.


MTG
MTG Marinetechnik GmbH



Foto: VDI Hamburg

Dr.-Ing. Dieter Lützelberger
VDI Hamburger Bezirksverein e.V.
Geschäftsführer

IN EIGENER SACHE!

Herausgeber zieht Bilanz über 19 Jahre M&T.

LIEBE LESERINNEN UND LESER, spätestens zum Jahreswechsel blicken wir zurück auf Vergangenes und wagen einen Ausblick in die Zukunft. Als im Februar 1995 unsere Vereinszeitschrift „Mensch & Technik“ – damals noch im Schwarz-Weiß-Druck und ohne Internetauftritt – zum ersten Mal mit einer Auflage von 10.000 Exemplaren erschien, betreten die Ideengeber im VDI Hamburger Bezirksverein e.V. absolutes Neuland. Niemand konnte damals ahnen, dass man mit dem erstmals für den VDI und VDE in Hamburg kreierten technischen Magazin genau ins Schwarze getroffen hatte.

Das Problem der Finanzierung des Magazins wurde durch den damaligen Verlag mit einer Refinanzierung über gewerbliche Anzeigen gelöst. So ergab sich für alle Beteiligten eine Win-win-Situation!

„Mensch & Technik“ gewann von Jahr zu Jahr immer mehr interessierte Leser, auch über die Stadtgrenzen Hamburgs hinaus. Warum sollte sich also das Verteilungsgebiet des Druckmagazins nur auf die Hansestadt beschränken? Schnell fanden unsere VDI-Nachbarbezirksvereine in Schleswig-Holstein sowie die VDE-Region Nord, vertreten in Schleswig-Holstein, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern, Interesse an einer gemeinsamen Gestaltung des Heftes. Dadurch wurden die Redaktionsaufgaben auf mehrere Schultern verteilt, der Herausgeber spürbar entlastet und die Auflage deutlich erhöht. Zusätzlich wurde durch das größere Verbreitungsgebiet das Magazin für potenzielle Anzeigenkunden zunehmend interessanter.

Die in 2007 beginnende und sich rasant ausbreitende Wirtschafts- und Finanzkrise und der damit einschneidende Rückgang an Werbeaktivitäten von Firmen in Druckerzeugnissen führte jedoch dazu, dass die bisherige Printausgabe „Mensch & Technik“ zunächst eingestellt und durch die kostengünstigeren Versionen eines Newsletters und eines Internetauftrittes (www.menschundtechnik.com) ersetzt werden musste.

Nach einer zweijährigen Erholungsphase, verbunden mit einer leichten positiven Entwicklung im Anzeigengeschäft, sah ein neuer Verlag durchaus Potenzial, die ursprüngliche Form des Magazins wieder aufleben zu lassen. Schnell waren durch einen modernen Relaunch die äußere Form (m&t – mensch und technik) und die innere Gestaltung für weitere Partner attraktiv genug, sich am Magazin zu beteiligen. So konnten wir den VDI Mecklenburg-Vorpommern, den VDI Bremen, den VDI Unterweser sowie die VDE Region Nordwest e. V. als neue Redaktionsmitglieder gewinnen.

Doch nichts ist so beständig wie der Wechsel. Mit der sich an die Weltwirtschaftskrise anschließenden und bis heute schwelenden Eurokrise mussten wir uns nach 19 Jahren von dem ursprünglichen Konzept einer Refinanzierung durch Anzeigen endgültig verabschieden. Ab 2014 werden nur noch der VDI Bremen, der VDI Schleswig-Holstein und der VDI Hamburg die Gesamtkosten für das Fachmagazin als Partner gemeinsam tragen können.

Wir freuen uns dennoch, Sie mit „mensch und technik“ auch in Zukunft über neueste Techniken und Innovationen informieren zu können und durch Vereinsinterna an unserem Wirken teilhaben zu lassen.

Alle m&t-Redaktionsmitglieder wünschen Ihnen für das begonnene Jahr alles Gute und viel Freude beim Lesen des Magazins!



■ EDITORIAL

In eigener Sache! **3**

■ TITELTHEMEN

Neue Fregatten für die Deutsche Marine **5**

Innovative Technologien für mehr Effizienz und weniger Emissionen im Schiffsbetrieb **7**

Eiszeit im Labor **10**

Piratenabwehr made in Schleswig-Holstein **12**

■ VDI BREMEN

Ingenieure sind unverzichtbar **13**

Hamburger Problemkind **14**

Ingenieure in der Wüste **14**

„GenussReicher“ Jahresausklang des AK FIB **15**

Schokolade – Ein Genuss erobert die Welt **16**

Regenerativkraftwerke, Blockheizkraftwerke, Offshore-Windparks: Regenerative Energie in Bremen **17**

Tag der Technik 2014 **18**

■ VERANSTALTUNGEN / TERMINE

VDI Bremen **19**

VDI Hamburg **20**

VDI Lübeck **21**

VDI Schleswig Holstein **22**

■ VDI HAMBURG

Einladung zur Mitgliederversammlung 2014 **23**

Ehrungen langjähriger Mitglieder 2014 **24**

Mensch, Technik und Umwelt im Einklang: 3. VDI-Innovationsforum in Hamburg **26**

7. Norddeutscher Vertriebskongress **26**

Rückblick auf zwei bereichernde Jahre **27**

„Woche der Energie“ mit VDI-Thementag Gebäudetechnik **28**

VDIni-Club Barsbüttel erforscht das Zimmerwetter **29**

■ VDI LÜBECK

Investitionen für die Jugend – Das Museum für Natur und Umwelt in Lübeck **30**

Montagewerkzeuge aus dem Multimaterial-3D-Drucker **32**

■ VDI SCHLESWIG-HOLSTEIN

Mit der Kraft von Sonne und Wind auf der Suche nach Nachwuchs-Ingenieuren **33**

Windwasserstoff-Wirtschaft in der Region Unterelbe – Vision oder Realität? **34**

■ FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Deutschland sucht den Fachkräftenachwuchs – Harburg bildet ihn aus! **35**

NORDAKADMIE Graduate School baut Weiterbildungsangebot aus **36**

FH Lübeck überreichte Stipendien im Lübecker Rathaus **37**

Schiffbautechnische Forschung an der Technischen Universität Hamburg-Harburg **37**

■ VDINI „EXPERIMENT DES MONATS“

Clever Rechnen **39**



Die F125, eine neue Fregattenklasse für die Deutsche Marine, entstand zunächst virtuell als Computeranimation.

NEUE FREGATTEN FÜR DIE DEUTSCHE MARINE

Effizienz auf dem Wasser: Vervierfachung der Einsatzzeit trotz reduzierter Besatzung.

Die veränderte weltweite Sicherheitslage stellt besondere Anforderungen an die Deutsche Marine. Neben dem Beitrag zur Landes- und Bündnisverteidigung, der Beteiligung an NATO-Einsatzverbänden sowie Such- und Rettungsdiensten über See wird ein weiteres Aufgabenfeld immer wichtiger: Eingreifoperationen im Rahmen der internationalen Konfliktverhütung und Krisenbewältigung.

Die Erwartungen waren entsprechend hoch, als das damalige Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung im Jahr 2007 den neuen Fregattentyp F125 in Auftrag gab. Die Schiffe müssen zusätzlich zu den herkömmlichen Anforderungen in

der Lage sein, asymmetrische Bedrohungen abzuwehren und den flexiblen Einsatz von Spezialkräften ermöglichen. Zugleich soll die Einsatzdauer – also die Zeit, in der die Fregatte ununterbrochen im Einsatzgebiet verweilen kann – trotz stark reduzierter Besatzungsstärke deutlich erhöht werden, und zwar von bisher rund sechs Monaten auf 24 Monate.

Um diese Zielsetzungen zu erreichen, entwickelte die beauftragte Arbeitsgemeinschaft „ARGE F125“ – bestehend aus dem federführenden Unternehmen ThyssenKrupp Marine Systems sowie der Fr. Lürssen Werft – eine ganz neue Fregattenklasse mit zahlreichen technologischen Innovationen.

Das Zwei-Besatzungs-Konzept

Ein neues Besatzungskonzept unterstützt die deutlich längere Einsatzdauer der Fregatten. War bisher nur eine feste Besatzung für jede Fregatte vorgesehen, so werden auf der F125 zwei Stammbesatzungen im viermonatigen Wechsel eingesetzt. Der Austausch der kompletten Besatzung wird im Einsatzgebiet stattfinden. Die jeweils nicht an Bord befindliche Mannschaft durchläuft in den Ausbildungsstätten der Marine Trainings- und Ausbildungsmaßnahmen an Geräten und Systemen, die weitgehend identisch zur Bordkonfiguration sind.

Während die Vorläuferfregatten der

Klasse F123 und F124 noch von über 200 Soldaten betrieben werden, kommt die F125 mit einer Stammbesatzung von 120 Soldaten aus. Daher musste der Automatisierungsgrad aller Systeme deutlich erhöht werden. Zum Beispiel wertet ein integriertes Leit- und Automationssystem Schiffstechnik (ILASST) die Signale von über 20.000 Messpunkten aus und ermöglicht an zentralen Punkten die Steuerung und Überwachung der Schiffssysteme. So werden auch mit reduzierter Besatzung jederzeit die zentralen Kontroll- und Steuerungsfunktionen sichergestellt.

Unterstützung durch Spezialkräfte

Da sich auch während langfristig angelegter Operationen die Aufgabenstellungen verändern können, müssen die Fregatten bezüglich Einsatzsysteme und Infrastruktur sehr flexibel sein. Auf der F125 können deshalb – zusätzlich zur Stammbesatzung – Spezialkräfte von bis zu 50 Soldaten untergebracht werden. Diesen stehen vier Einsatzboote und zwei Bordhubschrauber zur Verfügung. Gekennzeichnete Unterkunftsbereiche für die Spezialkräfte sind ebenso vorhanden wie separate Stauräume für deren Ausrüstung, Handwaffen und Munition.

Diese Bereiche sowie die beiden Stell-

plätze für Container auf dem Oberdeck können alternativ auch für Evakuierungsoperationen oder die Unterbringung eines Führungsstabes genutzt werden. Eine eigens hierfür eingerichtete Operationszentrale ermöglicht die Integration in das Kommunikationssystem multinationaler Verbände. Dies ist eine der Voraussetzungen für die Übernahme einer Führungsrolle bei internationalen Einsätzen.

Bekämpfung asymmetrischer Bedrohungen

Eine besondere Herausforderung ist die Bekämpfung sogenannter asymmetrischer Bedrohungen. Hierzu zählen Auseinandersetzungen im Rahmen der Piraterie-Bekämpfung genauso wie der Kampf gegen Drogen- und Waffenhandel und internationalen Terrorismus. Die Konfrontation findet auf engem Raum mit einem meist verdeckt und in kleinen Einheiten operierenden Gegner statt. Deshalb kommt der schnellen Identifikation und Abwehr von Zielen im Nah- und Nachbereich eine hohe Bedeutung zu. Bei der F125 wird daher ein Multifunktionsradar mit erweiterter Nahbereichsauflösung eingesetzt, ergänzt durch ein Rundum-Infrarot-Kamerasystem mit 14 auf dem gesamten Schiff angeordneten Kameras. Das Kamerasystem sowie sieben speziell

für dieses Szenario ausgelegte Geschütze ermöglichen eine Überwachung und Bekämpfung bis an die Bordwand heran.

Ablieferung der ersten Fregatte im Jahr 2016

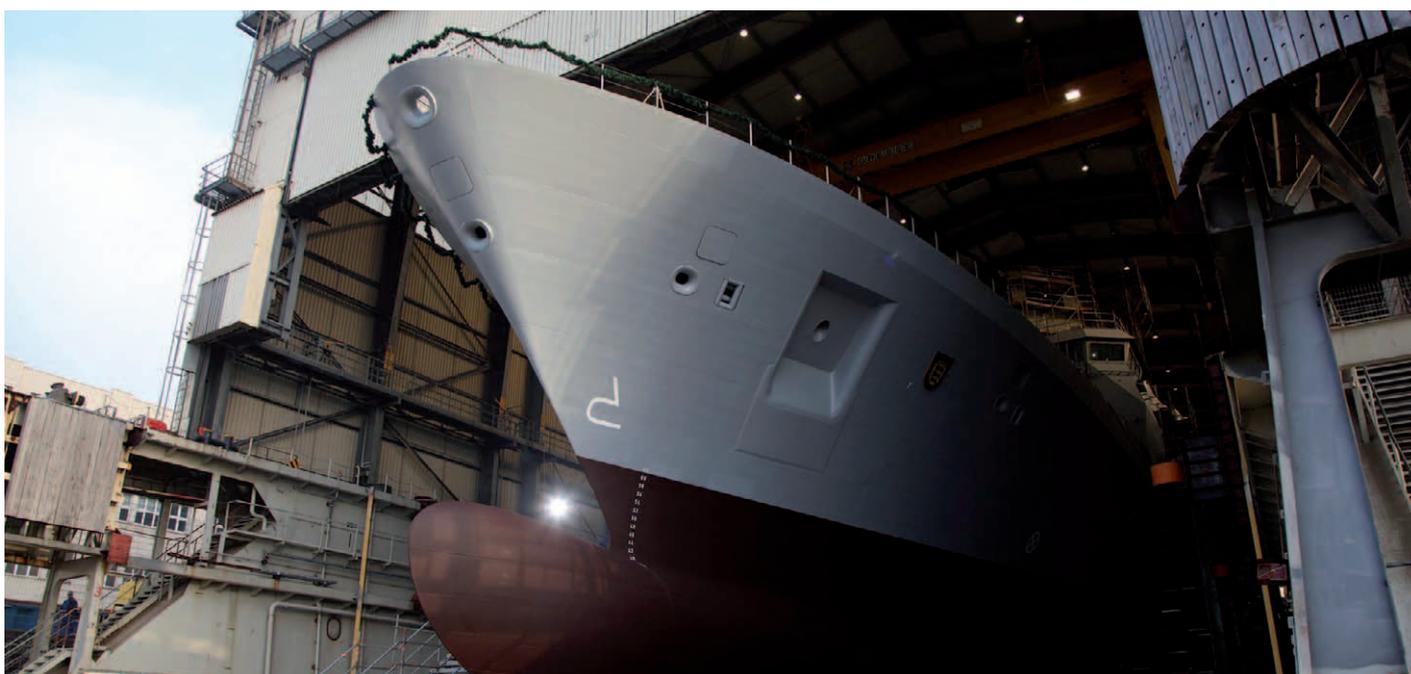
Aufgrund dieser Eigenschaften hebt sich die Fregattenklasse 125 deutlich von den bestehenden Einheiten der Deutschen Marine ab und gibt eine adäquate Antwort auf die veränderten sicherheitspolitischen Rahmenbedingungen. Zugleich sichert der Großauftrag den beteiligten Werften über Jahre eine solide Grundauslastung und bietet dem deutschen Marineschiffbau die Chance, seine führende Position bei Schlüsseltechnologien zu erhalten und auszubauen.

Die Taufe der ersten Fregatte auf den Namen „Baden-Württemberg“ Anfang Dezember 2013 am Hamburger Standort von ThyssenKrupp Marine Systems markierte einen wichtigen Meilenstein dieses Bauprogramms. Die Ablieferung der ersten von insgesamt vier Fregatten der Klasse F125 an die Deutsche Marine ist für November 2016 vorgesehen.

Dr. Tim Becker

Programmleiter ARGE F125
ThyssenKrupp Marine Systems

Alle Fotos: ThyssenKrupp



Die Fregatte „Baden-Württemberg“ bei der Taufzeremonie im Trockendock.

INNOVATIVE TECHNOLOGIEN FÜR MEHR EFFIZIENZ UND WENIGER EMISSIONEN IM SCHIFFSBETRIEB

Hohe Treibstoffkosten, sinkende Kapitalrenditen, strenge Umweltauflagen der internationalen Schifffahrtsorganisation IMO und der Politik einzelner Staaten – dies sind nur einige der Anforderungen, mit denen sich Reeder und Schiffsbetreiber derzeit konfrontiert sehen.

Die größte Herausforderung unter diesen Rahmenbedingungen ist die Entwicklung innovativer Technologien, mit denen sich ökologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit des Schiffsbetriebs in Einklang bringen lassen. Entscheidende Punkte zur Reduzierung von Emissionen und Kosten sind die Optimierung des Schiffsbetriebs, Kontrolle und Dokumentation von Verbräuchen sowie effektivere Antriebstechnologien.

Um Treibstoff zu sparen und nachhaltig Kosten zu senken, müssen zunächst alle für den Betrieb eines Schiffes relevanten Daten gesammelt und analysiert werden, damit von einer verlässlichen Datenbasis ausgehend ein integriertes System für mehr Energieeffizienz entwickelt werden kann. Dieses Datenmaterial wird größtenteils bereits an Bord erfasst, aber durch unterschiedliche technische Anlagen und Systeme. Voraussetzung für eine ganzheitliche Betrachtung wäre daher die Umwandlung aller Daten in ein einheitliches Format.

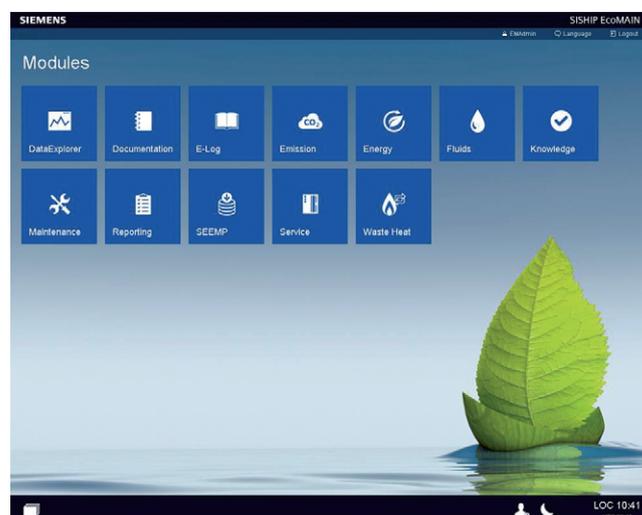
Systemplattform EcoMAIN

Das ist möglich durch das Einziehen einer Systemplattform, die auf das beste-

hende Betriebssystem aufgesetzt wird. Mit EcoMAIN (economic and ecology multi-application infrastructure) hat Siemens eine solche ganzheitliche Systemplattform entwickelt. Die einzige zusätzliche Hardware ist ein etwa schrankkoffergroßer Kasten mit einem Rechnersystem, das die Schnittstelle zwischen den operativen Einheiten auf dem Schiff wie Antrieb oder Steuerung und den Software-Anwendungen für die Erfassung und Verarbeitung der Schiffsbetriebsdaten bildet. Das System erfasst alle relevanten Daten, bringt sie in ein einheitliches Format und stellt sie auf einer gemeinsamen Plattform zur Verfügung. Energieverbrauch, Emissionen, Treibstoffzufuhr, Wartungspläne und vieles mehr können so ausgewertet und optimiert werden. Alle Daten werden zudem zeitgenau gespeichert und lassen sich bis zu einem Jahr zurückverfolgen. Die Handhabung ist benutzerfreundlich. Auf

der Startseite (Abb. 1) werden sämtliche Anwendungen visualisiert und können von dort angesteuert werden. Zugang haben nur autorisierte Benutzer.

EcoMAIN ist ein webbasiertes, offenes System. Wie bei einem Smartphone können je nach Bedarf unterschiedliche Applikationen verschiedener Anbieter integriert werden. Angeboten werden unter anderem Apps zur Fahrt- und Trim-Optimierung, zur intelligenten Wartung oder zur Dokumentation. An einer App zur Optimierung



Screenshot EcoMain.

des Energieverbrauchs lässt sich die Arbeitsweise gut aufzeigen (Abb. 2): In Echtzeit stellt EcoMAIN die Daten etwa zur Trimmung, zur Geschwindigkeit und zum Treibstoffverbrauch in blauen Ziffern zur Verfügung. Direkt daneben wird in grünen Ziffern die empfohlene Optimierung sowie die damit verbundene Kostenersparnis in US-Dollar pro Seemeile dargestellt. Das System gibt lediglich Empfehlungen, greift aber nicht in den Schiffsbetrieb ein.

