



HPI

Heinrich-Pette-Institut

Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie



Forschungs- und Entwicklungsplan HPI 2025

Inhalt

Vorwort	4
Einleitung	6
Handlungsfeld Forschung	11
Programmbereiche und übergeordnete Schwerpunktthemen	12
Organisationsstruktur	14
Entwicklungs- und Strukturziele	15
Handlungsfeld Vernetzung und Internationalisierung	19
Entwicklungs- und Strukturziele.....	22
Leibniz-WissenschaftsCampus: InterACt	23
Sondertatbestand 2021.....	25
Handlungsfeld Nachwuchsförderung	26
Doktorandinnen und Doktoranden	27
Postdoktorandinnen und Postdoktoranden	28
Übergreifende Nachwuchsförderung	29
Nachwuchsgruppen.....	30
Handlungsfeld Wissens- und Technologietransfer	31
Wissenstransfer in der Forschung	32
Wissenstransfer in die Gesellschaft.....	33
Technologietransfer – Patent- und Erfindungsmanagement.....	34
Handlungsfeld Chancengleichheit	36
Gleichstellung.....	37
Vereinbarkeit von Familie und Beruf	38
Diversität	39
Handlungsfeld Nachhaltigkeit und Qualitätsmanagement	41
Qualitätssicherung in der Wissenschaft	41
Organisationsführung.....	42
Personalentwicklung	43
Gebäude und Infrastruktur.....	44
Ausblick	45
Addendum	47
Übergeordnete Schwerpunktthemen.....	47
Technologieplattformen	49
Forschungsabteilungen und -gruppen, Nachwuchsgruppen	53
Abkürzungsverzeichnis	62
Impressum	64

Forschung für Diagnose und Therapie

- + Das HPI erforscht human-pathogene Viren. Ziel unserer Forschung ist es, virusbedingte Erkrankungen zu verstehen und neue Therapieansätze zu entwickeln.
- + Auf der Basis experimenteller Grundlagenforschung arbeitet das HPI an neuen Ansatzpunkten für verbesserte therapeutische Verfahren, die zeitnah Behandlungsmöglichkeiten für Viruserkrankungen wie AIDS, Grippe und Hepatitis sowie neuauftretende virale Infektionen ermöglichen sollen.



Geschichte des HPI

- 1948: Gründung des Instituts als „Stiftung zur Erforschung der spinalen Kinderlähmung“ durch Heinrich und Edith Pette sowie den Mäzen Philipp F. Reemtsma.
- 1955: Förderung der Stiftung gemäß dem Königsteiner Abkommen / Blaue-Liste Institute.
- 1964: Tod von Heinrich Pette, Umbenennung des Instituts in „Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie an der Universität Hamburg“.
- 1995: Mitgliedschaft Leibniz-Gemeinschaft (WGL).

Förderverein

- Als Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft ist das Institut neben der staatlichen Finanzierung durch Bund und Land zunehmend auf Drittmittel und Spenden angewiesen.
- Der Förderverein des Heinrich-Pette-Instituts hat sich zum Ziel gesetzt, die Forschung am HPI dort zu fördern, wo sie erkrankten Menschen direkt helfen kann.
- Spendenkonto:
Hamburger Sparkasse
IBAN: DE12 2005 0550
1001 2167 44

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,



Prof. Dr. Thomas Dobner
(Wissenschaftlicher Direktor)

der vorliegende Forschungs- und Entwicklungsplan beschreibt die wissenschaftsstrategischen Ziele des HPI bis zum Jahr 2025 und behandelt in sechs zentralen Handlungsfeldern zukunftsorientierte Arbeitskonzepte, die eine besondere strategische Bedeutung für die Weiterentwicklung und Positionierung des Instituts im nationalen und internationalen Wettbewerb haben. Er ist zugleich Leitfaden und Grundlage für zukünftige Entscheidungsprozesse, die in direktem Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Mission und dem gesellschaftlichen Auftrag des HPI als Virusforschungsinstitut der Leibniz-Gemeinschaft stehen. Die Vision ist, das HPI zu einer leistungsstarken und nachhaltig handelnden Forschungseinrichtung mit überregionaler und gesamtstaatlicher Bedeutung weiter auszubauen, die in ihren Forschungsthemen Exzellenz anstrebt.