EcoMAIN kann für einzelne Schiffe eingesetzt werden, wird aber auch für das



Screenshot EcoMain Siemens.

komplette Flottenmanagement angeboten. Dabei können die Daten jedes einzelnen Schiffes der Flotte von einer Zentrale an Land aus eingesehen und Fahrtstrecken, Geschwindigkeit und Verbräuche optimiert werden. Das System ermöglicht damit gezielte Entscheidungshilfen für ein grünes Flottenmanagement. Datensicherheit ist gerade bei einem webbasierten System natürlich ein sensibles Thema. Die erhobenen Daten des Bordsystems sind jeweils über eine Firewall geschützt, die unzulässige Zugriffe von außen verhindert. Den relativ geringen Investitionskosten für das System steht ein hohes Einsparpotential gegenüber. Als besonders effizient erwiesen sich Anwendungen wie Trim- und Power-Plant-Optimierung, Service-Assistenz und Ferndiagnose von Schäden. Allein bei den Treibstoffkosten sind Einsparungen von bis zu drei Prozent möglich. Das kann bei einem großen Schiff schon einen sechsstelligen Betrag ausmachen.

Exakte Messdaten für Flüssigladung

Durch die steigenden Kraftstoffpreise, aber auch durch die Ausweitung sogenannter Sea Emission Control Areas (SECAs) – Seegebiete, in denen Schiffe nur noch mit schadstoffarmem Treibstoff fahren dürfen – werden Messung und Dokumentation von Treibstoffbestand und -verbrauch immer wichtiger. Bisher wurden diese Messungen mit klassischen Treibschieberzählern durchgeführt. Nachteile wie unzulängliche

Auflösung des Impulssignals oder Wartungsaufwand durch mechanisch bewegte Teile wurden in Kauf genommen, denn aufgrund der hohen Vibrationsbelastungen an Bord schien es keine Alternative zu geben.

Mit IT-gestützten Durchflussmess-Geräten sind inzwischen jedoch wesentlich exaktere Messverfahren für Dual-Fuel-Anlagen auf seegehenden Schiffen auf dem Markt. Der physikalische Ansatz

der Messung beruht auf der Kombination von Coriolisdurchfluss-Messgeräten für den Vor- und Rücklauf des Kraftstoffkreislaufes und der Verarbeitung und Weitergabe der Messwerte an übergeordnete Schiffsinformationssysteme. Gemessen wird nicht die Menge der Flüssigkeit, sondern die Durchlaufzeit durch ein Edelstahl-Messrohr mittels eines Lasersignals. Aufgrund des patentierten, völlig neuartigen mechanischen Konstrukts einer „Compact Curve“ wird die Vibrationsbelastung durch den Schiffsbetrieb in den Frequenzbereichen von 18 Hertz bis ca. 1.000 Hertz bedeutungslos. Das laser-gesteuerte Verfahren liefert die aktuellen Messwerte mit einer Genauigkeit von 0,1 Prozent vom Messwert und einer Reproduzierbarkeit von 0,05 Prozent für den Massestrom, die Stoffdichte sowie die Medientemperatur. Der Druckverlust liegt bei den ausgelegten Anlagen bei Werten unter 100 Millibar.

Die erhobenen Messdaten erlauben

Aussagen nicht mehr nur zur Quantität, sondern auch zur Qualität der Flüssigkeit, die be- oder entladen wird. Unerwünschte Beimischungen wie Schaum oder Luft, z. B. bei der Treibstoffaufnahme, können sofort identifiziert werden. Diese Messmethode eignet sich für alle Flüssigkeiten ohne Feststoffe, also für Treibstoff und andere Flüssigladung. Ein weiterer Vorteil: Da es bei der Durchflussmessung mit Laser keine mechanisch bewegten Einbauteile gibt, ist die Anlage praktisch wartungsfrei (Abb. 3).

Der exakte und dokumentierbare Messwert für die Dichte des verwendeten Kraftstoffs wird in Zusammenhang mit den verschärften Umweltauflagen künftig an Bedeutung gewinnen. Über eine Anlage, z. B. SITRANS FC, kann transparent und nachvollziehbar nachgewiesen werden, mit welchem Kraftstoff ein Schiff bei Eintreten in eine Sea Emission Control Area betrieben wurde.

Senkung von Emissionen durch Dieselmotoren mit variabler Drehzahl

Neben der Optimierung des Betriebssystems und der Kontrolle des Treibstoffverbrauchs ist der Schiffsmotor ein entscheidender Faktor, um sowohl die Senkung von Emissionen als auch die Reduzierung des Treibstoffverbrauchs zu erreichen. Eine neuartige Lösung bieten Dieselmotoren mit variabler Drehzahl.

Der norwegische Schiffbauer Østensjø Rederi, ein Spezialist in der Offshore-Unterstützung und im Offshore-Schleppen, war auf der Suche nach Offshore-Schiffen, die umweltfreundlicher betrieben werden konnten als die teuren Dual-Fuel-Optionen, die der Markt bisher bot. Østensjø Rederi entschied sich, verschiedene Optionen zu untersuchen und erstellte eine Studie, die Treibstoffverbrauch, Treibhausgasausstoß, Kostenfolgen und die Investition für unterschiedliche Motortypen verglich. Getestet wurden vier Varianten: Dieselmotoren mit unveränderlicher und variabler Drehzahl, Gas-Diesel-Motoren und Gasmotoren.

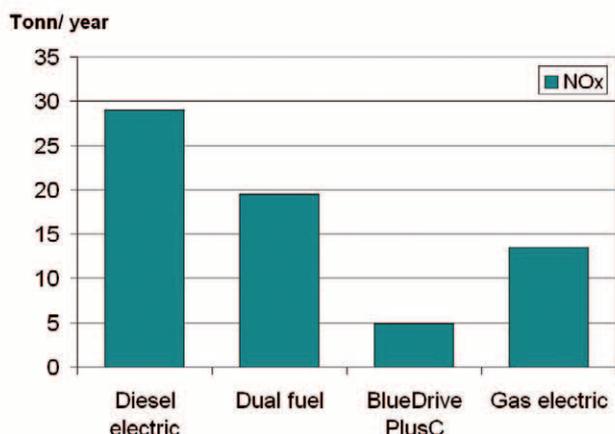
Die Studie zeigt, dass Dieselmotoren mit variabler Drehzahl die signifikantesten Einsparungen im Treibstoffverbrauch und



Nachträglicher Einbau von Fuel Mass2.

bei Treibhausgasemissionen vorwiesen. Die Ergebnisse wurden durch die SINTEF Group/das Norwegian Marine Technology Research Institute bestätigt.

Die neuen, in der Drehzahl variablen Dieselantriebssysteme von Siemens,



NOx Vergleich Siemens

von Østsjø Rederi untersucht wurden, senkten den kompletten Energieverbrauch um 15 Prozent – verglichen mit früheren dieselektrischen Systemen –, und um 23 Prozent verglichen mit Gas-/Dual-Fuel-Motoren. Die Stickstoffoxid- und Treibhausgasemissionen sind niedriger als bei Schiffen, die konventionelle dieselektrische oder gasbetriebene Lösungen wählen. Am deutlichsten fällt der Vergleich mit Dual-Fuel-Offshore-Schiffen mit dem gleichen Betriebsprofil aus, die eine Abgabeminderung aufgrund ihres umweltfreundlichen Profils erhalten. Berechnungen zeigen, dass drehzahlvariable Dieselmotoren in diesem Segment 27 Prozent weniger Treibhausgasemissionen erzeugen.

Die NOx-Emissionen lassen sich im Vergleich mit einem klassischen dieselektrischen Motor sogar um bis zu 83 Prozent senken (Abb. 4).

Auf Basis dieser Studie entschied sich Østsjø Rederi für drehzahlvariable Dieselmotoren mit dem elektrischem Antriebssystem Siemens BlueDrive Plus C (Abb. 5). Dieses System erlaubt Einstellungen auf der niedrigstmöglichen

Drehzahl, um die höchste Energieeffizienz zu erlangen. So kann man einen Dieselmotor mit mittlerer Drehzahl dauerhaft in einem Drehzahlbereich von 375 Umdrehungen pro Minute (rpm) bis 750 rpm betreiben, um eine Leistung von 200 Kilowatt (kW) bis 2.330 kW Energie zu erzeugen. Im Vergleich dazu erzeugt ein Dieselmotor mit hoher Drehzahl bei einem Betriebsintervall von 900 rpm bis 1.800 rpm eine Leistung von 350 kW bis 1.700 kW. Im Gegensatz zu konventionellen dieselektrischen Antriebssystemen ist bei BlueDrive Plus C außerdem die Wahl zwischen verschiedenen Dieselmotorlösungen

hinsichtlich Motortyp, -nummer und Hersteller möglich. Ein drehzahlvariabler

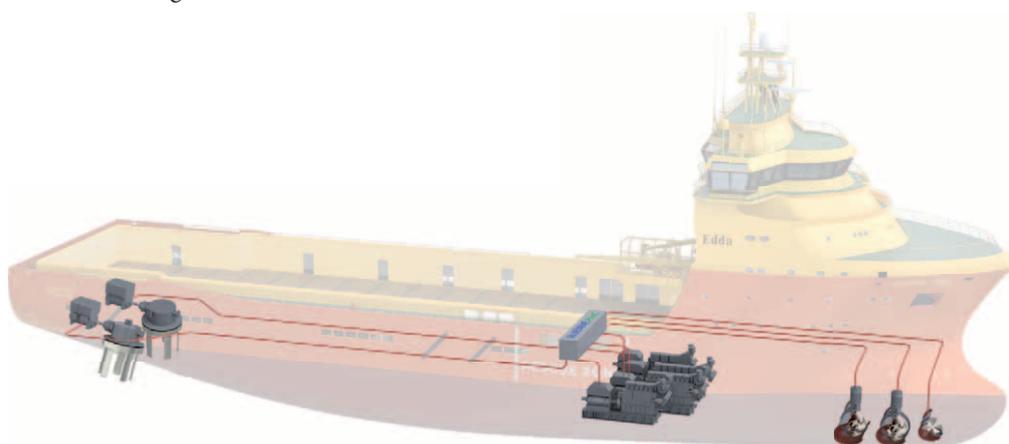
Dieselmotor mit hoher Drehzahl kann also teilweise als Motor mit mittlerer Drehzahl betrieben werden. Damit steht Schiffseignern ein sicheres, umweltschonendes und profitables Antriebssystem mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Kooperation ist Pflicht

Dennoch ist das sicher noch nicht das Ende der technologischen Entwicklung zu immer schadstoffärmeren und sparsameren Schiffsantrieben. Wichtige Themen sind Landstromanschlüsse, Nutzung von Flüssiggas (LNG) oder Systeme zur Abgasbehandlung von Dieselmotoren (Scrubber). Noch ist das Null-Emissions-Schiff ein ambitioniertes Ziel. Aber wichtige Meilensteine auf dem Weg dahin sind längst identifiziert: Schiffe verbrauchen nicht nur Treibstoff, sie erzeugen auch Energie und große Mengen an Abwärme, die bisher weitgehend verpufft. Durch eine bessere Vernetzung aller An-Bord-Systeme und die Entwicklung von leistungsfähigeren Speichermedien kann diese überschüssige Energie zeitversetzt wieder eingespeist werden. Ein Ergebnis könnte das komplett elektrisch betriebene Schiff sein. Voraussetzung für weitere deutliche Schritte zur Senkung von Emissionen und Kosten ist aber die Zusammenarbeit von Konstrukteuren, Schiffbauern und Systemausrüstern schon von der Planungsphase an, in enger Kooperation mit der Wissenschaft.

Peter Dibowski
Siemens AG
Industry Sector

Alle Fotos: Siemens AG



Einbauprinzip Siemens.

EISZEIT IM LABOR

Das **Fraunhofer Anwendungszentrum Großstrukturen in der Produktionstechnik** testet in einem Forschungsprojekt Schiffsausrüstungen unter den extremen klimatischen Bedingungen der Arktis.

Die Exploration und Förderung von Öl, Gas und anderen Rohstoffen ist infolge des Klimawandels in ehemals unerreichbaren Gebieten möglich geworden. Deshalb rücken arktische Gebiete für die zukünftige Energie- und Rohstoffversorgung immer weiter in den Fokus. Der Abbau der Ressourcen ist allerdings mit großen Herausforderungen aufgrund der harschen Klimabedingungen verbunden. Die zu überwindenden Hindernisse sind geprägt durch starken Wind, hohe Wellen, sehr tiefe Temperaturen und dadurch Reif- bzw. Klareis auf Strukturen. Außerdem ist die Arktis ein äußerst sensibles Ökosystem, das durch umfangreiche technische Lösungen vor Havarien jeglicher Art zu schützen ist.

Im Rahmen des Forschungsprojekts „POLAR – Production, Operation and Living in Arctic Regions“ (gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung – Unternehmen Region) fanden umfangreiche Untersuchungen zur Gischt-Vereisung von beschichteten Oberflächen und Schiffsausrüstungen, zu Reparaturschweißungen unter arktischen Bedingungen sowie zu mechanischen Beschichtungseigenschaften unter niedrigen Temperaturen statt.

Simulation der Gischt-Vereisung in der Fraunhofer Klimakammer

Zur Durchführung von experimentellen Simulationen unter arktischen Bedingungen wurde am Fraunhofer Anwendungszentrum Großstrukturen in der Produktionstechnik in Rostock (Fraunhofer AGP) eine Klimakammer in Betrieb genommen. In dieser können Temperaturen zwischen -50°C und $+60^{\circ}\text{C}$ und eine relative Luftfeuchtigkeit zwischen zehn und 90 Prozent erzeugt werden. Die Klimakammer ist mit einem Prüfvolumen von fast 90 m^3 ($6,4\text{m} \times 5,0\text{m} \times 2,7\text{m}$) bestens für die Prü-

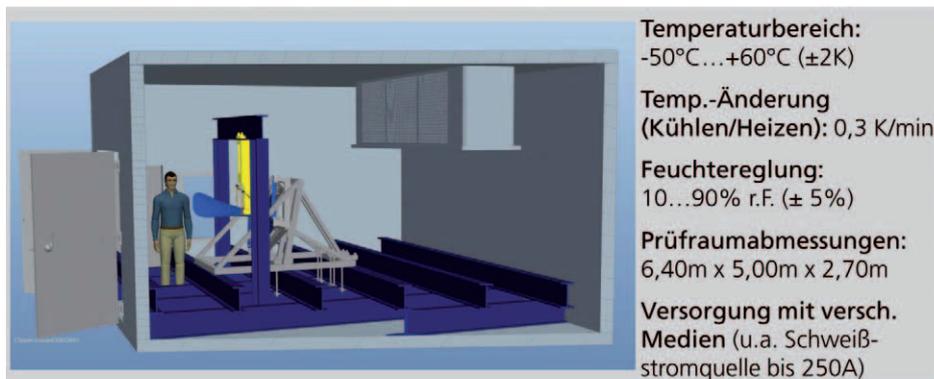


Abb. 1: Klimakammer mit Spannfeld zum Aufbringen kombinierter Lasten.

fung von Gesamtbauteilen und komplexen Ausrüstungsgegenständen arktischer Schiffe geeignet. Weiterhin ist die Kammer mit umfangreicher Energie- und Medienversorgung ausgerüstet, zu der Schweißstromquellen bis 250 A und Druckluft/Hydraulik-Versorgung gehören (Abb. 1).

Für die Simulation von Vereisungsvorgängen auf Ausrüstungsgegenständen wurden nun mit Hilfe von gepulster Düsenteknik feine Tropfen mit einem durchschnittlichen Durchmesser von kleiner als $1000\text{ }\mu\text{m}$ erzeugt und bei Lufttemperaturen von -2°C bis -25°C versprüht. Die Temperatur des Tropfens verringert sich durch die Flugbahn teilweise soweit, dass der auf der Oberfläche auftreffende Tropfen unterkühlt

ist und durch Resublimation spontan in den festen Aggregatzustand übergeht. Das entstehende Eis weist je nach Umgebungstemperatur und Düsentfernung eine gewünschte Eisqualität auf. Die Vorgänge der Oberflächenvereisung aus Gischt können so unter Laborbedingungen nachgebildet werden.

Enteisen und Schweißen

Zur Überprüfung der Deicing-Eigenschaften von Beschichtungssystemen wurde am Fraunhofer AGP ein Rotationsprüfstand entwickelt, der bei -10°C in der Klimakammer betrieben wird. Dabei wird ein Probeplättchen vereist und in Rotati-



Abb. 2: Vereiste Rohrstruktur (links); Bestimmung der Haftfestigkeit von Eis auf Oberflächen im Rotationsprüfstand (rechts).

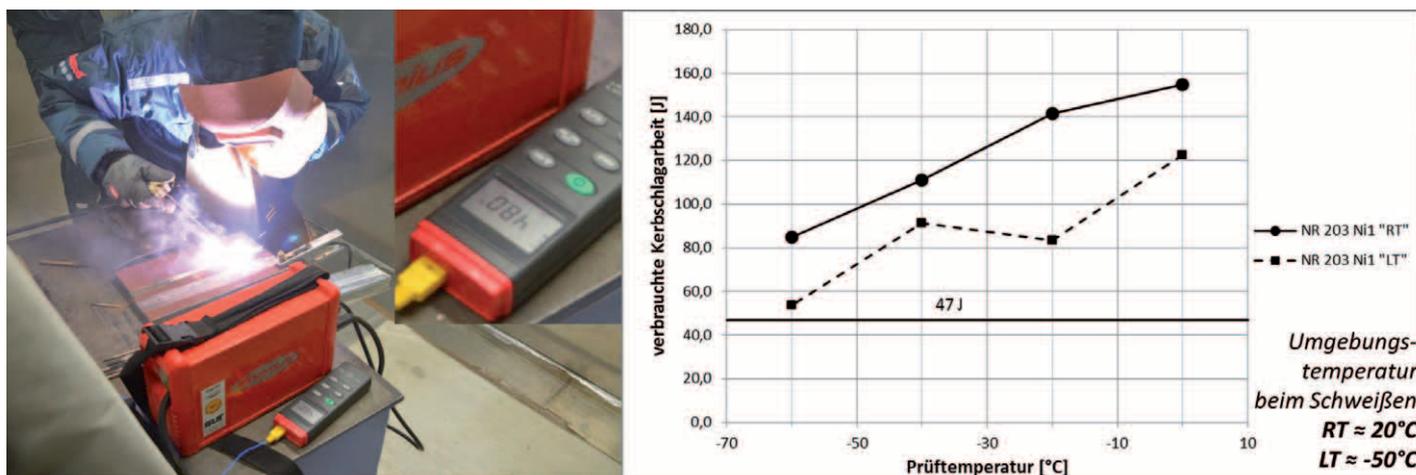


Abb. 3: Reparatur-Schweißversuch bei -48°C (links); Bewertung der Kerbschlagarbeit für eine Innershield-Schweißnaht bei verschiedenen Umgebungsbedingungen (rechts).

on versetzt. Mit steigender Rotationsgeschwindigkeit führt die Masse des Eises zu höheren Scherkräften und infolge zur Ablösung des Eises. Der Eisanprall wird detektiert und die Haftfestigkeit kann ermittelt werden.

Die Vereisung von Oberflächen und von gesamten Bauteilen wird vor allem dazu genutzt, innovative Enteisungsprozeduren zu erproben. Dazu sind beispielsweise im Rahmen des POLAR-Projekts Rohrstrukturen, die an Deck zu verbauen sind, vereist worden und mit einem neuartigen, auf Vibration beruhenden Enteisungssystem wieder vom Eis befreit worden. Die ersten Ergebnisse waren positiv (Abb. 2).

Auch die Entwicklung und Optimierung von Reparatur- und Instandsetzungsprozeduren unter harschen Bedingungen sind Bestandteile des Forschungsvorhabens. Im ersten Schritt wurden Schweißversuche unter arktischen Temperaturen bei -50°C an K-Naht-Probekblechen mit Hilfe von E-Hand-Schweißtechnik erfolgreich durchgeführt. Weiterhin sind Versuche mit Innershield-Elektroden durchgeführt worden, um anschließend deren mechanisch-technologische Kennwerte zu bestimmen. Ziel dieses Teilprojekts ist die Identifikation von Einsatzgrenzen und die Bestimmung notwendiger Einhausungsvorgänge zur Sicherstellung von qualitätsgerechten Schweißnahtausführungen (Abb. 3).

schadfrei widersetzen zu können. Zur Bestimmung dieser Oberflächeneigenschaften wurden am Fraunhofer AGP zahlreiche Offshore-Beschichtungssysteme bei Temperaturen von $+20^{\circ}\text{C}$, 0°C , -20°C und -60°C auf Schlagfestigkeit, Haftzugfestigkeit, Abriebbeständigkeit und Härteeigenschaften geprüft. Die ersten Ergebnisse zur temperaturabhängigen Schlagbeständigkeit zeigen, dass die erforderliche Energie, die zur Rissbildung im Beschichtungssystem führt, mit sinkender Temperatur geringer wird. Der Abrieb, gemessen in Schichtdickenverlust, nimmt mit sinkender Temperatur zu (Abb. 4).

Zukünftige Versuche

In naher Zukunft sind Untersuchungen zur Betriebstauglichkeit von Maschinen und Teilanlagen geplant. Die Qualifizierung einer Kleinwindkraftanlage, die für die Verwendung in klimatisch anspruchsvollen Gebieten entwickelt werden soll, steht dabei im Mittelpunkt. Die Klimakammer lässt eine Klimasimulation im nahezu Full-Scale-Format während des Betriebs zu. Zur Erweiterung des Prüfumfanges in der Klimakammer ist die Installation eines Spannungsfeldes geplant. In diesem können definierte Lasten mit thermischen Belastungen kombiniert werden und so komplexe Großbauteilprüfungen durchgeführt werden.

Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Irmer
Dipl.-Ing. Michael Schumann

Fraunhofer Anwendungszentrum
Großstrukturen in der Produktionstechnik

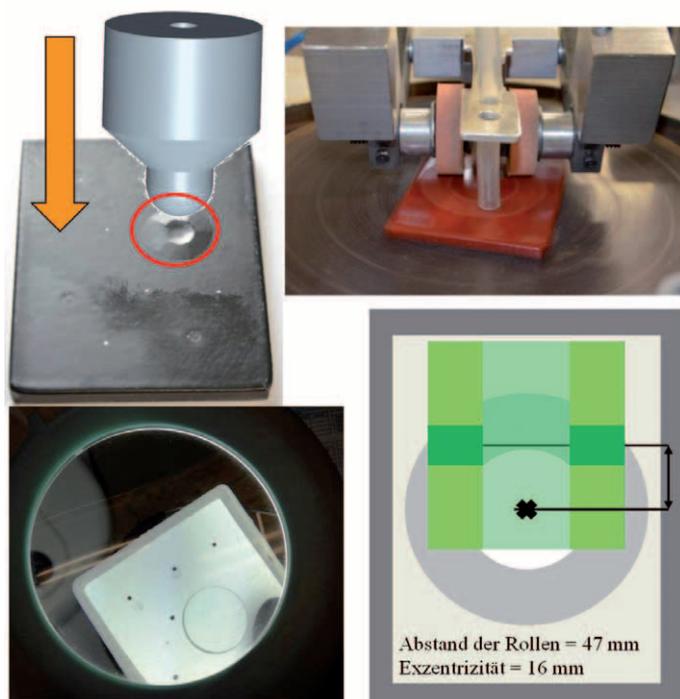


Abb. 4: Beschichtungsprüfung: Schlagprüfung bei RT, 0°C , -20°C , -60°C (links); Abriebprüfung bei RT, 0°C (rechts).

Alle Fotos: Fraunhofer AGP

PIRATENABWEHR MADE IN SCHLESWIG-HOLSTEIN

Neuartiges, in Schleswig-Holstein unter der Leitung der Raytheon Anschütz GmbH entwickeltes Piratenabwehrsystem „PITAS – Piraterie- und Terrorabwehr auf Seeschiffen“ seit September 2013 erfolgreich im Einsatz.

Das modulare System wurde der Öffentlichkeit auf dem Gelände der Wehrtechnischen Dienststelle in Surendorf/Eckernförde erstmals präsentiert. Es erkennt und bewertet Angriffssituationen frühzeitig und kann somit helfen, die Gefahr vor personellen und wirtschaftlichen Schäden auf Seeschiffen zu verringern. Während der Live-Demonstration stellten die beteiligten Projektpartner typische Angriffsszenarien in See- und Tauchversuchen nach, anhand derer das neue System – ein Zusammenspiel von Daten, Sensoren und Effektoren – veranschaulicht wurde.

Waren früher Piratenüberfälle schwer vorhersehbar und einzuschätzen, ist jetzt eine berechenbare Entwicklung der bevorstehenden Angriffe möglich. Das System besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten: In einer Datenbank sind umfangreiche Informationen über gefährliche Seegebiete, beispielhafte Szenarien von Piratenübergriffen und Schiffs-

identifikationsdateien gespeichert. Diese Angaben sind mit einem hochmodernen Sensorsystem gekoppelt, das nicht nur die frühzeitige Erkennung von sich nähernden Piraten gewährleistet, sondern darüber hinaus auch in der Lage ist, kleine Schlauchboote, Schwimmer oder an der Wasseroberfläche treibende Sprengfallen zu identifizieren.

PITAS setzt auf vorhandene Sensorik, um Reedern wie Megayacht-Kunden eine möglichst effiziente Lösung anzubieten. Der wichtigste Sensor bei PITAS ist das Navigationsradar an Bord; eine spezielle Softwareerweiterung ermöglicht die Aufklärung kleinster Boote in weiter Entfernung. Der Abgleich mit weiteren Bordsensoren wie dem Automatischen Identifizierungssystem (AIS) führt zu einem umfassenden Datensatz, der durch eine interne Datenbank ausgewertet wird.

Diese Datenbank erlaubt den gezielten und situationsbasierten Vergleich mit aktuellen und vergangenen Piratenüber-

griffen und erkennt dadurch mögliche Angriffsszenarien frühzeitig. Wird ein Verdacht bestätigt, wird die Besatzung durch PITAS alarmiert. Darüber hinaus kann das System auch Reaktionsvorschläge wie Änderungen in der Route und der Geschwindigkeit oder die Anwendung sogenannter Effektoren (Löschkanonen, Blendscheinwerfer u. Ä.) liefern oder automatische Notrufe absenden.

„Momentan hat eine Crew höchstens fünfzehn Minuten Zeit, bis ein erspähtes Piratenschiff zum Entern anlegt“, erklärt Dr. Thomas Lehmann, Projektleiter bei Raytheon Anschütz. „PITAS kann diesen Zeitraum um ein Vielfaches vergrößern. Das reicht, um Abwehrmaßnahmen einzuleiten, etwa Stacheldraht auszurollen, Schmierseife zu versprühen und die Marine zu verständigen.“

„Auch in Zukunft werden Piratenaktivitäten und bewaffnete Überfälle ein großes Problem für die gesamte maritime Wirtschaft darstellen. Engagierte Projektpartner aus Schleswig-Holstein haben sich dieser internationalen Herausforderung gestellt und mit der Entwicklung von PITAS eine innovative, bisher beispiellose Systemlösung für dieses gravierende Problem gefunden“, würdigt Dr. Niko von Bosse, Leiter vom Clustermanagement Maritimes Cluster Norddeutschland, die erfolgreiche Arbeit der Projektpartner. Das Maritime Cluster Norddeutschland – Geschäftsstelle Schleswig-Holstein – hat das Projekt von Anfang an begleitet und unterstützt.

Sybill Brechtel
Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Maritimes Cluster Norddeutschland



Dr. Thomas Lehmann, PITAS Demonstration 2013.

Foto: Raytheon Anschütz GmbH



Foto: VDI e.V. BY Bremen

v. l. n. r. : Carsten Heinzel, Martin Hansen, Sven Lange, Preisträger Lars Stahmann, Stefan Gerdes, Preisträger Stefan Raufer, Frank Sturm, Birger Kollmeier, Benjamin Kolkwitz
Der Vorstand und das Kuratorium des VDI e.V. Bremer Bezirksvereins gratulieren den Preisträgern für ihre hervorragende Arbeit und wünschen ihnen alles Gute für ihre berufliche Zukunft.

INGENIEURE SIND UNVERZICHTBAR

Oldenburger Bürgermeisterin betont bei Verleihung des Bremer Ingenieurpreises 2013 die Bedeutung der Ingenieure.

Das Einzugsgebiet des VDI Bremer Bezirksverein erstreckt sich über (fast) die komplette Region Nordwest-Deutschlands und schließt die Bezirksgruppen Emden und Oldenburg mit ein. Der Ingenieurpreis des Kuratoriums des VDI Bremer Bezirksvereins wird deshalb im jährlichen Wechsel in Bremen, Oldenburg oder Emden verliehen. In diesem Jahr fungierten die Oldenburger

als Ausrichter der Veranstaltung, die am 31.10.2013 im Technologie- und Gründerzentrum Oldenburg (TGO) stattfand. An diesem Abend wurden die Preisträger (s. Kasten) vor einem großen Auditorium geladener VDI-Mitglieder und Gäste durch VDI-Kuratoriumsmitglied Frank Sturm geehrt.

Der mit 1.000 EUR dotierte Förderpreis wird seit 1986 alljährlich vom Kura-

torium des VDI Bremer Bezirksvereins an besonders begabte Jungingenieure vergeben. Diese haben ihre überdurchschnittlichen Fähigkeiten in herausragenden Abschlussarbeiten an Universitäten und Hochschulen in der Region des Bezirksvereins unter Beweis gestellt.

Die Oldenburger Bürgermeisterin Germaid Eilers-Dörfler zeichnete in ihrem Grußwort das Bild einer Welt ohne Ingenieure. Man stünde draußen, im Dunkeln, bei Kälte, ohne Telefon, ohne Fahrzeuge zur Fortbewegung – die Welt, wie wir sie kennen, würde ohne Ingenieure gar nicht funktionieren. Es gäbe dann nicht nur eine Lücke im System, es gäbe nicht einmal ein System an sich. Dem Berufsstand der Ingenieure machte sie das Kompliment der absoluten Unverzichtbarkeit. Deshalb habe die Vergabe eines Ingenieurpreises mindestens den Stellenwert einer Oscar-Verleihung.

Den Abschluss der Veranstaltung bildete ein unterhaltsamer wie auch medizinisch lehrreicher Festvortrag von Prof. Dr. Dr. Birger Kollmeier, wissenschaftlicher Leiter des Hörzentrums Oldenburg und Preisträger des Deutschen Zukunftspreises 2012, zum Thema „Wie Hören uns verbindet: Vom Zusammenspiel zwischen Natur-, Lebens- und Ingenieurwissenschaften am Beispiel des Exzellenzclusters Hearing4all“.

Auch in diesem Jahr ist es dem VDI Bremer Bezirksverein gelungen, eine großartige Veranstaltung durchzuführen. Dazu herzlichen Dank an die Organisatoren und alle Beteiligten.

Walter Müller
VDI Bremen

Info

Preisträger 2014

Dipl.-Ing. Lars Stahmann von der Universität Bremen für seine Diplomarbeit „Ermittlung von Temperaturprofilen während des Außenrund-Schleifhärstens am rotierenden und stehenden Bauteil“.

B.Eng. Stefan Raufer von der Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth für seine Bachelorarbeit „Speech Production in Amplitude-Modulated Noise: Talking in the Dips?“ (Deutsche Übersetzung und

Interpretation: Können wir abhängig von Hintergrundgeräuschen unsere Sprache zeitlich so planen, damit sie verständlicher wird?)

HAMBURGER PROBLEMKIND

Vortrag über Elbphilharmonie.

MIT WELCHEN SCHWIERIGKEITEN die Umsetzung eines so komplexen Bauvorhabens wie das der Elbphilharmonie verbunden ist, berichtete Stefan Gralke von der Hochtief Hamburg GmbH in einem hochinteressanten Vortrag. Der Bremer VDI hatte am 05.11.13 in den Hörsaal SFG der Universität Bremen eingeladen; die über 100 Gäste waren begeistert von der Veranstaltung.

Im Anschluss bot der VDI bei Getränken und Häppchen die Gelegenheit

zum Networking. Viele nutzen die Gunst der Stunde aber auch, um Stefan Gralke weitere Fragen zur Elbphilharmonie zu stellen.

Nach dem durchweg positiven Feedback zu dieser Veranstaltung plant der Arbeitskreis Bautechnik nun, Fachvorträge auch in Zukunft als Kommunikationsveranstaltungen auszurichten.

Dr. Maïke Timm
VDI Bremen



Foto: Klaus Regut

INGENIEURE IN DER WÜSTE

Eine eindrucksvolle Fachexkursion führte Mitglieder der VDI Bezirksvereine Bremen und Köln vom 10.-20.11.13 in die Vereinigten Arabischen Emirate und in das Sultanat Oman.

VOR ORT wurde die Gruppe von Fachleuten begleitet, die Land und Leute kennen bzw. seit längerer Zeit als Experten vor Ort tätig sind und somit präzise Auskünfte zu den Architekturen und eindrucksvollen Bauprojekten geben konnten.

Hoch über Dubai, im 26. Stockwerk des Oberoi-Hotels, begann die Reise mit einem Fachvortrag von Richard Wagner, einem vor Ort ansässigen Architekten. Er führte die Gruppe durch das zweitägige Programm der Guiding Architects in Dubai und Abu Dhabi, ein besonderes Highlight gleich zu Beginn der Exkursion. Mit Spannung folgten die Teilnehmer der

Chronik beim Vortrag von Richard Wagner. Er beschrieb Dubai als ein urbanistisches Modell für die Golfregion, welches sich stets im freundschaftlichen Wettbewerb mit dem Nachbaremirat Abu Dhabi befindet.

Eine Metropole mit
paradiesischen Zuständen

Initiiert durch den Ölreichtum hat Dubai sich enorm entwickelt. Westliches Know-how, Arbeitskräfte aus dem gesamten asiatischen Raum und konkrete Umsetzungen von verschiedenen Visi-

onen haben das kleine Emirat aufgebaut und weiterentwickelt. In ultraschneller Zeit wurde aus einem kleinen Beduinendorf eine lebendige und extravagante Metropole. Man hat es in Dubai wie auch in Abu Dhabi geschafft, die uns bekannten europäischen und amerikanischen Lebensstandards zu etablieren.

Benzinpreise von ca. 0,3 EUR/L sowie die vielen Luxusautos erwecken einen paradiesischen ersten Eindruck. Es scheint, als würde für die vielen voll klimatisierten Gebäude unendlich viel Energie zur Verfügung stehen, obwohl man im Stadtbereich kaum eine elektrische Versorgungsleitung sieht. Außerhalb der Stadt wurden extrem gute Versorgungsstraßen gebaut, sodass ein Stromausfall in Dubai so gut wie nie vorkommt.

Zukünftig setzt Dubai auch auf den Tourismus und praktiziert dies bereits lebhaft und mit höchstmöglichem Service: Jährlich besuchen ca. 50 Mio. Touristen das Emirat, in der Stadt leben ca. 2,1 Mio. Einwohner (ca. 85 Prozent des gesamten Emirats).

Masdar – Stadt der Zukunft

Masdar City liegt im benachbarten Abu Dhabi und ist sozusagen der Geburtsort der Vision einer modernen Öko-Stadt, einer umweltfreundlichen Musterstadt der Zukunft. Die oberste Staatsführung ist davon überzeugt, dass auch in den Emiraten der Umgang mit immer knapperen



Foto: Arnold Treliak (VDI Köln)

Die Gruppe vor dem Traumhotel Atlantis an der Spitze der Palm.

Ressourcen zum Umdenken führt. Man steht daher sehr hinter den Überlegungen von Masdar City. Der Weg zur Musterstadt ist allerdings noch weit, denn heute wohnen dort „nur“ die ca. 150 handverlesenen Studenten, die Technologien entwickeln und Innovationen erproben. Es ist das beschriebene Ziel, den Uni-Campus zu einer ganzen Ökostadt mit ca. 40.000 Einwohnern zu entwickeln. Der ursprüngliche Plan, dies bereits im Jahr 2016 geschafft zu haben, ist aber kaum noch leistbar. Deshalb soll das Ziel nun durch eine verstärkte wirtschaftliche Ausrichtung und die Ansiedelung von Firmen bis 2025 erreicht werden.

Weitere Stationen

Der Besuch des mit 828 m höchsten Gebäudes der Welt – Burj Khalifa – wurde durch Erläuterungen zur Architektur ergänzt. Die Aussichtsplattform „At the Top“ auf der 124. Etage bot einen beeindruckenden Blick. Ebenfalls besichtigt wurde das Nakheel-Präsentationszentrum am Fuße der Palm Jumeirah. Nakheel ist ein staatlicher Projektentwickler, der für spektakuläre Offshore-Projekte

wie Palm Jumeirah, Palm Island oder The World verantwortlich ist. Weitere Highlights waren die Dubai Marina und das DIFC (Dubai Financial Centre) mit der Börse (DIFX), dem zurzeit am schnellsten wachsenden Finanzplatz weltweit. Auch die Business Bay, Dubais neues Geschäfts- und Handelszentrum und die Führung durch das von Foster & Partner entwickelte Institute of Technology boten spannende Einblicke.

Es regnet in Dubai etwa ein- bis zweimal pro Jahr. Die Gruppe hatte das „Glück“, für etwa 15 Minuten genau dies auf der Fahrt in die Wüste zu erleben. Abwassersysteme dafür gibt es in der Region nicht, sodass schnell viel Wasser auf den Straßen Dubais stand – ein echtes Ereignis für die Menschen in dieser Region. Die Temperatur fiel zu diesem Zeitpunkt von den im Winter üblichen 29°C auf etwa 18°C.

Sultanat voller Gegensätze

Neben vielen weiteren Haltepunkten der Reise folgte dann im Anschluss die Weiterreise in das benachbarte Sultanat Oman. Kontrastreicher konnte es

kaum werden, denn Oman ist noch sehr ursprünglich. Es liegt weit hinter dem Tourismus-Boom der Emirate zurück. Allerdings gibt es auch dort Vorbereitungen auf die Zeit nach dem Öl: Autobahnen werden bereits seit einigen Jahren durch die vielen natürlichen Bergregionen gebaut, ebenso wie hochwertige und über dem westlichen Standard liegende Erholungszentren und Hotels. Sie bieten ein einmaliges Bild: Vor einem das Meer, hinter einem die Berge.

Im Hafen von Maskat bemerkte man den weltweiten Handel sowie den aufkommenden Tourismus. Mit dem geplanten Neubau des Flughafens in Maskat wird man an die Qualität Dubais anschließen können.

Vor der Abreise aus Oman via Dubai nach Frankfurt hatte die Gruppe am letzten Tag die Gelegenheit, sich im Hotel Shangri-La Barr Al Jissah in Maskat zu erholen und viele kulinarische Köstlichkeiten zu probieren.

Helge J. Ellwart

Vorstand im
VDI-Bezirksverein Bremen

GENUSSREICHER JAHRESAUSKLANG DES AK FIB

Geselliges Kochevent zum Jahresende.

BEI DER ABSCHLUSSVERANSTALTUNG 2013 DES AK FIB wollten wir Ingenieurinnen nicht nur über das Programm für 2014 nachdenken, sondern auch etwas gemeinsam erleben. Was liegt da näher, als ein Kochevent zu buchen? Am 21. November schnippelten und rührten wir deshalb im Kochstudio „genussReich“ in Bremen unter der fachkundigen Anleitung der Ernährungsberaterin Claudia Earp, die uns das Kochen nach der Fünf-Elemente-Lehre spannend näherbrachte.