Für die Zukunft wird das HPI dafür in allen Handlungsfeldern neue Akzente und Impulse setzen, bestehende Forschungsschwerpunkte durch strategische Neuberufungen und Nachbesetzungen personell erweitern und stärken, erstmalig innovative Konzepte in der Qualitätssicherung und dem Nachhaltigkeitsmanagement umsetzen und neue Initiativen in der Vernetzung starten. Dabei wird die Etablierung eines interdisziplinären Leibniz-WissenschaftsCampus unter Beteiligung aller lokalen Partnerinstitutionen eine

vorrangige Zukunftsaufgabe des HPI sein, die mittelfristig eine übergreifende Förderung in der Exzellenzstrategie am Standort ermöglichen soll.

Ein besonderes Anliegen des HPI ist es, die Internationalisierung des Instituts auf allen Ebenen zu intensivieren. Maßgebliches Ziel ist hier, neue Partnerstandorte in China und Afrika zu etablieren. Neben der Stärkung des wissenschaftlichen Austauschs steht dabei der Aufbau einer internationalen Graduiertenschule im Vordergrund. Dazu zählen auch die Einführung neuer Curricula in der Graduiertenausbildung und die Weiterqualifizierung des wissenschaftlichen Personals.

Ein weiteres zentrales Thema ist die Umsetzung der forschungsorientierten Gleichstellungsstandards der Leibniz-Gemeinschaft und die Erhöhung des Frauenanteils in W3-Leitungspositionen. Das HPI ist bestrebt, seine Quote von derzeit 20 Prozent im Bereich der W3-Professuren in den kommenden fünf Jahren im Zuge von Nachbesetzungen und Neuberufungen bestehender und neuer Abteilungen mindestens zu verdoppeln. Hier verfolgen wir das Ziel, international hervorragend ausgewiesene Wissenschaftlerinnen mit unseren universitären Partnerinstitutionen im Rahmen gemeinsamer Berufungen aktiv und personenbezogen zu rekrutieren. Dadurch sichern sich das HPI und die Metropolregion Hamburg die *Besten Köpfe* im Wettbewerb mit anderen Forschungsstandorten.

Zusätzlich wird das HPI im administrativen Bereich weiter Kompetenzen aufbauen und seine Technologieplattformen fortwährend modernisieren, so dass sie weiterhin Spitzenforschung durch einen professionellen

Betrieb von wissenschaftlichen Geräten und Schlüsseltechnologien ermöglichen. Die größte Maßnahme betrifft dabei den Neubau der BSL3-tierexperimentellen Bereiche, der von Bund und Land mit über 8 Millionen Euro finanziert wird.

Insgesamt wird sich das HPI den vor ihm liegenden Herausforderungen mit viel Engagement und Kreativität stellen und kann sich dabei auf hoch motivierte Kolleginnen und Kollegen stützen, die den zurückliegenden Strategieprozess intensiv begleitet und den Forschungs- und Entwicklungsplan mitgestaltet haben.

Hamburg, im Dezember 2018



Prof. Dr. Thomas Dobner
Wissenschaftlicher Direktor

01

Einleitung

Einleitung

Das HPI zu einem leistungsstarken und nachhaltig handelnden Virusforschungsinstitut mit internationaler Strahlkraft ausbauen

Das Heinrich-Pette-Institut, Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie (HPI) ist als Stiftung bürgerlichen Rechts eine gemeinnützige und selbstständige Forschungseinrichtung, die seit 1995 der Leibniz-Gemeinschaft angehört. Das Institut wird anteilig durch das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) und die gemeinsame Forschungsförderung der Länder, vertreten durch die Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung (BWFG) der Freien und Hansestadt Hamburg, finanziert.

Seit seiner Gründung vor über 70 Jahren folgt das Institut dem Leitbild einer themenorientierten Forschungseinrichtung mit überregionaler und gesamtstaatlicher Bedeutung. Es hat seine gesellschafts-politische und wissenschaftliche Mission – gemäß dem Stiftungszweck und Satzungsauftrag¹ – in der grundlagen- und anwendungsorientierten Forschung an humanpathogenen Viren, die derzeit oder auch zukünftig für das öffentliche Gesundheitswesen von nachhaltiger Bedeutung sind.

Das übergeordnete Ziel der grundsätzlich interdisziplinären Forschungstätigkeiten ist, neue Ansatzpunkte für verbesserte Therapien bei Viruserkrankungen zu finden. Anwendungs- und gesellschaftsorientiert sollen auf

diese Weise Behandlungsmöglichkeiten für die aktuell weltweit wichtigsten Viruserkrankungen, aber auch von neu auftretenden viralen Infektionen aufgezeigt werden. Neben erkenntnisorientierter Grundlagenforschung betreibt das HPI in enger Kooperation mit Universitätskliniken, externen Instituten und Forschungsnetzwerken zunehmend translatorische Forschungsansätze.