Wir zauberten viele Köstlichkeiten auf die Teller – jeder Gang war ein Genuss. Während der Aktivitäten in der Küche und beim Essen blieb natürlich genug Zeit für anregende Gespräche und zum Austausch. Es war ein rundum gelungener

und fröhlicher Abend, den eine Teilnehmerin perfekt zusammenfasste: „Privat wäre ich nicht auf die Idee gekommen, an einem solchen Kochevent teilzunehmen. Deshalb fand ich es umso schöner, an einem Abend in netter Gesellschaft in Ruhe zu kochen und zu essen. Ich habe eine Menge Anregungen aus den Gesprächsthemen mitnehmen können, die ich in naher Zukunft intensivieren möchte.“

Der AK FIB trifft sich vier Mal pro Jahr. Die aktuellen Termine für 2014 entnehmen Sie bitte der Internetseite des VDI Bremer Bezirksverein. Bei Interesse oder Fragen wenden Sie sich gerne an Dipl.-Ing. Susanne Geue unter sgeue@mission-life.com.

Susanne Geue



Foto: Susanne Geue, VDI Bremen

Gemeinsam wurde geschneipelt und geschlemmt ...

SCHOKOLADE – EIN GENUSS EROBERT DIE WELT

Bisher größte Einzelveranstaltung von AK 60+-Leiter Udo Fehlberg führte 69 VDI-Mitglieder ins Übersee-Museum nach Bremen.

DER HISTORIKER DR. HARTMUT RODER, Abteilungsleiter Handelskunde im Übersee-Museum, nahm die Teilnehmer mit auf eine Safari durch die vielseitigen Lebensräume Afrikas und die Themenbereiche Alltag, Wüste, Ressourcen, Gesellschaft sowie Menschwerdung. Der äußerst sachkundige Dr. Roder zeigte seinen begeisterten Gästen die einzigartigen Naturlandschaften und verschiedenen Lebensstile der Einwohner dieses Kontinents, informierte über Gesellschaftsstrukturen und die Geschichte des Kontinents und erklärte schließlich, warum die Wiege der Menschheit in Afrika steht. Dr. Roder, gerade von einer Studienreise aus Afrika zurückgekommen, erläuterte im Anschluss die Verbreitung des Kakaos in alle Welt.

Die Geschichte des „Braunen Goldes“

Die Kakaopflanze ist ein langer, dünner, immergrüner Unterholzbaum mit glatten und schwertartigen Blättern. Erst ab dem zwölften Jahr bringt sie den vollen Ertrag. Sehr wahrscheinlich stammt der Kakao aus Südamerika, die Geschichte des Anbaus beginnt jedoch ab 1100 v. Chr. in Mittelamerika, wie Funde aus Honduras vermuten lassen. Zu dieser Zeit wurde jedoch nicht die Bohne, sondern das zuckerhaltige Fruchtfleisch genutzt, das zu einem alkoholhaltigen Getränk vergoren wurde.

Den Azteken war der Kakao seit dem 14. Jahrhundert bekannt. Die Pflanze war ihnen heilig und galt als Geschenk des Gottes Quetzalcoatl, die Bohnen wurden als Opfergabe und Zahlungsmittel genutzt. Als die spanischen Conquistadores im Jahr 1519 Mexiko eroberten und die Azteken unterwarfen, entdeckten sie sehr schnell, dass ihnen „Braunes Gold“ in die Hände gefallen war.



Foto: Udo Fehlberg, VDI Bremen

Die Gruppe nach dem interessanten Besuch im Übersee-Museum.

Zusammen mit dem Kakaogenuss in Europa setzte sich der Anbau des Kakaos in Plantagen in den europäischen Kolonien unter Einsatz von Sklaven durch. Im 17. Jahrhundert zählten Ecuador, Venezuela und Brasilien zu den Hauptproduktionsgebieten. Im 18. Jahrhundert wurde der Kakaoanbau in die Karibik und in die niederländischen Kolonien in Südamerika ausgeweitet. Um 1900 war die von Portugal beherrschte Inselgruppe São Tomé und Príncipe größter Kakaoproduzent der Welt. Heute werden die Pflanzen weltweit zwischen dem 20. Grad südlicher und nördlicher Breite angebaut.

Unverarbeitet ist Kakao ungenießbar. Erst nach der Zugabe von Honig und Rohrzucker, später auch Milch, wurde daraus ein Getränk mit wachsender Beliebtheit. Obwohl Schokolade erstmals 1544 am spanischen Hof getrunken wurde, begann die Produktion viel später. Zuvor musste die Pressung des Kakaos und die anschließende Vermahlung zu Kakaopulver bewerkstelligt werden. Auch der Einsatz von günstigerem Kakao aus Amazonien, dem heute vorherrschenden Forastero, trug zur „serienmäßigen“ Schokoladenproduktion bei. Die Erfindung des Pressens und Zermahlens geht auf das Patent des Holländers Coenraad Johannes van Houten von 1828 zurück. Durch die Pressung spaltete er die Kakaobutter vom Kakao ab, heute ein üblicher Vorgang zur Produktion von Kakaopulver als Bestandteil von Getränken und Süßspeisen.

Von der Medizin zu Goethes Reisebegleiter

Die Verwendung von Kakao und Schokolade sowohl als Lebensmittel als auch als Medizin ist für Lateinamerika und Europa belegt. Noch bis ins 19. Jahrhundert wurde Schokolade in Apotheken als „Kräftigungsmittel“ verkauft. Die Halloren Schokoladenfabrik in Halle (Saale) nimmt für sich in Anspruch, die älteste bestehende Schokoladenfabrik Deutschlands zu sein. Sie ging aus einer von F. A. Miethe im Jahre 1804 gegründeten Konditorei hervor. Allerdings bot die Firma Riquet aus Leipzig bereits 1745 eigene Schokoladenprodukte an. Goethe war dort Stammkunde und trank täglich Schokolade, auch auf seinen Italienreisen. Ein weiterer wichtiger Schokoladenhersteller war Joseph Emile Hachez aus Bremen; er begann 1890 mit der Produktion.

Im Anschluss an Dr. Roders Führung konnten die verschiedenen Schokoladen auch gekostet werden. Die Senioren quittierten den überaus interessanten Tag im Übersee-Museum mit großem Beifall.

Udo Fehlberg
VDI Bremen

REGENERATIVKRAFTWERKE, BLOCKHEIZKRAFTWERKE, OFFSHORE-WINDPARKS: REGENERATIVE ENERGIE IN BREMEN

Der Arbeitskreis Energie und Umwelt befasste sich in zwei Vorträgen mit den umgesetzten Möglichkeiten der alternativen Energie.

AM 24.10.13 hatte der AK zu einem Vortrag über das Regenerativkraftwerk Bremen eingeladen. Referent Jonas Lesch, Technischer Projektmanager der Firma Deutsche Windtechnik Offshore & Consulting, berichtete über die Einbindung eines regenerativen Kombikraftwerks am Standort der Deutschen Windtechnik in Bremen, um die lokale Vollversorgung praktisch umzusetzen und zukünftig Systemdienstleistungen zu erbringen. Lesch referierte insbesondere über die Anlagenkonfiguration und die Untersuchungen zum Einsatz in den Bereichen Regelleistung (Sekundär-/Minutenreserveleistung: SRL/MRL), Spannungs-Blindleistungsangebot, Lastmanagement und Schwarzstartfähigkeit.

Unterstützend statt additiv

Um eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien bei gleichbleibend hoher Versorgungssicherheit zu ermöglichen, müssen erneuerbare Energieerzeuger im Transformationsprozess des Energiesystems systemstabilisierend und netzstützend wirken, statt Frequenz- und Spannungsschwankungen zu verursachen. Es geht darum, ihre Rolle vom additiven zu systemstützenden Energieerzeuger weiterzuentwickeln. Das Regenerativkraftwerk Bremen kombiniert verschiedene erneuerbare Erzeugungsanlagen am

Standort der Deutschen Windtechnik mit dem Ziel, ein System zur lokalen Vollversorgung zu entwickeln und praktisch zu demonstrieren. Das Konzept soll darüber hinaus Netzdienstleistungen erbringen, die erforderlich sind, um die Systemstabilität zu gewährleisten und um Störungen im Netz zu beseitigen bzw. ihnen entgegenzuwirken.

Bei der Integration erneuerbarer Energien in Netze und Märkte ist das virtuelle Kraftwerk das zentrale Element. Die Messdatenverwaltung und die Onlineanbindung der dezentralen Erzeugungsanlagen (Wind, Photovoltaik, Blockheizkraftwerk, Kühlhäuser etc.) gehören dazu, ebenso die marktpreisoptimierte Steuerung der Einspeiseleistung, die Nachweiserstellung für Fernsteuerbarkeit nach Managementprämienverordnung (MaPrV) sowie der Datenaustausch und das Datenmeldeverfahren mit den Verteilungs-/Übertragungsnetzbetreibern (VNB/ÜNB).

Am Schluss stand die Erkenntnis, dass Systemdienstleistungen technisch bereits angeboten werden können, die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen dies aber (noch) nicht zulassen. Der Betrieb des Blockheizkraftwerks in der Kraft-Wärme-Kopplung bzw. im netzgeführten Betrieb bietet zudem weitere Betriebsoptimierungen.

„Offshore-Aktivitäten vor unserer Tür“

Der zweite Vortrag des Arbeitskreises Energie und Umwelt befasste sich mit dem Offshore-Windpark Riffgat. Der ausführliche Vortrag von Wilfried Hube, Leiter Assetmanagement Wind der EWE, bot den ca. 50 Interessierten am 19.11.13 viele Einblicke in Technologien und Arbeitsschritte sowie den Arbeitsalltag des Riffgat-Teams. Der Offshore-Windpark Riffgat umfasst eine Fläche von ca. sechs

km² und liegt mit seinem küstennahen Standort sehr günstig für Aufbau, Betrieb und mögliche Weiterentwicklungen. Der Windpark besteht aus insgesamt 30 Windkraftanlagen mit einer Leistung von jeweils 3,6 MW. Der Abstand zwischen den einzelnen Windkraftanlagen beträgt ungefähr 600 m, die Wassertiefe variiert zwischen 18 und 23 m. Hube erläuterte die einzelnen Bauphasen des Windparks und berichtete über die langen Vorbereitungen sowie die Herausforderungen während der Bauzeit.

Mit großem Interesse wurde der Weg der verwendeten Monopiles von der Berechnung über die Herstellung und Anlieferung verfolgt. Bei der Einbringung der Piles hat sich die Vibrationstechnik als sehr vorteilhaft herausgestellt. Durch diese und weitere Schallschutzmaßnahmen wurde dem Umwelt- und Tierschutz Rechnung getragen.

In der abschließenden Diskussionsrunde gingen zahlreiche Fragen detailliert auf das Projekt und dessen Zukunftsaussichten ein.

Klaus Kerwel
VDI Bremen

Termine im Februar

11.02.2014, 15:00 Uhr

Solarfahrzeuge bauen - Autos, Workshop für Lehrerinnen und Lehrer der Sek I & II, weitere Infos unter www.vdi-bremen.de

19.-21.02.2014

Norddeutsche Instandhaltungstage (Hamburg), weitere Infos unter: <http://instandhaltungstage.com>



Foto: Klaus Kerwel, VDI Bremen

Bei beiden Vorträgen herrschte großes Interesse.



Tag der Technik 2014 für die Fachkräfte von Morgen

Region der Stärken -
regional und international
13. + 14. Juni 2014
am Airport Bremen / Eintritt frei
www.tagdertechnik-bremen.de

FÜR DIE TAG DER
TECHNIK 2014
FACHKRÄFTE
VON MORGEN.

- Marktplatz:** Erlebnisausstellung einer Region der Stärken
- Science Slam:** Technikvorträge als Show im Wettbewerb
- BarCamp:** Karrieremöglichkeiten im Nordwesten
- SolaCup:** Solarfahrzeuge zu Lande und zu Wasser
- Vortrags- und Bühnenprogramm**

Tag der Technik 2014 Region der Stärken – regional und international 13.-14. Juni 2014



Eintritt frei

Donnerstag
Abendveranstaltung

Science Slam:
Technikvorträge als
Show im Wettbewerb

Zielgruppen
Schüler_Innen &
Studierende

Freitag
10:00-18:00 Uhr

Marktplatz: Erlebnisausstellung einer Region der Stärken

Vortrags- und Bühnenprogramm

BarCamp: Unsere Stärke -
Personalentwicklung im
Nordwesten

Experten, Young Professionals, Studierende, Schuler_Innen

Samstag
10:00-18:00 Uhr

SolarCup: Solarfahrzeuge
zu Lande und zu Wasser

Familien

VERANSTALTUNGSKALENDER



Alle wichtigen Termine von März bis Juni 2014

Kurzfristige Terminänderungen, Verlegung des Veranstaltungsortes und Aktuelles finden Sie auf den Internet-Seiten der jeweiligen Vereine.

VDI BREMEN

Telefon 0421 171613, E-Mail bv-bremen@vdi.de

Änderungen und weitere Veranstaltungen aktuell unter:

www.vdi.de/bv-bremen

Gäste sind gern willkommen, VDI-Mitglieder haben jedoch Vorrang!

■ **Solarfahrzeuge bauen für Schülerinnen und Schüler**
05.03.14, Mi., 13:00 Uhr

Workshop an der Uni Bremen

■ **Mitgliederversammlung 2014 des Bezirksvereins Bremen**
14.05.14, Mi., 18:00 Uhr

IFAM Bremen, Wienerstraße

■ **Auftaktveranstaltung zum 5. Bremer Tag der Technik**
12.06.14, Do.,

Abendveranstaltung

Airport Bremen

■ **5. Bremer Tag der Technik**
13.-14.06.14, Fr.-Sa.,
10:00-18:00 Uhr

Airport Bremen

■ **3. Bremer SolarCup – Austragung des Wettrennens 2014**
14.06.14, Sa., 10:00-18:00 Uhr

Airport Bremen

VDI Bezirksgruppe Emden

Klub zum guten Endzweck,
Bollwerkstr. 47, Emden

■ **Mitgliederversammlung Emden**
11.03.14, Di., 18:00 Uhr

■ **Funktionale Sicherheit – neue Herausforderungen für die Qualitätssicherung hochintegrierter Systeme**
13.05.14, Di., 18:00 Uhr

■ **Windenergie Offshore – Testsysteme für Tragstrukturen und Rotoren**
10.06.14, Di., 18:00 Uhr

Arbeitskreis Aktive 60+ in Emden

■ **Tea-Time-Gespräche**
04.03.14, Di., 16:00-18:00 Uhr
01.04.14, Di., 16:00-18:00 Uhr
06.05.14, Di., 16:00-18:00 Uhr
03.06.14, Di., 16:00-18:00 Uhr

Klub zum Guten Endzweck,
Bollwerkstr. 47, Emden
Jeden 1. Dienstag im Monat
Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Ernst August Visser,
Tel. 04921 617 55

Studenten und Jungingenieure SUJ

■ **Teamtreffen**

05.03.14, Mi., ab 18:30 Uhr
02.04.14, Mi., ab 18:30 Uhr
07.05.14, Mi., ab 18:30 Uhr
04.06.14, Mi., ab 18:30 Uhr
HS Bremen

■ **Stammtisch**

05.03.14, Mi., ab 20:00 Uhr
02.04.14, Mi., ab 20:00 Uhr
07.05.14, Mi., ab 20:00 Uhr
04.06.14, Mi., ab 20:00 Uhr
Ort wird noch bekannt gegeben

Weitere Termine im März

■ **Exkursion zur Lürssen-Werft**

■ **Workshop „social media – der richtige Umgang mit XING, LinkedIn, Facebook“**

■ **Fahrt zur „Hannover Messe“**
10.04.14, Do., Abfahrtzeit
HS 09:00 Uhr/Uni 09:15 Uhr

Weitere Termine im April

Die noch nicht bekannten Termine sowie weitere Informationen werden auf www.suj-bremen.de bekannt gegeben.

■ Vorträge ■ Exkursionen/Besichtigungen ■ Seminar/Workshops/Kongresse/Tagungen

FORTSETZUNG: VDI BREMEN

■ Exkursion zu Hella

■ „Bewerbungsmappen-Check“

■ Training „Vorstellungsgespräch“

■ Praxisbörse Uni Bremen
22.05.14, Do., 10:00-16:00 Uhr

■ Fahrt zum Kongress der
Studenten und Jungingenieure
in Berlin
13.-15.06.14, Fr.-So.

Arbeitskreis Technischer Vertrieb ATV

■ ATV-Meeting auf der CeBIT
zum Thema „Compliance“
12.03.14, Mi., 16:00-18:00 Uhr
Restaurant COSMO-POLITAN

■ ATV-Meeting auf der Hannover
Messe zum Thema „Industrie 4.0
– Hype oder Chance?“
08.04.14, Di., 16:00–18:00 Uhr
Restaurant COSMO-POLITAN

■ Norddeutsche Produktionstage
2014 – von Praktikern für Prakti-
ker: Produktion der Zukunft
„Industrie 4.0 – Systems Engi-
neering – Schlagwörter für die
moderne Fertigung“
08.-09.05.14

Hs. AIRBUS Operations GmbH/
ASTRIUM Deutschland GmbH,
Airbusallee 1, Bremen
Weitere Informationen zur Anmel-
dung finden Sie unter www.vdi-atv.de
und unter [www.norddeutsche-
produktionstage.de](http://www.norddeutsche-
produktionstage.de).

■ „Bildung als Grundstein
für Wachstum und industrielle
Entwicklung“

15.05.14, Do., 14:00-19:00 Uhr
Gerhard-Marcks-Haus, Bremen
Wir starten um 14:00 Uhr mit einer
Führung durch die Picasso-Aus-
stellung „Picasso und sein Modell“
in der Bremer Kunsthalle.
Referenten und Vortragstitel finden
Sie unter www.vdi-atv.de/5.html

Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung TGA

■ Luft und Umwelt –
Neuste Filtertechnologien in der
Raumluftechnik
02.04.14, Mi., 17:00-21:00 Uhr
Campus der Jacobs University

VDI HAMBURG

Telefon 040 2702807, E-Mail bvhamburg@vdi.de
Änderungen und weitere Veranstaltungen aktuell unter:
www.vdi-hamburg.de
Gäste sind gern willkommen, VDI-Mitglieder haben jedoch Vorrang!

VDI AK Betriebswirtschaft, Management, Vertrieb

Veranstaltungsort wird auf
Anfrage mitgeteilt
(zurzeit noch nicht festgelegt)

■ Lean Sales Controlling
Michael Wentzke, Lintea Unter-
nehmensberatung, Hamburg
25.03.14, Di., 18:00 Uhr
Was lässt sich im Vertrieb steuern

und wie werden Kundenreaktionen
messbar?
Kontakt: h.friedrich@ub-f.de

VDI AK Fördertechnik, Materialfluss, Logistik

Prof. Dr.-Ing. Günther Pawellek,
AK-Leiter
pawellek@tu-hamburg.de

Anmeldungen erbeten unter
anmeldung@fglhamburg.de

■ Systems Engineering
27.03.14, Do., 18:00 bis 19:30 Uhr
TUHH oder FGL e. V.

■ Tag der Logistik
10.04.14, Do., 09:00 bis 17:00 Uhr
FGL e.V., Tempowerkring 10,
21079 Hamburg
Methoden und Tools zur Optimie-
rung der Logistik

■ Requirements Engineering
29.05.14, Do., 18:00 bis 19:30 Uhr
TUHH oder FGL e. V.
Produkte und Dienstleistungen
anforderungsgerecht entwickeln

FORTSETZUNG: VDI HAMBURG

Frauen im Ingenieurberuf

Veranstaltungsort wird auf Anfrage mitgeteilt
(zurzeit noch nicht festgelegt)
Kontakt:
dipling@manuela-jede.com

■ **Stammtisch**
15.04.14, Di., 18:00 Uhr
19.06.14, Do., 18:00 Uhr

VDI AK Informations- und Medientechnik

Veranstaltungsort wird auf Anfrage mitgeteilt
(zurzeit noch nicht festgelegt)
Kontakt: h.friedrich@ub-f.de

■ **Videotechnik im digitalen Zeitalter**
Heinz Friedrich, stv. AK-Leiter
Informations- und Medientechnik
Wolfgang Weltersbach, AK-Leiter
Mikroelektronik
08.04.14, Di., 18:00 Uhr

Standards, Einsatzmöglichkeiten, Vernetzungen

■ **Audiotechnik im digitalen Zeitalter**
Heinz Friedrich, stv. AK-Leiter
Informations- und Medientechnik
Wolfgang Weltersbach, AK-Leiter
Mikroelektronik
03.06.14, Di., 18:00 Uhr
Standards, Einsatzmöglichkeiten, Vernetzungen

VDI AK Meer, Küste, Hafen

Nähere Informationen und Anmeldung bei AK-Leiter Dr.-Ing. Horst Braun, Telefon 040 8662004

■ **CFK-Valley in Stade**
12.03.14, Mi.

■ **Arbeit im Hafen vor der Containerzeit**
16.04.14, Mi.
Hafenmuseum Hamburg

■ **Vattenfall-Fischtreppe in Geesthacht**
14.05.14, Mi.

VDI AK Wertanalyse/ Value Management

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Berliner Tor 21, 20099 Hamburg, Altbau, Raum 232

■ **Planung einer Wertanalyse-Ausstellung**
Bernd Schernikau, AK-Leiter
17.03.14, Mo., 18:00 bis 20:00 Uhr
Titel, Termin, mitwirkende Firmen, Ort, Erstellung einer Planung

■ **Marktforschung, die Tür zum Kunden**
John Attfield, M. Sc., Geschäftsführender Gesellschafter der Attfield Dykstra & Partners Ltd.
28.04.14, Mo., 18:00 bis 20:00 Uhr
Praxis, Vorgehensweise, Erfolgsfaktoren, Marktforschung und Wertanalyse, Diskussion

VDI LÜBECK

Telefon 0451 70748 118, Fax 0451 70748 117, E-Mail bv-luebeck@vdi.de
Änderungen und weitere Veranstaltungen aktuell unter:
www.vdi-luebeck.de
Gäste sind gern willkommen, VDI-Mitglieder haben jedoch Vorrang!

VDI Bezirksverein Lübeck

Anmeldung zur Mitgliederversammlung: Breite Str. 6-8, 23552 Lübeck, Frau Elfriede Trupka, Tel. 0451 707481-18, E-Mail bv-lue-

beck@vdi.de, Bürozeit Freitag 09:00-14:00 Uhr

■ **Jahresmitgliederversammlung**
20.03.14, Do., 18:30 Uhr
Hotel Jensen, Yachtzimmer,

An der Obertrave 4-5,
23552 Lübeck

1 Begrüßung
2 Gedenken der Verstorbenen
3 Tätigkeitsbericht über 2013
4 Ausblick auf 2014
5 Arbeitskreise
AK Wirtschaft
AK Umwelt
AK Selbstständige

■ Vorträge ■ Exkursionen/Besichtigungen ■ Seminar/Workshops/Kongresse/Tagungen

FORTSETZUNG: VDI LÜBECK

AK Schulen
 AK Studenten
 AK fib
 AK Seniorenkreis
 VDIni-Club Lübeck
 Techniktreff
 Ingenieurhilfe
 M & T, INFOheft
 6 Ehrung langjähriger Mitglieder
 7 Bericht des Schatzmeisters
 8 Entlastung des Vorstandes
 9 Neuwahl des Vorstandes
 10 Behandlung eingegangener
 Anträge
 11 Verschiedenes
 12 Arbeitsessen mit Aussprache

Anträge zur Tagesordnung bitte bis
 zum 20.02.14 an den VDI Lübecker
 Bezirksverein

VDI AK Frauen im Ingenieurberuf

Informationen bei Maria Daetz,
 Kulenkampstr. 2a, 23556 Lübeck,
 Tel. 0451 35744
 Siehe auch www.vdi-luebeck.de

■ Wenn es im Job brodelt oder kracht

**Mediation in der Arbeitswelt,
 Kurzvortrag und Austausch
 16.01.14, Do., 19:00 Uhr**

Restaurant Gutenberger, Guten-
 bergstr. 15, 23566 Lübeck

19.03.14, Do., 19:00 Uhr

Restaurant Wildes Grün, Mühlen-
 str. 68, 23552 Lübeck

VDI AK Jungingenieure und Studenten

■ Stammtisch

Jeden vierten Mittwoch im Monat

22.01.14, Mi., 19:00 Uhr

26.02.14, Mi., 19:00 Uhr

26.03.14, Mi., 19:00 Uhr

23.04.14, Mi., 19:00 Uhr

„Im alten Zolln“, Mühlenstr. 93,
 Lübeck

Gäste willkommen!

VDI AK Selbständige

■ Arbeitstreffen/Stammtisch Jeden vierten Donnerstag im Monat

Innovationszentrum, Breite Straße
 6-8, oder „Paulaner“, Breite Straße
 1, 23552 Lübeck

Themen und Anmeldung unter
www.vdi-luebeck.de

VDI Seniorenkreis

Alle vier Wochen

09.01.14, Do., 16:00 Uhr

06.02.14, Do., 16:00 Uhr

06.03.14, Do., 16:00 Uhr

03.04.14, Do., 16:00 Uhr

Clubhaus „Phönix“, Falkenstr. 44,
 23564 Lübeck

VDIni-Club Lübeck

Die Mitglieder erhalten über E-Mail
 eine Einladung

Informationen: VDI-Büro, www.vdini-club.de, www.vdi-luebeck.de

VDI SCHLESWIG-HOLSTEIN

Telefon 0431 551759, E-Mail bv-schleswig-holstein@vdi.de

Änderungen und weitere Veranstaltungen aktuell unter:

www.vdi-sh.de

Gäste sind gern willkommen, VDI-Mitglieder haben jedoch Vorrang!

AK Senioren

Kontakt für Interessierte:
 Dr. Fritz Bartels, Tel. 0431 68 07 12

■ Diskussionen und Gespräche 20.03.2014

17.04.2014

15.05.2014

„Hotel Konsul“ Kiel, Walkerdamm

■ Windwasserstoff in der Region Unterelbe

06.03.14, Do., 17:30 Uhr

IHK zu Kiel, Bergstr. 2, 24103 Kiel
 Gemeinsame Vortrags- und Dis-
 kussionsveranstaltung des VDI-AK
 Technik und Umwelt und der IHK
 zu Kiel

Referenten: Renate Klingenberg,
 Geschäftsführerin Cem Coast e. V.,
 Prof. Klassen, Helmholtz-Zentrum
 Geesthacht, Helmut-Schmidt-Uni-
 versität Hamburg

EINLADUNG

ZUR MITGLIEDERVERSAMMLUNG 2014 DES VDI HAMBURGER BEZIRKSVEREIN E.V.

am Montag, den 24.03.14 um 17:00 Uhr in der STILL-Arena, Berzeliusstr. **15**, 22113 Hamburg

Vor Beginn der Versammlung besteht die Möglichkeit, um 15:30 Uhr an einer Besichtigung der STILL GmbH, Berzeliusstr. **10**, teilzunehmen (max. 60 Personen, bitte festes Schuhwerk tragen). Ab ca. 18:30 Uhr lädt der VDI zu einem kleinen Imbiss ein.

PARKMÖGLICHKEITEN: STILL-Parkplatz, Berzeliusstr. **5**

REGISTRIERUNG: Bitte VDI-Mitgliedsausweis zwecks Einlasskontrolle bereithalten!

Tagesordnung der MGV

1. Begrüßung durch den Vorsitzenden
2. Grußwort des Gastgebers
3. Anträge
4. Jahresbericht des Vorsitzenden
5. Bericht des Schatzmeisters
6. Bericht der Rechnungsprüfer
7. Genehmigung des Prüfungsberichts und Entlastung des Vorstands
8. Wahlen – Rechnungsprüfer
9. Verschiedenes

Anträge persönlicher Mitglieder müssen dem Vorstand laut Satzung mindestens zwei Wochen vor der MGV schriftlich vorliegen.

Anschließend Vortrag

Dipl.-Wirt.-Ing. Ralph Appel, Direktor VDI e. V., Düsseldorf

Anmeldung erbeten bis zum 07.03.2014

Hamburg, im Februar 2014

ANMELDUNG

ZUR MITGLIEDERVERSAMMLUNG 2014 DES VDI HAMBURGER BEZIRKSVEREIN E.V.

am Montag, den 24.03.14, um 17:00 Uhr in der STILL-Arena, Berzeliusstraße **15**, 22113 Hamburg

- Ich nehme an der Besichtigung (15:30 Uhr) und der Mitgliederversammlung teil.
- Ich nehme nur an der Mitgliederversammlung teil.
- Ich nehme auch am anschließenden Imbiss teil.

.....
Name, Vorname (Bitte in Druckbuchstaben)

.....
Unterschrift

EHRUNG LANGJÄHRIGER MITGLIEDER 2014

Goldenes Abzeichen mit Kranz für 65-jährige Mitgliedschaft

- Ing. Gerhard Bolz VDI

Goldenes Abzeichen mit Kranz für 60-jährige Mitgliedschaft

- Dipl.-Ing. Emil Brehmer VDI
- Dipl.-Ing. Helmut Burmeister VDI
- Dipl.-Ing. Karl Heinz Eichel VDI
- Dipl.-Ing. Oberingenieur Erwin Hillebrecht VDI
- Ing. Wolfgang Meier VDI
- Ing. Guenter Mewes VDI
- Ing. Siegmund Rodermund VDI
- Dipl.-Ing. Karl Dieter Schütze VDI
- Dipl.-Ing. Helmut Toepfer VDI
- Ing. Werner von Aspern VDI
- Ing. Peter Wörmke VDI

Goldenes Abzeichen für 50-jährige Mitgliedschaft

- Ing. (grad.) Manfred Bock VDI
- Ing. (grad.) Peter Nicolai Brock VDI
- Ing. (grad.) Ulrich Eichler VDI
- Ing. (grad.) Hans-Dieter Ellerbrock VDI
- Dipl.-Ing. Gerhard Frank VDI
- Dipl.-Ing. Waldemar Gerdes VDI
- Ing. (grad.) Wolfgang Hapke VDI
- Ing. Helmut Hill VDI
- Dipl.-Ing. Koch-Emmery VDI
- Ing. Max Kock VDI
- Dipl.-Ing. Erick Kühnhold VDI
- Ing. (grad.) Klaus Lehmann VDI
- Ing. Hans Hermann Lüthmann VDI
- Dipl.-Ing. Roland Moraht VDI
- Dipl.-Ing. Siegfried Raudzus VDI
- Dr.-Ing. Kurt Redeker VDI
- Dipl.-Ing. Walter Ritter VDI



Foto: Roman Jupitz

- Ing. Harry Savinsky VDI
- Ing. (grad.) Wilfried Sidow VDI
- Dipl.-Ing. Holmer Stellmann VDI
- Ing. (grad.) Jürgen Storm VDI
- Dipl.-Ing. Axel Holger Suck VDI
- Ing. Peter von Riesen VDI
- Dipl.-Ing. Harald Wenk VDI
- Dipl.-Ing. Heinz Wittorf VDI

Goldenes Abzeichen für 40-jährige Mitgliedschaft

- Dipl.-Ing. Juergen Boesler VDI
- Dipl.-Ing. Detlev Borgwardt VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Dalter VDI
- Ing. Jürgen Gottschalk VDI
- Dipl.-Ing. Walter Jennrich VDI
- Ing. (grad.) Karl-Heinz Koop VDI

- Dipl.-Ing. Peter Marquard VDI
- Ing. Jochen Mextorf VDI
- Dipl.-Ing. Winfried Schott VDI
- Prof. Dr.-Ing. Gerhard Tecklenburg VDI
- Dr. rer. pol. Dipl.-Ing. Hans-Henning Thiele VDI
- Ing. (grad.) Günther Twiefel VDI
- Ing. (grad.) Dieter Völker VDI
- Ing. (grad.) Antonius Wehrle VDI
- Dr.-Ing. Valerie Wilms VDI

Silbernes Abzeichen für 25-jährige Mitgliedschaft

- Dipl.-Ing. Thomas Alscher VDI
- Dipl.-Ing. Christian Baerwolff VDI
- Dipl.-Ing. Werner Bax VDI
- Dipl.-Ing. Gerhard Beyer VDI
- Dipl.-Ing. Rainer Böse VDI
- Dr.-Ing. Andreas Bregas VDI
- Dipl.-Ing. Peter Breidenich VDI
- Dr.-Ing. Olaf Brodersen VDI
- Dipl.-Ing. Georg Brunner VDI
- Dipl.-Ing. Tomislav Curic VDI
- Dipl.-Ing. oec. Peter Diegel VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Jens Dudek VDI
- Dipl.-Ing. Klaus Eder VDI
- Dr.-Ing. Hans-Jörg Eulitz VDI
- Wirtschafts-Ing. (BA) Thomas Fischbach VDI
- Dipl.-Ing. Frank Fischer VDI
- Dipl.-Ing. oec. Jakob Franck VDI
- Dr.-Ing. Bernhard Gebbeken VDI
- Dipl.-Ing. Uwe Göken VDI
- Dipl.-Ing. Peter Golz VDI
- Dipl.-Ing. Hans-Heinrich Grell VDI
- Dipl.-Ing. Evelyn Haas VDI
- Dipl.-Ing. Günther Hansen VDI
- Dipl.-Ing. Barbara Heikes VDI
- Dipl.-Ing. Karl-Heinz Heine VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Heins VDI
- Dipl.-Ing. Volker Hellberg VDI
- Dipl.-Ing. Joachim Hinz VDI
- Dipl.-Ing. Thomas Holz VDI
- Dipl.-Ing. Horst Hühn VDI
- Dr.-Ing. Thomas Husse VDI
- Prof. Dr.-Ing. Manfred Jourdan VDI
- Dipl.-Ing. Hans Kahle VDI
- Prof. Dr. rer. Nat. Dr. h.c. Frerich Keil VDI
- Prof. Dr.-Ing. Harald Keil VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Iris Keppler VDI
- Dr.-Ing. Rudolf Kinzinger VDI
- Dipl.-Ing. Michael Klauke VDI
- Michael Klusmann
- Dipl.-Ing. Ralf Knitt VDI
- Hans-Christian Kobow
- Dipl.-Ing. Gregor Könemann VDI
- Dipl.-Ing. Karl-Heinz König VDI
- Dipl.-Ing. Jürgen Kolb VDI
- Dipl.-Ing. Rolf Kortig VDI
- Dipl.-Ing. Georg Kraft-Wölfel VDI
- Dipl.-Ing. Jörg Kramschuster VDI
- Dipl.-Ing. Carsten Kulick VDI
- Dipl.-Ing. Birger Lange VDI
- Rüdiger Lange
- Dipl.-Ing. Kai-Uwe Lehmitz VDI
- Peter Linberg
- Dipl.-Ing. Andreas Loesch VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Jens Loll VDI
- Dipl.-Ing. Michael Ludwig VDI
- Dipl.-Ing. Jürgen Lüske VDI
- Dipl.-Ing. Jörg Meier VDI
- Dipl.-Ing. Michael Julia Meier VDI
- Dipl.-Ing. Hanno Mieth VDI
- Dr.-Ing. Hans Minner VDI
- Dr. rer. nat. Hans Mohr VDI
- Dipl.-Ing. Roland Molter VDI
- Dr.-Ing. Karl Morgen VDI
- Dipl.-Ing. Heino Näth VDI
- Dr.-Ing. Wolfgang Nemetz VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Jens Nitzbon VDI
- Dipl.-Ing. Susanne Nöbbe VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Marcello Pantke VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Thomas Pfau VDI
- Dipl.-Ing. Jan-Hendrik Philipp VDI
- Dipl.-Ing. Werner Pien VDI
- Dipl.-Ing. Jörg Prause VDI
- Prof. Dipl.-Ing. Max Preussner VDI
- Dipl.-Ing. Thorsten Quast VDI
- Dieter Rathmann
- Dipl.-Ing. (FH) Roland Richter VDI
- Dipl.-Ing. Friedrich Schiller VDI
- Dipl.-Ing. Jens-Peter Schlee VDI
- Patent-Ing. Harald Schmidt
- Dipl.-Wirtsch.-Ing. Thomas Schulz VDI
- Dipl.-Ing. Andreas Schwabe VDI
- Dipl.-Ing. Olaf Schwägermann VDI
- Dr.-Ing. Jörn Seevers VDI
- Dipl.-Ing. Gerd Seidel VDI
- Werner Sommer
- Dipl.-Ing. Stefan Spark VDI
- Alfred Ströder
- Dipl.-Ing. (FH) Karl Sudendorf VDI
- Dipl.-Ing. Wolfram Szczepaniak VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Manfred Thieben VDI
- Dipl.-Ing. Hartmut Thömen VDI
- Maike Timm
- Dr.-Ing. Joachim Tödter VDI
- Dr. rer. nat. Werner Klaus Ullrich VDI
- Dipl.-Ing. Daniel Weber VDI

- Dipl.-Ing. Jörn Weiske VDI
- Soenke Wettren
- Dr.-Ing. Sven Wiczorek VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Hans Wiesel VDI
- Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Wilms VDI
- Dipl.-Ing. Jens Wittmeier VDI
- Dr.-Ing. Norbert Wolter VDI
- Dipl.-Ing. Peter Wulfange VDI

Persönliche Einladungen folgen!

Info

Commerzbank schnürt Vorteilspaket für Hamburger VDI-Mitglieder

Die Geschäftsleitung der Commerzbank, Gebietsfiliale Hamburg, räumt unseren VDI-Mitgliedern als Neukunden eine Reihe von Vorteilen ein, so z. B.:

- Kostenloses Girokonto mit Zufriedenheitsgarantie
- Mindesteingang von 1.200 EUR entfällt; monatlicher privater Geldeingang ist für eine kostenlose Kontoführung und den kostenlosen monatlichen Versand des Kontoauszuges per Post ausreichend
- Kostenlose MasterCard® Classic
- Einsparung des Jahrespreises von 29,90 EUR
- American Express Gold zum Kennenlernen für ein Jahr
- Einsparung des Jahrespreises von 99,90 EUR
- Kostenlose Depotführung über vier Jahre
- Wunschkredit mit einmaligem Bonus in Höhe von einem Prozent der Kreditsumme (max. 100 EUR)

Bei Interesse am Vorteilspaket senden Sie bitte eine kurze E-Mail an die VDI-Geschäftsstelle unter bvhamburg@vdi.de.

VDI Hamburg

MENSCH, TECHNIK UND UMWELT IM EINKLANG: DRITTES VDI-INNOVATIONSFORUM IN HAMBURG

In Fachvorträgen über Brandschutz, Objektüberwachung und Anforderungen an die Gebäudetechnik der Zukunft thematisierten Experten die erfolgreiche Umsetzung von Konzepten.

IN DEN VERGANGENEN JAHREN haben die Ansprüche an die moderne Gebäudetechnik stetig zugenommen: Neben der Sicherheit von Personen und Bauwerken gewinnt auch die Energieeffizienz immer weiter an Bedeutung. Deshalb stand das VDI-Innovationsforum am 24.10.13 in Hamburg unter dem Thema „Ingenieurgemäße Herausforderungen und deren beispielhafte Lösungen für die moderne Gebäudetechnik“.

Der VDI Hamburger Bezirksverein e. V. hatte bereits zum dritten Mal in die Hansestadt eingeladen. Die Veranstaltung fand in Kooperation mit der Imtech Deutschland GmbH sowie der FERCHAU Engineering GmbH statt. Imtech Deutschland stellte dazu die firmeneigenen Räumlichkeiten in Hamburg zur Verfügung.