Das HPI hat in den vergangenen Jahren seine Leistungsfähigkeit auf allen Ebenen kontinuierlich gesteigert und sich als starke Forschungseinrichtung und kompetenter Kooperationspartner mit großer nationaler und internationaler Sichtbarkeit profiliert. Seit der letzten Leibniz-Evaluation im November 2013 hat das HPI seine Publikationsleistung, gemessen an Anzahl und *Journal Impact Factor* stetig erhöht. Insgesamt wurden in den letzten fünf Jahren über 310 Publikationen in *peer reviewed*-Journalen veröffentlicht (Durchschnittlicher *Impact*-Faktor 6,8). Zeitgleich haben sich die Einnahmen im Drittmittelbereich verdoppelt und belaufen sich aktuell auf durchschnittlich drei Millionen Euro pro Jahr². In 2018 wird mit 9,4 Millionen Euro Drittmittelbewilligungen (75 Prozent der Grundfinanzierung des HPI durch Bund und Land) ein Rekordwert erreicht werden. Allein drei Millionen Euro stammen davon aus Zuwendungen der

¹ Zweck der Stiftung ist die Förderung der Wissenschaft und Forschung. Der Satzungszweck wird verwirklicht durch die Erforschung der Biologie humaner Virusarten, der Pathogenese von Viruserkrankungen, der Abwehrreaktionen des Organismus und damit zusammenhängender Probleme.

² Durchschnittliche Drittmiteleinahmen 2016-2018.

BWFG zur Vorbereitung einer klinischen Studie zur funktionellen Heilung von HIV am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) unter Federführung des HPI. Zur Durchführung der klinischen Studie der Phase Ib/Ila wird das HPI gemeinsam mit dem UKE vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit zusätzlich über 5,2 Millionen Euro gefördert.

Die hohe Qualität der Forschungsaktivitäten am HPI belegt auch die steigende Beteiligung an DFG-Förderprogrammen (Sonderforschungsbereiche, Klinische Forschungsgruppen, Forschergruppen, und Graduiertenkollegs) und Einzelprojekten, die durch die DFG, die EU und verschiedene Stiftungen unterstützt werden. Die Verleihung renommierter Preise und Auszeichnungen, darunter der Wissenschaftspreis des Deutschen Stifterverbandes *Gesellschaft braucht Wissenschaft*, an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HPI unterstreicht zusätzlich das hohe Niveau und die gesellschaftliche Relevanz der Forschungsarbeiten am HPI.

Mit großem Erfolg wurde auch die strategische Vernetzung des HPI mit universitären und außeruniversitären Partnerinstitutionen auf nationaler und internationaler Ebene vorangetrieben. Die gemeinsam mit der UHH eingerichtete Schlüsselprofessur *Strukturelle Zellbiologie der Viren* im neu eröffneten Centre for Structural Systems Biology (CSSB) kennzeichnet einen Meilenstein in der Forschungs- und Vernetzungsstrategie des HPI, die bereits für neue Initiativen am Standort Hamburg strukturbildend wirksam ist. Allein durch diese Maßnahmen wurden von 2017 bis 2018 Drittmittel von über 1,3 Millionen Euro eingeworben. Zusätzlich wurde für die Ausstattung der HPI/UHH-Abteilung am CSSB

ein DFG-Großgeräteantrag von über sieben Millionen Euro unter der Federführung der UHH und des HPI bewilligt. Ferner wurde in einem gemeinsamen Berufungsverfahren mit der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo Hannover) erstmalig eine Wissenschaftlerin auf eine W3-Professur mit Leitungsfunktion am HPI berufen. Die dafür notwendigen Mittel (über eine Million Euro) wurden über das Leibniz-Professorinnenprogramm *Beste Köpfe*, einem kompetitiven Förderprogramm der Leibniz-Gemeinschaft, erfolgreich eingeworben.

Einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung des HPI leistet mittlerweile auch eine moderne, von Achtsamkeit geprägte Institutskultur, in der Leitlinien zur Nachwuchsförderung, Vereinbarkeit von Familie und Beruf sowie zukunftsorientierte Maßnahmen der Qualitätssicherung nachhaltig verankert wurden. Schließlich spiegelt sich die dynamische Entwicklung des Instituts auch in einer deutlich verbesserten Sichtbarkeit in Politik und Gesellschaft wider. Das HPI ist inzwischen ein wichtiger Ansprechpartner in der Politik- und Öffentlichkeitsberatung. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HPI sind zunehmend in Beratungs- und Aufsichtsgremien tätig und bringen sich aktiv in den gesellschaftlichen und politischen Dialog ein.