„Wir freuen uns sehr, dass wir zusammen mit dem VDI Hamburg eine kleine Traditionsveranstaltung ins Leben gerufen haben“, so FERCHAU-Regionalleiter Tiemo Meyer. „Nicht nur für die Experten ist das Forum von Vorteil; auch Berufseinsteiger haben hier die Möglichkeit, von dem Know-how der Spezialisten zu



Foto: VDI Hamburg

v. li. n. re.: Prof. Rüdiger Detzer (VDI e. V. FG Bauen und Gebäudetechnik), Tiemo Meyer (FERCHAU), Wolfgang Kause (DRS Systemberatung), André Lickefett (Minimax), Prof. Gerald Weindel (Hamburger Fern-Hochschule), Dr. Thomas Winkler (Imtech).

profitieren. Darüber hinaus können sie ihr Netzwerk erweitern. Gerade für uns als Engineering-Dienstleister ist die Förderung des ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses von großer Bedeutung.“

Nora Eckert

Bachinger Öffentlichkeitsarbeit

Petra Arends

VDI Hamburg

VORANKÜNDIGUNG: 7. NORDDEUTSCHER VERTRIEBSKONGRESS

Vorträge und Workshops sollen Erfolgswissen für das Management im technischen Vertrieb vermitteln.

„MEHR ERFOLG bei der Neukundengewinnung“ und „Professionelles Preismanagement“ sind die Rahmenthemen des 7. Norddeutschen Vertriebskongresses. Die vom 13.-14.03.14 in der Universität Lüneburg stattfindende Tagung für Business-to-Business-Vertriebsmanagement richtet

sich an Führungskräfte im technischen Vertrieb aller Branchen.

Neben Fachvorträgen und Workshops zum jeweiligen Tagesthema werden Best-Practice-Fallbeispiele namhafter mittelständischer und größerer Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen, darun-

ter BASE, Hermes (Otto Group), Fujitsu, Würth, Evonik und Telefonica O₂, geboten. Sie alle vermitteln eine Fülle konkreter praktischer Handlungsempfehlungen für die Optimierung des Vertriebsmanagements.

„Die Teilnehmer sollen dazu angeregt werden, das eigene Vertriebsmanagement im Vergleich zu vorbildlichen Praxisbeispielen zu überdenken. Gleichzeitig fördert die Veranstaltung natürlich auch den Gedankenaustausch und das Networking unter den Teilnehmern“, so

Prof. Dr. Jürgen Lürssen, Vizepräsident des Marketing-Clubs Lüneburger Heide e. V. Der Club richtet den Norddeutschen Vertriebskongress alljährlich an der Leuphana Universität Lüneburg aus. Dieser wendet sich branchenübergreifend an Führungskräfte mit Verantwortung für den Vertriebs- und Verkaufserfolg, also vor allem an Ver-

triebs- und Verkaufsleiter, Marketingleiter, Geschäftsführer und Unternehmer.

Der Teilnahmebeitrag pro Kongresstag beträgt 395 EUR zzgl. MwSt. Für VDI-Mitglieder der Bezirksvereine Bremen, Hamburg, Lübeck und Schleswig-Holstein gilt ein Vorzugspreis pro Kongresstag von 335 EUR zzgl. MwSt. (= 15 %

Rabatt). Die Veranstaltungstage können einzeln besucht werden.

Weitere Informationen finden Sie unter www.norddeutscher-vertriebskongress.de.

Prof. Dr. Jürgen Lürssen
Leuphana Universität Lüneburg



Foto: Privat

RÜCKBLICK AUF ZWEI BEREICHERNDE JAHRE

VDI-Stipendiatin von 2011 schließt erfolgreich Masterstudium an der HSBA ab: „Die Teilnahme war eine sehr gute Entscheidung“.

ALS ERSTES möchte ich meinen Dank dafür aussprechen, dass der VDI Hamburg mir die wunderbare Gelegenheit gegeben hat, an dem MBA-Programm der HSBA durch ein Vollstipendium teilzunehmen. Ich habe durch dieses Master-Studium meinen Horizont massiv erweitern können: Sowohl auf der wirtschaftlichen und unternehmerischen als auch auf der menschlichen Ebene konnte ich viel Neues lernen.

Die letzten zwei Jahre waren durchaus anstrengend, da ich parallel Vollzeit gearbeitet habe, aber gleichzeitig bereichernd und unterhaltsam. Ich durfte Teil einer bunten Gruppe von Kommilitoninnen und Kommilitonen sein, von Ingenieuren über Eventmanager bis hin zu Künstlern und Philosophen. Das Studium war aber auch ein multikulturelles Erlebnis. Studenten aus Deutschland, Italien, Rumänien, Norwegen, Kanada, USA, Indien, Iran und meinem Herkunftsland Ecuador waren im Programm 2011 vertreten.

Das MBA-Programm der HSBA selbst war sehr vielfältig und interessant. Es bestand aus mehreren Modulen, in denen nicht nur Wirtschaft, Finanzen und Management im Mittelpunkt standen, sondern auch Fächer wie Corporate Responsibility, Ethics, Compliance und Corporate Governance. All dies finde ich ex-

trem wichtig für die Unternehmenswelt. Wenn diese Themen immer im Fokus der großen Konzerne gestanden hätten, hätte die Wirtschaftskrise 2008 vielleicht verhindert werden können.

Ein wichtiger Bestandteil des MBA war das Mentoring-Programm. Erfahrene Unternehmerpersönlichkeiten aus dem Kreise der „Versammlung Eines Ehrbaren Kaufmanns zu Hamburg e. V.“ (VEEK) unterstützen und begleiten als Mentorinnen und Mentoren die Studenten auf ihrem beruflichen Weg in die Wirtschaft. Mein Mentor war Bodo Liesenfeld, Präsident des Lateinamerika Vereins e. V., das Unternehmernetzwerk und die Informationsplattform für die deutsche Wirtschaft mit Interessen in Lateinamerika. Deshalb durfte ich an den Veranstaltungen des Vereins teilnehmen, wodurch ich mein Netzwerk um interessante Persönlichkeiten erweitern konnte.

Um das Studium des MBA abschließen zu können, habe ich eine Masterarbeit mit dem Titel „Strategic and feasibility analysis of market entries for European solar companies in South America“ geschrieben. Dieses Thema habe ich aufgrund meiner mehrjährigen Arbeitserfahrung in der Solarbranche und meines Interesses an der Entwicklung der Solarenergie in dieser Region gewählt. Dadurch konnte

ich einen Eindruck von der jetzigen Lage des elektrischen Sektors in Südamerika und von den Möglichkeiten, welche diese Region für europäische Solarfirmen momentan offeriert, gewinnen.

Nach abgeschlossenem Studium habe ich mich entschieden, einen großen Wechsel vorzunehmen. Ich werde in die USA ziehen und weiterhin in der Solarbranche tätig sein. Ich kann nach dieser tollen und abwechslungsreichen Erfahrung unterstreichen, dass die Teilnahme am Masterstudium eine sehr gute Entscheidung war und bedanke mich ganz herzlich bei allen, die dieses ermöglicht haben.

Micaela Patricia Delgado Aumala

Beratungsdienste

Der VDI Hamburger Bezirksverein e. V. bietet seinen Mitgliedern zwei Beratungsdienste an, bei denen die erste Beratung kostenlos ist. Unsere Mitglieder können sich dazu an folgende Adressen wenden:

Renten- und Sozialversicherungsfragen

Rentenberater Bertold Schulz
Spadenteich 1 (an der St.-Georg-Kirche), 20099 Hamburg
Tel. 040 7020650

Steuerfragen

Steuerberaterin Ilke Hullmann
ZUS Revision und Treuhandgesellschaft Wentorf mbH
Hamburger Landstraße 35-39,
21465 Wentorf
Tel. 040 72544530

„WOCHE DER ENERGIE“ MIT VDI-THEMENTAG GEBÄUDETECHNIK

Woche der
ENERGIE
2013



Vom 04. bis 08.11.13 fand an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg die „Woche der Energie“ statt. In interessanten Fachvorträgen aus Lehre, Forschung, Entwicklung und Wirtschaft wurden Themen rund um Erneuerbare Energie und Energieeffizienz präsentiert.

SCHWERPUNKTTHEMEN waren dabei Photovoltaik, Gebäudetechnik, Windenergie und Power-to-Heat.

Rund 450 Gäste aus Wirtschaft, Wissenschaft und Lehre sowie viele Studierende besuchten die insgesamt fünf Veranstaltungen der HAW Hamburg.

Fünf Tage voller spannender Themen

Eingeläutet wurde die jährlich stattfindende Energiewoche mit einer inzwischen schon traditionellen Podiumsdiskussion. Das Thema in diesem Jahr lautete „Zukunftsprojekt Energiewende: Welche Weichen müssen wir jetzt stellen?“. Im Politbüro in St. Georg wurde das brisante Thema mit Vertretern aus Politik und dem Energiesektor diskutiert. Das Podium besetzten Dr. Monika Schaal, Hermann Albers, Torsten Hinsche, Jens Kerstan, Rüdiger Kruse und Pieter Wasmuth.

Der Dienstag galt der Photovoltaik: Das 4. Photovoltaik-Expertenforum beschäftigte sich unter anderem mit der Qualitätssicherung und Netzverträglichkeit. Am Mittwoch gestaltete der VDI

Hamburger Bezirksverein e. V. erstmals in diesem Rahmen das Programm inhaltlich. Schwerpunkt war die Gebäudetechnik. Das 3. Hamburger Wind-Expertenforum füllte inhaltlich den folgenden Tag und zum Abschluss der Woche wurde im Power-to-Heat-Forum über Praxis, Technik und Perspektiven dieses aktuellen Themas diskutiert.

VDI-Thementag
Gebäudetechnik

Der Mittwoch in der „Woche der Energie 2013“ stand im Zeichen der Gebäudetechnik. Für die Stadt Hamburg war dies auch wegen der Internationalen Bauausstellung (IBA) ein interessantes Thema. Im Vordergrund stand die Energieeffizienz von großen Maschinenhallen und Wohngebäuden, besonders die Verknüpfung unterschiedlicher Techniken und Regelungen im Gegensatz zu einzelnen Maßnahmen zur Energiereduzierung. Diese Verknüpfung steigert zwar die Komplexität, lässt aber im Umkehrschluss eine große Effizienz erwarten.

Den Anfang des Tages machte Nick

Zippel von der Sager & Deus GmbH mit einem impulsiven Vortrag über „Die dezentrale Idee“. Er beleuchtete, wie Strom und Wärme zusammenwachsen und Häuser somit zu Kraftwerken werden. Ihm folgte ein Beitrag aus dem Kollegium der HAW Hamburg: Prof. Gerwald Lichtenberg referierte darüber, wie Modelle beim Entwurf komplexer Heizungsregelungen helfen können. Von der HFH Hamburger Fern-Hochschule gGmbH war als Fachreferent Prof. Gerald Weindel zu Gast. Weindel erklärte das „Haus der Zukunft“ – ein Konzept für Plusenergiehäuser, die „energetisch atmen“ und bei höchstem klimatischen Komfort neue Dienste und Funktionen zur Verfügung stellen. Den Abschluss machte wieder ein Gast aus der Wirtschaft, Karsten Peleikis von der Imtech Deutschland GmbH & Co KG. Er beschäftigte sich mit den „Methoden zur Steigerung der Produktionsperformance durch Synergien aus Gebäude- und Produktionstechnik“.

Der Themenkomplex wurde zusammen mit dem VDI Hamburger Bezirksverein e. V. gestaltet und von VDI-Vorstandsmitglied Prof. Michael Jeske (HAW Hamburg) moderiert. Rund 60 Interessierte fanden den Weg zu der Veranstaltung, die in der Aula des Maschinenbaugebäudes am Campus Berliner Tor stattfand.

Wir bedanken uns bei allen Referentinnen und Referenten für die spannenden Beiträge sowie bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern für das gezeigte Interesse. Die Vorträge finden Sie unter den Themenpunkten zum Download im Netz.

Wir freuen wir uns bereits jetzt auf die „Woche der Energie 2014“!

Michel Molenda
HAW Hamburg



Aufmerksame Zuhörer beim VDI-Thementag.

Foto: Michel Molenda, HAW

VDINI-CLUB BARSBÜTTEL ERFORSCHT DAS ZIMMERWETTER

Im Sommer 2013 spendete der VDI Hamburger Bezirksverein e. V. 1.000 EUR an den Regionalverband Umweltberatung Nord für die Anschaffung von Messgeräten für Zimmerwetter-Versuche. Ende des Jahres bedankte sich der Verein mit Zimmerwetter-Forscher-Stunden im VDIni-Club in Barsbüttel.



AN EINEM VORWEIHNACHTLICHEN SAMSTAGMORGEN kamen rund 70 Kinder und Erwachsene im VDIni-Club in Barsbüttel zusammen. Die neugierigen VDIni-Forscher wollten herausfinden, was es mit dem Zimmerwetter auf sich hat. Vom Wetter draußen hat ja jeder schon mal gehört. Aber Wetter im Zimmer?

Die beiden Zimmerwetter-Profis Susan Radke und Björn Schöning vom Regionalverband Umweltberatung Nord e. V. hatten viele bunte Kisten mitgebracht, in denen sich die Zimmerwetter-Experimente befanden. „In der Zimmerluft spielt sich auch Wetter ab“, erklärten sie. „Was ist denn alles in der Luft, das man nicht sehen kann?“ Zu dieser Frage fielen den kleinen Forschern zwischen vier und zwölf Jahren jede Menge ein. Und einige dieser unsichtbaren Dinge wurden dann in den Experimenten sichtbar gemacht. In den nächsten 90 Minuten wurde das Zimmerwetter des Barsbüttler Bürgerhauses bis ins Detail untersucht. Die beiden Zimmerwetter-Profis standen natürlich unterstützend zur Seite; sie sind ehrenamtlich für den Regionalverband Umweltberatung Nord e. V. tätig.

Überall im Hause tummelten sich mit Messgeräten bewaffnete Forschergruppen; sie machten insgesamt fünf verschiedene Versuche rund um das Wetter im Zimmer. Mit einem Luftfeuchtemessgerät waren sie auf der Suche nach den trockensten und feuchtesten Stellen im Raum. Eine andere Gruppe hantierte mit Spiegel und Haartrockner, um das Phänomen Kondensation zu erkunden, das jeder von seinem eigenen Badezimmerspiegel kennt. Auch der Kohlenstoffdioxidgehalt in der Zimmerluft wurde untersucht; um den stand es allerdings nicht gut. In diesem Fall lag das aber ausnahmsweise



Foto: Eibe Maalen Krebs

nicht am Klimawandel, sondern einfach daran, dass viele Menschen sich wenig Luft teilen, bis das Fenster zum Lüften geöffnet wurde.

Effektives Lüften für gutes Zimmerwetter

Am Ende der Versuche kamen fast alle zu einem Ergebnis: Die wärmsten Temperaturen findet man nahe der Heizung, die kältesten nahe der Fenster. Und diese fallen mit den trockensten und feuchtesten Stellen zusammen. Damit das Phänomen des beschlagenen Badezimmerspiegels nicht aus Versehen an der Wohnzimmerwand auftritt, ist es wichtig, auf die relative Luftfeuchte und die Temperatur im Raum zu achten. „18-21°C sind gute Raumtemperaturen, je nachdem, wie der Raum genutzt wird. Die relative Luftfeuchte sollte im Winter zwischen 30 und 55 Prozent liegen“, erklärt Susan Radke. „Aber was tun, wenn es nun doch einmal zu feucht ist oder der CO₂-Gehalt auf über 1.000 ppm (parts per million) gestiegen ist?“ Na klar, lüften. Wie das am effektivsten geht, wurde gleich ausprobiert. Zwei Nebelmaschinen nebelten den Raum ein. Nun konnte man hervorragend beobach-

ten, was mit der verbrauchten Luft im Zimmer passiert, wenn das Fenster auf Kipp geöffnet wird. Nämlich nicht viel. Damit sich die Luft austauschen kann, muss das Fenster ganz geöffnet werden. Noch schneller geht es, wenn man Durchzug macht. So kann jeder zu Hause innerhalb von wenigen Minuten die komplette Zimmerluft austauschen. Dabei werden nicht nur Luftfeuchtigkeit und Kohlenstoffdioxid rausgelüftet, sondern auch alle anderen Stoffe, die sich in der Zimmerluft ansammeln. Deshalb sollte drei bis vier Mal am Tag gelüftet werden.

Zum Abschluss wurden die VDInis mit einer Urkunde ausgezeichnet. Nun sind alle Teilnehmer echte Zimmerwetter-Experten und werden zu Hause für bestes Zimmerwetter sorgen.

Zimmerwetter-Profi werden

In einer insgesamt achttündigen Schulung können sich Ingenieure, Naturwissenschaftler, Studierende, Senioren und Interessierte zu Zimmerwetter-Profis ausbilden lassen. Anschließend führen sie in Teams Zimmerwetter-Unterrichtseinheiten vor allem an Schulen durch und stellen sich und ihren technischen oder naturwissenschaftlichen Beruf dabei vor.

Das Zimmerwetter-Projekt des Regionalverbands Umweltberatung Nord e. V. existiert seit 2009. Ziel des Projekts ist gesundes und klimafreundliches Wohnen. Schulen und Baugenossenschaften können die Zimmerwetter-Profis für den Unterricht oder für Zimmerwetter-Forscher-Stunden buchen.

Meike Ried
Regionalverband
Umweltberatung Nord e.V. (R.U.N.)



Fragt man ältere Menschen in Lübeck nach dem Naturkundemuseum, so erhält man auch heute noch oft zur Antwort: „Oh ja, das Museum am Dom – da war ich als Schüler oft drin. Und heute komme ich gern mit meinen Enkeln. Aber das hat sich ja total verändert!“

Was früher zeitgemäß war, kann sich mit dem heutigen Aufwand sicher nicht messen; dennoch war das Naturhistorische Museum wohl jedem Lübecker ein Begriff. Noch vor dem Krieg war es ein Fenster in die kolonial geprägte Welt und in seinem Inhalt weltbezogen. Nach der Zerstörung Palmsonntag 1942 galt der Wiederaufbau, der schon bald nach dem Krieg aufgrund der Initiative engagierter Lehrer gelang, einer konzentrierten Darstellung der Lebensräume unseres Bundeslandes zwischen Nord- und Ostsee. Daneben sorgten Sonderausstellungen stets für Neues und lockten vor allem Familien und Schulklassen ins Haus. 1981 schaffte es der damalige Leiter Dr. Manfred Diehl, von der Stadt eine Pädagogenstelle zu bekommen, mit der die in diesem Hause schon früher begonnene Museumspädagogik nun systematisch ausgebaut werden konnte. Dies förderte

auch neue Strukturen, denn die früher überwiegende „Schaufensterpädagogik“ wurde bald durch eine vielseitige Erlebnispädagogik abgelöst. In neuen Räumen wurden Seminare und Kurse angeboten und die Inhalte der Ausstellungen durch praktische Untersuchungen, Exkursionen und Programme zur selbstbestimmten Erkundung des Museums erschlossen.

Museum erleben statt nur besichtigen

Ein ständiges Highlight war und ist heute noch der gläserne Bienenstock, in dem man das Leben der Honigbienen in allen Details verfolgen kann und an dem – wohl erstmalig in einem deutschen Museum – die Bienensprache mit Richtungs- und Entfernungsweisung für den Besucher verständlich übersetzt wird. Regelmäßig fanden an einem Futterstand

auch Dressurversuche mit den Bienen statt, mit denen Schüler das Farbsehen der Bienen und die Wirksamkeit der Schwänzeltänze messend nachverfolgen konnten.

Ein weiterer Schwerpunkt der praktischen Naturkunde sind biologische Wasseruntersuchungen mit starken Stereolupen. Hier holen die Kinder selber das Plankton aus dem nahen Mühltteich und beobachten unter Anleitung die Vielfalt der Planktonorganismen von den Süßwasserpolyphen, Rädertierchen und zahllosen Kleinkrebsen bis hin zu den winzigen Kieselalgen. Jugendliche lernen aus den Beobachtungen die Qualität des Gewässers zu beurteilen.

Da das Museum seit 1992 fossile Wale aus den sensationellen Funden in den Kiesgruben von Groß Pampau beherbergt, wurden auch die Entstehung von Fossilien und das Begreifen der geolo-



gischen Zeitdimensionen in vielfältigen Veranstaltungen zum Thema. Kinder und Eltern können sich in Sonntagsmatineen ins Eiszeitalter versetzen lassen und im Studio Natur des Hauses in Modellversuchen die Fossilisation nachvollziehen.

Da die Themenvielfalt zur Umweltbildung und Naturkunde im Laufe der Jahre gewachsen ist, sind heute mehrere Honorarkräfte erforderlich, um die große Nachfrage nach Führungen, Kinderkursen und pädagogischen Programmen zu erfüllen. Außerdem steht Frau Dr. Susanne Fütting, der derzeitigen kommissarischen Leiterin des Hauses, ein sehr aktiver Förderverein zur Seite, der regelmäßig ein umfangreiches Erlebnisprogramm für Kinder und Familien zum Internationalen Museumstag und in der Museumsnacht organisiert.

Mit seinem vielseitigen Programm wendet sich das Museum nicht nur an Schulen, sondern bietet auch freie Kurse an, die z. B. immer zwischen den Ferien in mehrwöchigen Blöcken stattfinden. Hier lernen Kinder sich als kleine Forscherteams kennen, die gemeinsam auf Entdeckungsreisen gehen. Einige Themen sind auch für Kindergeburtstage vorbereitet, die sehr gerne im Museum gebucht werden.

Das Museum als Institution für Umweltbildung

Das Museum für Natur und Umwelt pflegt enge Kontakte zu allen Kreisen, die sich in Lübeck naturkundlich oder umweltpolitisch engagieren. Als die Stadt begann, im Jugendzentrum Diele in der Mengstraße Gebühren für die dort regelmäßig tagenden Gruppen zu erheben, fanden einige im Museum für Natur und Umwelt eine neue Heimat. Im Gegenzug haben etliche der Verbände oder Vereine im Museum naturkundliche Ausstel-

lungen realisiert – so etwa die Lübecker Mineralienfreunde, der Aquarienverein, der Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland (BUND) und der Naturschutzbund (NABU). Die Lübecker Geschiebesammler stellten dem Museum gar ihre kostbarsten Versteinerungen als Dauerleihgabe zur Verfügung, und ihr Leiter Gerhard Höpfner realisierte u. a. das große Wal-Diorama sowie eine Grabungsszene für die fossilen Pampauer Wale.

Spätestens seit dem Agenda-21-Prozess ist der Politik und einer zunehmend aufgeklärten Öffentlichkeit bewusst, dass der Erhaltung der Biodiversität auf unserem Planeten und dem Klimagleichge-

wicht existenzielle Bedeutung zukommt. Umweltbildung ist also kein Luxus. Deshalb ist es auch sehr zu begrüßen, dass die Bürgerschaft trotz enormen Sparzwangs das Museum für Natur und Umwelt im November 2013 zum wiederholten Male von der Liste der Einsparungen streichen ließ. Und Frau Senatorin Annette Borns könnte es gelingen, die weitere Vernetzung des Museums mit der Uni, den Vereinen sowie gleichgerichteten Verwaltungseinheiten wie dem Naturschutz und der Forst, die Frau Dr. Fütting vorantreibt, mit einer dringend benötigten zusätzlichen Verwaltungsstelle zu unterstützen. Lübeck braucht dieses Zentrum für Umweltbildung als eigenen Schwerpunkt neben den zahlreichen anderen kunst- und kulturorientierten Institutionen. Mit dem Zentrum setzt das Museum einen Akzent, der auch dem weiteren Ausbau der Museumspädagogik dient. Derartige Investitionen für die Bildung der Jugend gehören zu den wertvollsten Investitionen für die Zukunft unserer Gesellschaft.

Dr. Wolfram Eckloff

Museumsleiter i. R.

Info

Hilfe für in Not geratene Ingenieurinnen und Ingenieure: VDI-Ingenieurhilfe e. V.

Die VDI-Ingenieurhilfe e. V. ist ein aus freiwilligen Spenden von VDI-Mitgliedern finanziertes, eigenständiges Hilfswerk. 1947 – nach Wiedergründung des VDI – nahm auch die Ingenieurhilfe ihre Tätigkeit wieder auf. Sie gewährt auf Antrag nicht nur materielle Unterstützung in Notlagen wie Krankheit, Schwerbehinderung, Unfall oder Arbeitsplatzverlust, sondern hilft auch durch persönliche Beratung, Gespräche mit Wohnungs- und Sozialämtern oder Vermittlungsgesprächen mit anderen Institutionen. Über die Vergabe der Mittel entscheidet ausschließlich ein von

der Mitgliederversammlung der VDI-Ingenieurhilfe e. V. gewähltes, ehrenamtlich tätiges Kuratorium. Die Ingenieurhilfe übernimmt darüber hinaus die Kosten für Stellengesuche in den VDI Nachrichten für arbeitslose Ingenieure, die eine Anstellung suchen, und für Jungingenieure, die den Berufseinstieg suchen. Eine Arbeits- bzw. Stellenlosigkeit muss durch einen entsprechenden Bescheid nachgewiesen werden.

Die Kontaktaufnahme zur VDI-Ingenieurhilfe e.V. in Bremen, Hamburg, Lübeck, und Schleswig-Holstein erfolgt über die Geschäftsstelle des jeweiligen Bezirksvereins.

VDI HB, HH, HL, SH

MONTAGEWERKZEUGE AUS DEM MULTIMATERIAL-3D-DRUCKER

Exkursion der INGNord – eine Ausgründung des AK Selbstständige vom Lübecker BV.

DASS PROTOTYPEN ausgedruckt werden können, ist hinlänglich bekannt. Neu ist, dass auch Montagewerkzeuge und Montagehilfsmittel aus dem 3D-Plotter kommen. Das Ingenieurbüro FECON Engineering & Consulting aus Westerau in Stormarn hat sein Geschäftsfeld Konstruktion deshalb um die Sparte „Rapid Tooling“ erweitert. Seit April 2013 beliefert das Unternehmen einen bekannten Automobilhersteller mit einem Stützsauger für den Sektor Scheibenkleben.

„Dieses Werkzeug wird im Digitaldruckverfahren hergestellt, wobei ein harter Kern mit einer weicheren Auflagefläche kombiniert wird, die dem exakten Negativabbild der Scheibe entspricht“,

beschreibt Dip.-Ing. Stefan Fietkau, Inhaber von FECON, die Vorteile des Multimaterial-Druckers. „Der Sauger hat durch seine Form einen optimalen Sitz bei der Montage und kann den vorhandenen Unterdruck erheblich länger halten, als bisherige Lösungen. Durch die Kombination mit dem harten Kern wird außerdem ein Verziehen oder Verbiegen der Scheibe im Saug- und Pressvorgang vermieden, sodass auf Druckstücke gänzlich verzichtet werden kann.“

Die Kosten- und Zeitersparnis für den Kunden ist sowohl bei der Anschaffung als auch bei der Wartung und im Einstellungsablauf enorm. Ein positiver Nebeneffekt des optimierten Vakuumraums im

Sauger ist die verringerte Geräuschkulisse bei der Montage im Werk.

Detailliert in drei Dimensionen

Die Genauigkeit bei dieser Formerzeugung ist hoch. Es handelt sich um einen additiven Herstellungsprozess, bei dem verschiedene Kunststoffe in heißen Druckköpfen verflüssigt und in 16 bzw. 30 µm dünnen Schichten aufgetragen werden. So können sehr feine Details in drei Dimensionen erstellt werden. Die verwendeten Kunststoffe sind vielfältig und reichen von harten bis weichen, von farbigen bis transparenten, von temperaturresistenten bis biokompatiblen, von starren und fili-

granen bis hin zu ABS-ähnlichen, stark belastbaren Materialien. Da der Drucker zwei Kunststoffe in einem Druck vermischen kann, gibt es mehr als hundert Kombinationsmöglichkeiten. Folglich sind außer hart und weich auch noch mittelhart und mittelweich denkbar oder ein harter Kern zur Befestigung, gepaart mit einer weicheren Dichtung für den Oberflächenkontakt (wie beim beschriebenen Stützsauger). Diese Mischwerte sind innerhalb des Drucks variabel und ermöglichen maximal abgestimmte Produkte, die als Endprodukt eingebaut und zuverlässig verwendet werden können.

Ein einzelnes Druckerzeugnis kann maximal 35 x 35 x 20 cm betragen. Eine anschließende Beschichtung der gedruckten Produkte ist möglich. Die Anwendungsgebiete reichen von starren Prototypen für Design-, Marketing- oder ergonomische Studien bis zu Prototypen mit Gelenken und realistischen Bewegungswiderständen für Funktionsstudien.

„Die auf diese Weise erzeugten Werkzeuge können in der Fertigungstechnik verschiedener Branchen eingesetzt werden. Überall da, wo Oberflächen nicht beschädigt werden dürfen, sind exakt angepasste Formen von Nutzen“, sieht Fietkau optimistisch in die Zukunft. „Auch Spritzgussformen sind mit dem Drucker so stabil zu erzeugen, dass sogar kleine Serienproduktionen und erste Versuchsreihen damit möglich sind.“ Die Haltbarkeit der Spritzgussformen ist dabei von der Formgeometrie und dem eingespritzten Material abhängig.

Beginn einer neuen Ära der Fertigung

„Da der Drucker eine Kosten- und Zeitersparnis von teilweise über 80% bringt, gehen wir davon aus, dass wir erst am Anfang eines neuen Zeitalters in der Produktion von Werkzeugen stehen“, ist der Unternehmer sicher. „Momentan konzentrieren wir uns zwar auf Medizintechnik und sind schon mit dem nächsten Automobilhersteller im Gespräch, aber wir sind natürlich auch offen für andere Branchen.“

Stefan Fietkau,
FECON Engineering



MIT DER KRAFT VON SONNE UND WIND AUF DER SUCHE NACH NACHWUCHS- INGENIEUREN

Jahresbericht über das experimentelle Schulprojekt „Erneuerbare Energien erkunden“.

Seit November 2012 führt der Arbeitskreis Technik und Umwelt des VDI – Schleswig-Holsteinischer Bezirksverein das experimentelle Schulprojekt „Erneuerbare Energien erkunden“ für

Schulen in Schleswig-Holstein durch.

Ziel des selbst entwickelten Projektes ist es, durch Förderung des Interesses an technischen Zusammenhängen des Alltags auf das Berufsbild des Ingenieurs

hinzuweisen. Es wird mit zwei Ingenieuren ehrenamtlich durchgeführt. Der Schleswig-Holsteinische Bezirksverein möchte damit einen Beitrag zur Stärkung der Technischen Allgemeinbildung und Nachwuchsförderung am Innovations- und Technikstandort Deutschland leisten.

Insgesamt konnten bisher rund 60 Schülerinnen und Schüler der neunten und zehnten Jahrgangsstufe von Gemeinschaftsschulen und Gymnasien an zwei- oder dreitägigen Workshops zum Thema erneuerbare Energien teilnehmen. In Kleingruppen von drei bis vier Schülern/-innen machten diese eigene Experimentierfähigkeiten mit der Energieumwandlung durch Photovoltaik und Windkraft. Als Nachweis über die Teilnahme am Workshop wird den Schülerinnen und Schülern eine Bescheinigung ausgestellt.

Bei Lehrern und Schülern stößt die Abwechslung vom üblichen Frontalunterricht nach Stundenplan auf erfreuliche Resonanz. Auch die örtliche Presse hat mehrfach über das für die Schulen kostenfreie Projekt berichtet und das Engagement des VDI zum Beispiel unter dem Motto „Lütte Ingenieure bauen Windturbinen“¹ positiv gewürdigt.

Das Projekt wird auch im Jahr 2014 wegen der intensiven Nachfrage weitergeführt. Auf Initiative des Institutes für Qualitätsentwicklung an Schulen in Schleswig-Holstein wird der VDI-AK Technik und Umwelt im Frühjahr 2014 zusätzlich einmalig einen entsprechenden Fortbildungsworkshop für Techniklehrer/-innen durchführen.

MR Dipl.-Ing. H.-D. Hartwig

Leiter AK Technik und Umwelt,
VDI – Schleswig-Holsteinischer
Bezirksverein

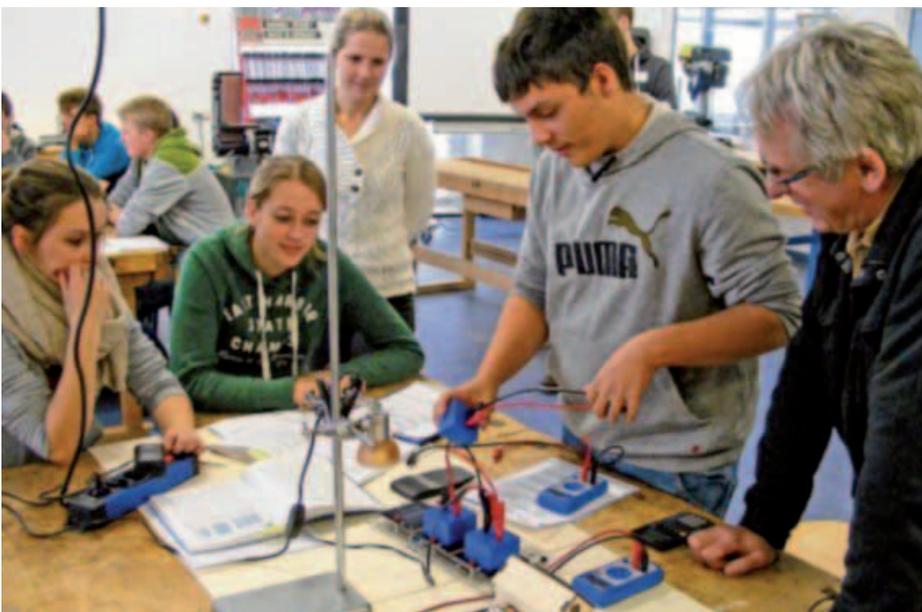


Foto: Michel Molenda, HAW

Das VDI-Projekt bietet Abwechslung vom Standard-Schulunterricht.

VDIni Club

Der VDIni Club Kiel wird auch in 2014 spannend!

Unter www.vdini-club.de/kiel werden wir im Januar das Thema für unser erstes Treffen in 2014 veröffentlichen.

¹ Dithmarscher Landeszeitung, 30.10.13

WINDWASSERSTOFF-WIRTSCHAFT IN DER REGION UNTERELBE – VISION ODER REALITÄT?

Die IHK zu Kiel und der AK Technik und Umwelt des Schleswig-Holsteinischen Bezirksvereins laden herzlich zum Vortrag am 06.03.14 von 17:30-20 Uhr in die Bergstr. 2 (IHK zu Kiel) ein.

IN DER VERANSTALTUNG soll auf die Potenziale und Charakteristika von Wasserstoff als Energieträger eingegangen werden. Mit zunehmendem Anteil der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung wird es durch die stärker fluktuierende Stromerzeugung erforderlich sein, auch chemische Speicher als Option in die Versorgungsstrukturen einzubeziehen. Dies gilt insbesondere für Überschuss-Strom aus den Offshore-Windparks der Nordsee. Dies kann für Unternehmen in Schleswig-Holstein und der Metropolregion Hamburg eine führende Rolle bei der Speicherung und Anwendung von Windwasserstoff eröffnen. Der unter Beteiligung von ChemCoast e. V. erstellte Fahrplan zur Realisierung einer Windwasserstoff-Wirtschaft in der Region Unterelbe soll mit seinen Randbedingungen und wesentlichen Aussagen vorgestellt werden.

Anmeldung

Die Teilnahme an der Veranstaltung ist kostenlos. Bitte melden Sie sich auf der Internetseite der IHK zu Kiel unter „Veranstaltungen“ an:
ihk-schleswig-holstein.de.

Programm

Begrüßung

Dr. Klaus Thoms, IHK zu Kiel

Einführung

Dipl.-Ing. Heinz-Dieter Hartwig, Leiter VDI-AK Technik und Umwelt

Vortrag

Wasserstoff als Energieträger der Zukunft: Möglichkeiten, Chancen, Sicherheit und Grenzen

Prof. Dr.-Ing. Thomas Klassen, Leiter des

Jahresmitglieder- versammlung

Herzliche Einladung an alle VDI-Mitglieder zur nächsten Jahresmitgliederversammlung am 31.03.14 um 19 Uhr im Haus des Sports. Bitte per Mail oder Telefon in der Geschäftsstelle anmelden!

Geschäftsbereiches Wirtschaftstechnologie am Helmholtz-Zentrum Geesthacht und des Institutes für Werkstofftechnik an der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg

Vortrag

Fahrplan zur Realisierung einer Windwasserstoff-Wirtschaft in der Region Unterelbe

Renate Klingenberg,
Geschäftsführerin ChemCoast e. V.

Schluss

Auf Einladung der IHK besteht die Gelegenheit, während eines kleinen Imbiss die Diskussion zu vertiefen.

IMPRESSUM



20. JAHRGANG

HERAUSGEBER: (V.i.S.d.P.)

VDI Hamburger Bezirksverein e.V.
Stadtbahnstraße 114, 22391 Hamburg
Telefon: 040 2702807
Fax: 040 27877028
E-Mail: bvhamburg@vdi.de
Internet: www.vdi-hamburg.de

REDAKTIONSLEITUNG:

VMK Verlag für Marketing & Kommunikation GmbH & Co. KG

REDAKTIONSBEIRAT:

Silke Gattner (B. Eng.), VDI HB
Dr.-Ing. Dieter Lützelberger, VDI HH
Dr.-Ing. Klaus Knaack, VDI HL

Dipl.-Ing. Doris A. Kaffke, VDI SH
Prof. Dipl.-Ing. Ernst G. Schmidt, VDI SH

Namentlich gekennzeichnete Beiträge entsprechen nicht unbedingt der Meinung der Redaktion. Die Redaktion behält sich vor, eingereichte Manuskripte zu kürzen. Es wird keine Haftung für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen übernommen.

Die Zeitschrift und einzelne in ihr enthaltene Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Wiedergabe von Texten und Fotos nur mit Genehmigung des Herausgebers. Bei auszugsweisem Nachdruck von Texten mit Quellenangabe bitten wir im Interesse der Autoren um schriftliche Mitteilung und zwei Belegexemplare.

VERLAG/ANZEIGENLEITUNG:

VMK Verlag für Marketing & Kommunikation GmbH & Co. KG,
Faberstraße 17, 67590 Monsheim,
Telefon: 06243 909-0
Fax: 06243 909-400

E-Mail: info@vmk-verlag.de
Internet: www.vmk-verlag.de
Gültiger Anzeigentarif 2014

LEKTORAT:

Sonja Degenhardt
Junger Krieger Text- und Korrekturbüro
E-Mail: jungerkrieger@t-online.de

DRUCK UND VERTRIEB:

VMK-Druckerei GmbH,
Faberstraße 17, 67590 Monsheim,
Telefon: 06243 909-110
Fax: 06243 909-100
E-Mail: info@vmk-druckerei.de
Internet: www.vmk-druckerei.de

Auflage: ca. 15.000
Erscheinungszeitraum: 1/4 jährlich
Bezugspreis: Einzelstück 3,50 EUR
Der Bezugspreis ist durch den Mitgliedsbeitrag abgegolten.

ISSN 1436-9702

Titelfoto: © Nightman1965 - Fotolia.com

DEUTSCHLAND SUCHT DEN FACHKRÄTENACHWUCHS – HARBURG BILDET IHN AUS!

Pilotprojekt „Nachwuchscampus“ sorgt im Hamburger Süden für große Aufmerksamkeit.

Der Wirtschaftsverein für den Hamburger Süden e. V. und die Kinderforscher der Technischen Universität Hamburg (TUHH) gehen in puncto Nachwuchsförderung mit einem der Schlüsselprojekte der Harburg-Vision 2020/50 neue Wege. Die Strategien und Zukunftsprojekte der Harburg-Vision zielen darauf ab, die Potenziale Harburgs und seines Umlands auszubauen und damit die Attraktivität des gesamten Standorts auf vielfältige Weise zu erhöhen.

Unter Leitung der Kinderforscher an der TUHH sollen nun Schülerinnen und Schüler an Stadtteilschulen und Gymnasien mittels praxisnahem Unterricht und Unternehmenskooperationen für MINT-Berufe interessiert werden. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik. Hintergrund ist, dass der deutschen Industrie und dem technischen Handwerk neben Ingenieuren auch MINT-Fachkräfte mit Berufsausbildung fehlen, insbesondere Meister, Techniker und Facharbeiter.

Ziel des Nachwuchscampus ist die vertiefte Berufsorientierung für Schüler der Klassen 7 bis 9 aller Allgemeinbildenden Schulen für die MINT-Fächer. Vertieft heißt, dass während dieser Orientierungsphase eine zwölfwöchige Kooperation einer Schulklasse mit einem Unternehmen geschlossen wird.

Schulen und Unternehmen in einem Boot

Der Nachwuchscampus konnte gestartet werden, weil es Franziska Wedemann, Vorstandsmitglied und gleichzeitig Projektverantwortliche des Wirtschaftsvereins, und Gesine Liese von den TUHH-Kinderforschern, Leiterin des Pilotprojekts Nachwuchscampus, gelungen ist, Harburger Schulen und lokale Unternehmen ins Boot zu holen. An der Pilotphase während des Schuljahres 2013/14 sind acht Kooperationsschulen (drei Stadtteilschulen und fünf Gymnasien), acht Kooperationsunternehmen und zehn Schulklassen beteiligt. Unterstützung erfährt das Projekt von der HASPA, der TUHH, der TuTech Innovation und – im Rahmen der Harburg-Vision 3.0 – auch weiterhin vom Wirtschaftsverein.

Am Beispiel der Berufe, die in den lokalen Unternehmen vertreten sind oder mit ihnen zusammenhängen, lernen Schülerinnen und Schüler diverse Berufsbilder kennen. „Sie lernen,



Foto: TUHH Kinderforscher

Früh übt sich: Schüler zeigen im Labor, was sie bereits alles drauf haben.

wie man sich auf einen Unternehmenskontakt vorbereitet, und werden ermuntert, sich praktisch mit dem zu beschäftigen, was sie beruflich anstreben“, sagt Franziska Wedemann.

Nach dreijähriger intensiver Vorarbeit im Rahmen der Harburg-Vision fand das Projekt des Wirtschaftsvereins mit den verierten Kinderforschern der TUHH die perfekte Allianz. Die Kinderforscher versorgen Lehrer und Unternehmen mit den für die

Zeit der Kooperationsphase notwendigen Materialien, branchenspezifischen Leihexperimentierkästen oder Arbeitsblättern. Sie organisieren im Rahmen der Kooperation Einführungsveranstaltungen für Lehrer, beraten die Unternehmen zur Vorbereitung der Schülerbesuche, geben Hilfestellung bei Experimentiereinheiten zur Nachbereitung in der Schule und richten eine öffentliche Abschlussveranstaltung im Audimax I der TUHH aus. Dabei soll jede Kooperation durch einen eigenen Stand dargestellt werden; Gespräche und Nachfragen werden ermöglicht und Präsentationen seitens der Schüler im Hörsaal stattfinden.

Ziel: Nachwuchscampus über Hamburger Grenzen hinaus etablieren

Um möglichst nah auch an den Zielen der Schulbehörde und den Alltagsanforderungen der Lehrerschaft zu sein, erfolgte das Finetuning in enger Zusammenarbeit mit Kerstin Gleine, MINT-Koordinatorin am Ebert-Gymnasium und

Fachreferentin Technik (MINT-Referat der Behörde für Schule und Berufsbildung, BSB), sowie mit Heike Elvers, Referatsleiterin Naturwissenschaften, Biologie am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung.

Hinter der heutigen Ausführung des Konzepts für den Nachwuchscampus stehen Gesine Liese und Julia Husung. Sie agieren nach dem Motto „So viel wie nötig, so wenig wie möglich“, um keinen Projektteilnehmer zu überfordern.

Nach erfolgreicher Pilotphase planen die Kooperationspartner, den Nachwuchscampus auf weitere Schulen und Unternehmen auszudehnen. „Unser aller Ziel ist es, möglichst viele Unternehmen, die TUHH mit beispielsweise dem Schoollab oder den Robotiks und den Elbcampus der Handwerkskammer einzubinden“, so Gesine Liese. „Auch wünschen wir uns, dass sich alle weiterführenden Schulen, unabhängig vom Schultyp, für den Nachwuchscampus begeistern und er sich in ganz Hamburg und darüber hinaus etabliert.“

Kooperationspartner während der Pilotphase

- Goetheschule Harburg und Backhaus Wedemann
- Stadtteilschule Süderelbe und Daimler AG, Werk Harburg
- Bonifatiuschule Wilhelmsburg und Manciewicz Gebr. & Co.
- Alexander-von-Humboldt-Gymnasium und Hobum Oleochemicals
- Friedrich-Ebert-Gymnasium und Hamburg Energie GmbH
- Gymnasium Bondenwald und Sasol Wax GmbH
- Gymnasium Süderelbe und Shell
- Heisenberg Gymnasium und Shell

Martina Brinkmann
TUHH – Pressestelle

NORDAKADMIE GRADUATE SCHOOL BAUT WEITERBILDUNGSANGEBOT AUS

Ab sofort können auch einzelne Weiterbildungsmodule an der Hochschule der Wirtschaft im Hamburger Dockland gebucht werden.

ZUR ZIELGRUPPE gehören alle Hochschulabsolventen, die aktuelles Management-Know-how erwerben möchten oder bei denen im Erststudium spezielle Inhalte nicht angeboten wurden. Der Katalog der Weiterbildungsmodule der NORDAKADEMIE Graduate School bietet sowohl für Personen mit einem wirtschaftswissenschaftlichen Erststudium als auch für Nichtökonominnen eine breite Palette an Themen aus der Management-Praxis. Im Frühjahr 2014 wird das Seminarangebot starten. Das Besondere dabei ist, dass ausschließlich Hochschullehrer die Studierenden betreuen und alle Absolventen Hochschulzertifikate mit fünf

Credit Points (CP) erhalten, die weltweit bei Masterstudiengängen anerkannt werden können.

Die erfolgreiche Teilnahme an einzelnen Modulen kann so ein erster Schritt auf dem Weg zum kompletten Masterstudium sein. Das Angebot in Management-Grundlagen richtet sich u. a. an Ingenieure, Naturwissenschaftler, Informatiker oder Juristen, die sich auf Managementaufgaben vorbereiten wollen. Im Bereich der Aufbau- und Vertiefungsmodulen finden Teilnehmer mit soliden BWL-Kenntnissen eine vielfältige Palette an Lehrveranstaltungen, um ihr Wissen auf den neuesten Stand zu bringen. Darüber hin-

aus ist das neue Angebot für Teilnehmer an Masterprogrammen gedacht, die noch Credit Points nachholen müssen, um die für den Abschluss erforderlichen 300 CP zu erreichen.

Interessenten sollten sich ab sofort bei der NORDAKADEMIE Graduate School online bewerben.

Jörg Meier
NORDAKADEMIE

Wilfried Rähse
crocodile media

FH LÜBECK ÜBERREICHTE STIPENDIEN IM LÜBECKER RATHAUS

Nicht nur Studenten, sondern auch Unternehmen profitieren von Deutschlandstipendien.

AM 05.12.13 vergab die FH Lübeck erneut 20 Stipendium im Rahmen des Deutschlandstipendiums. Die ausgewählten Studentinnen und Studenten trafen in diesem Rahmen zum ersten Mal auf die Stipendien- und damit möglichen späteren Arbeitgeber.

Die FH Lübeck ist seit zwei Jahren im Deutschlandstipendien-Programm engagiert und hat seitdem mehr als 60 Stipendiaten/-innen an Unternehmen vermitteln können. Die FH Lübeck sieht im Deutschlandstipendien-Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung eine ausgezeichnete Möglichkeit, besonders engagierte Studierende zu fördern, zumal die FH über keine haus eigenen Stipendien verfügt.

Das einkommensunabhängige Deutschlandstipendium in Höhe von 300 EUR pro Monat für besonders begabte und leistungsstarke Studierende ergänzt das monatliche Budget zum Studium, auch das BAföG. Der Bund verdoppelt jeden Euro, der von privater Seite einem Studierenden zugedacht wird. Die teilnehmenden Hochschulen haben die Aufgabe, die privaten Mittel aus ihren Wirtschaftskontakten einzuwerben.

Selbstverständlich kommt das Programm sehr gut bei den Studierenden an. Aber auch die teilnehmenden Unternehmen bewerten die Initiative der Bundesregierung äußerst positiv. Sie sehen es als eine zukunftsweisende Chance, durch eine Teilnahme das eigene Unternehmen

zu profilieren und frühzeitig qualifizierten Nachwuchs anzusprechen. So waren bei der Stipendienvergabe wieder neue Unternehmen aus den unterschiedlichsten Branchen dabei.

Unternehmen, die an rechtzeitigen Kontakten zu qualifizierten Absolventinnen und Absolventen interessiert sind und im Wirtschaftsraum Lübeck am Deutschlandstipendien-Programm teilnehmen möchten, können sich auf der Internetseite der FH Lübeck www.fh-luebeck.de informieren oder mit Nicole Grimm unter 0451 3005447 bzw. grimm@fh-luebeck.de direkt Kontakt aufnehmen.

Pressestelle FH Lübeck

SCHIFFBAUTECHNISCHE FORSCHUNG AN DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT HAMBURG-HARBURG

Forschung gestern und heute.

DER SCHIFFBAUTECHNISCHEN FORSCHUNG ist in Hamburg nach dem Zweiten Weltkrieg eine besondere Bedeutung zugewiesen worden. Die beiden traditionellen Technischen Hochschulen Danzig und Berlin, die Forschung und Lehre in diesem Bereich betrieben haben, waren nunmehr entweder nicht mehr deutsch oder aber durch den Viermächtestatus von Berlin sehr beeinträchtigt. Und da keine Hafenstadt in Westdeutschland über eine Technische Hochschule verfügte, kam es zu einer Kooperation zwischen der TU Hannover und der Universität Hamburg, die ein Institut für Schiffbau errichtete. Die Grundausbildung wurde von nun an in Hannover, die mehr forschungsorientierten Aktivitäten dagegen vermehrt in Hamburg ermöglicht. Die



Rauchgaskonzentration eines Yachtmodells im Windkanal, überlagert mit der numerisch ermittelten Rauchgasfahne.

maschinenbauliche und elektrotechnische Ausbildung und Forschung verblieb dagegen überwiegend in Hannover.

Diese Zusammenarbeit über Länder hinweg hat trotz aller Schwierigkeiten über viele Jahrzehnte erfolgreich gearbeitet. So überstand sie den Wandel der Ordinarienuniversität in die Gruppenuniversität mit demokratischer Struktur sowie der Umsetzung der konsekutiven Ausbildung im Rahmen der Bologna-Beschlüsse.

Nummehr ist das Institut für Schiffbau in drei getrennten Instituten Fluiddynamik und Schiffstheorie, Entwerfen von Schiffen und Schiffssicherheit sowie Konstruktion und Festigkeit von Schiffen an der TUHH, zusammen mit dem Schiffsmaschinenbau, der Schiffselektrotechnik und der Produktionstechnik, eingebettet in die Forschungsfelder einer Technischen Universität, in Forschung und Lehre erfolgreich tätig. Neue Gebäude und Laboratorien haben hier günstige Voraussetzungen geschaffen. Einen ersten Einblick hierzu gibt die Broschüre „Maritime Systeme – Zukunft durch Forschung und Ausbildung“ der TU Hamburg-Harburg.

Moderne Schiffbauforschung in Hamburg-Harburg

Bekannt ist, dass der moderne Schiffbau in Deutschland die verschiedenen Handels- und Marineschiffe bis hin zu den unterschiedlichsten Fahrzeugen und Bauten für die Meerestechnik entwickelt und baut. Die Notwendigkeit von Forschung und Entwicklung ist unbestritten. Dass diese aber heutzutage in enger Kooperation mit anderen technischen, orga-

nisatorischen und informatorischen Wissenschaftsdisziplinen erfolgen muss, zeigt die genannte Broschüre eindrucksvoll.

Forschungsthemen

Die Schwerpunkte liegen dabei natürlich auf klassischen Feldern wie Schiffshydrodynamik und Strömungsmechanik, Entwurf und der Sicherheit sowie Konstruktion und Festigkeit von Schiffen. Jedoch wird auch in Produktionsmanagement und -technik, Informatik und Schweißtechnik geforscht.

Die Schiffshydrodynamik hat durch den Bau eines leistungsfähigen Windkanals die Möglichkeit, die verschiedenen numerischen Methoden der Berechnung von Strömungen experimentell zu validieren. Ein wichtiges Anwendungsproblem ist das störende Rauchgas auf den Megayachten, von denen in Deutschland eine größere Anzahl gebaut wird.

Durch die starke Zunahme des Weltverkehrs mehren sich Grundberührungen und Kollisionen von Schiffen, sodass die konstruktive Verbesserung im Hinblick auf Reduzierung von möglichen Ausflüssen von Öl oder anderen umweltgefährdenden Flüssigkeiten untersucht wird. Hierzu werden stark nichtlineare Strukturberechnungen und Versuche durchgeführt. Eine große Versuchsanlage ermöglicht es, solche Berechnungen zu überprüfen. In ihr können Modelle bis zu einer Größe von 10 x 3 x 3 m mit Kräften von bis zu 4.000 kN belastet werden. Weiter sind aus demselben Grund in einem internationalen Konsortium in Holland sowohl Grundberührungs- als auch Kol-

lisionsversuche mit naturgroßen Schiffen mit Modellversuchskörpern durchgeführt worden.

Durch die Verwendung von höherfesten Stählen, aber auch der genaueren Bemessung der schiffbaulichen Konstruktion durch die heute vorhandenen rechnerischen Möglichkeiten (z. B. Finite-Elemente-Methode), werden Fragen der Betriebsfestigkeit immer bedeutsamer. Daher werden insbesondere die geschweißten Konstruktionen der Schiffe sowohl rechnerisch als auch experimentell auf ihre Lebensdauer hin untersucht.

Eine Besonderheit im Schiffbau ist der Entwurf von Schiffen. Man spricht gerne von einer Insellösung: Alle Funktionen müssen ohne äußere Hilfe ablaufen. Der Sicherheit dieser Funktionen kommt deshalb besondere Bedeutung zu.

Ca. 70% der Kosten sind schon bei Baubeginn festgelegt. Deshalb ist es wichtig, schon in der Zeit vor Vertragsabschluss möglichst alle Schiffsfunktionen realistisch zu definieren und kostenoptimal zu gestalten. Diese Aufgabe kann man nur mithilfe ausgefeilter Software und unter Einbeziehung neuester Grundlagenkenntnisse erreichen. Hier hat sich in Hamburg-Harburg ein besonders erfolgreiches Forschungsfeld entwickelt: In enger Kooperation mit Werften werden aktuelle Probleme des Schiffsentwurfs berücksichtigt.

Forschung und Entwicklung: Alleinstellungsmerkmal der TUHH

Dreiviertel der Wertschöpfung von Schiffen besteht aus Anlagen und Systemen aus allen Bereichen der Industrie. Folglich ist Forschung und Entwicklung in Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik und in Organisationswissenschaften im Hinblick auf die speziellen Verhältnisse an Bord von Schiffen von besonderer Bedeutung. Sie wird deshalb als integraler Teil von größeren Forschungsvorhaben angesehen, was ein Alleinstellungsmerkmal der Technischen Universität Hamburg-Harburg ist.

Prof. Dr.-Ing. Eike Lehmann
Ehemaliger Präsident des VDI

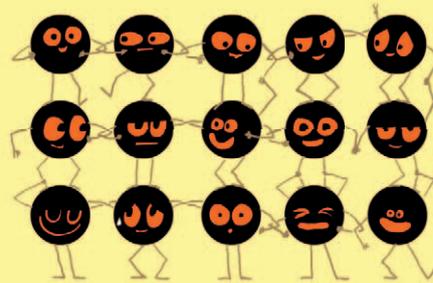


Kollisionsversuch mit zwei Binnenschiffen in Holland.



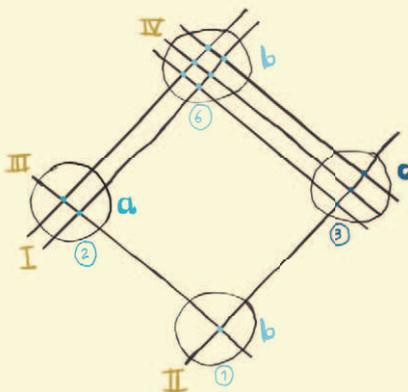
CLEVER RECHNEN

Während Louis_Cypher auf dem Mount Waialeale seinen Urlaub im Regen genoss, haben seine schwarzen Helferlein versucht, ein bisschen Chaos in unserer Redaktion anzustiften. Zur Strafe mussten sie für diese Rätselseite ordentlich in Reihe stehen.



Kannst du sagen, wie viele von Cyphers Helfern hier im Rechteck stehen, ohne jeden einzelnen zu zählen?

Wir haben die Schergen auch in dieses Dreieck kopiert. Mit einem Trick kannst du hier ebenfalls sagen, wie viele es sind, ohne sie alle durchzuzählen. **Tip:** Verschieben!



Malen statt Malnehmen: 21×13

Erst malst du zwei Striche für die Zehner (I), dann darunter einen Strich für die Einer (II). So hast du die 21 gemalt. Jetzt links einen Strich nach unten malen (III) und dann daneben drei Striche (IV) für die 13. Nun die Kreuze links zählen (a), dann die Kreuze in der Mitte (bei beinen b) und zum Schluss rechts (c). Die Anzahl der Kreuze von links nach rechts hinschreiben: **273**. Wenn du schon schriftliche Multiplikation kannst, weißt du vielleicht, warum man malend malnehmen kann.



Louis_14 hat uns etwas gestanden: **Er kann nicht subtrahieren!**

17-5, 23-12, 111-10,

kann er nicht. Unglaublich, oder? „Ich bin ein Computer, und Computer subtrahieren eben anders“, erklärte er. Wir wollten natürlich wissen, wie.

Falls du auch mal eine Minusaufgabe nicht hinbekommst, dann mach es wie Louis_14: indem du addierst!

Angenommen $27-15=?$ ist die Aufgabe. $27-15=?$

Zuerst schaust du, wie viel es von jeder Ziffer der zweiten Zahl bis zur 9 ist. $27-1 \overset{5+4}{}$

Jetzt rechnest du: $27+84=111$

Dann ziehst du 1 von der linken Ziffer ab und addierst 1 zur rechten Ziffer also: $1-1=0$ und $1+1=2$ macht 012 also 12

Anderes Beispiel: $54-26=?$

$54-2 \overset{3}{}$
 $54+73=127$
 $1-1 \quad 2 \quad 7+1=028=28$

Versuch es selbst mit dieser schwierigen Aufgabe hier: $4567-2378=?$

Investieren in die Zukunft.

- ✗ Ideen
- ✗ Kompetenz
- ✗ Erfahrung

VMK

Verlag für Marketing und Kommunikation GmbH & Co. KG

Faberstraße 17 | 67590 Monsheim

[fon] ++49.(0)6243.909.0
[fax] ++49.(0)6243.909.400
[mail] info@vmk-verlag.de
[web] www.vmk-verlag.de

VMK



Druckerei GmbH

Faberstraße 17 | 67590 Monsheim

[fon] ++49.(0)6243.909.110
[fax] ++49.(0)6243.909.100
[mail] info@vmk-druckerei.de
[web] www.vmk-druckerei.de



www.vmk-verlag.de

Ihre Partner für Publikationen

UND

Drucksachen aller Art