Nach über sechs Jahren stetigen Wachstums stößt das HPI mittlerweile in fast allen Bereichen an seine Grenzen. Eine von vielen Herausforderungen stellt dabei die Nutzung der Labor- und Büroflächen dar, da die räumlichen Kapazitäten des Instituts durch stete Zuwächse beim wissenschaftlichen Personal sowie aktuelle Neubau- und Sanierungsmaßnahmen nahezu vollständig ausgeschöpft sind. Komplementär dazu wird

eine steigende Belastung im administrativen Bereich immer deutlicher spürbar.

Hinzu kommt, dass seit 2016 der Kernhaushalt des HPI real um mehr als 0,5 Prozent jährlich gesunken ist. Bei einem jährlichen Aufwuchs von real 0,85 Prozent (nach Abzug der DFG-Abgabe) bis 2020 wird sich dieser Trend aufgrund der Tarifsteigerungen (durchschnittlich drei Prozent bis 2021) und massiver Mehrkosten bei Energie-, Service und Wartungskosten weiter fortsetzen. Aktuell wird mit einer realen Minderung des Kernhaushalts von bis zu einem Prozent (375 Tausend Euro) bis 2020 gerechnet. Das HPI ist daher bestrebt, über den Dialog mit seinen Zuwendungsgebern, Mitgliedern des Kuratoriums und Leibniz-Präsidiums sowie Verantwortlichen in der Politik eine auskömmliche und nachhaltige Anpassung des Kernhaushalts im Rahmen der anstehenden Verhandlungen für den Pakt für Forschung und Innovation 4.0 (Zeitraum 2021 bis 2025) zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund hat sich das HPI vor über einem Jahr einer kritischen Standortbestimmung unterzogen. In mehreren Klausurtagungen wurden gemeinsam mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des HPI aktuelle und zukünftige Herausforderungen erörtert und zentrale Fragen hinsichtlich der wissenschaftsstrategischen und wirtschaftlich-personellen Weiterentwicklung des Instituts diskutiert. Weitere wichtige Themen waren das Strategie- und Vernetzungspotential des Instituts als Basis für die Etablierung neuer Strategieräume sowie Fragen zu möglichen Änderungen der Organisations- und Forschungsstruktur des HPI durch weitere Kürzungen des Kernhaushalts. Auf der Grundlage dieses Strategieprozesses wurden bestehende Leitlinien und Vorgaben

des in 2012 erstellten Forschungs- und Entwicklungsplans HPI2020 angepasst sowie neue Maßnahmen und Ziele formuliert, um die Leistungsfähigkeit und Position des Instituts im Wettbewerb zu sichern, sein Forschungsprofil sichtbar zu schärfen und seine überregionale und gesamtstaatliche Aufgabe zu erhalten.

Dafür wird das HPI:

- seine bestehenden Forschungsschwerpunkte durch strategische Nachberufungen/ Neubesetzungen exzellenter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (Schlüsselprofessuren) durch aktive Rekrutierungsverfahren weiter fokussieren
- seine wissenschaftliche Kompetenz als Basis für die Einrichtung eines interdisziplinären Leibniz-WissenschaftsCampus nutzen, um die Metropolregion Hamburg im Bereich der Infektionsforschung nachhaltig zu stärken
- die internationale Attraktivität durch Partnerschaften weiter aufbauen
- seine Expertise im Wissens- und Technologietransfer weiter vorantreiben und die Sichtbarkeit in der Gesellschaft durch innovative Transferstrategien erhöhen
- die Nachwuchsförderung weiter optimieren
- die erfolgreiche Gleichstellungsstrategie aktiv fortführen
- seine Infrastrukturen und Technologieplattformen fortwährend modernisieren

- die Kompetenzen im administrativen Bereich erweitern
- seine institutsinterne Kommunikation weiter professionalisieren, um das HPI schrittweise zu einer familiengerechten und nachhaltig handelnden Forschungseinrichtung auszubauen.

Zur Erreichung dieser übergeordneten Ziele wird das HPI bestehende Rahmenbedingungen verändern und neue, übergreifende sowie qualitätssichernde Maßnahmen einführen, die in dem vorliegenden Forschungs- und Entwicklungsplan in sechs zentralen Handlungsfeldern vorgestellt werden: Forschung, Vernetzung/Internationalisierung, Nachwuchsförderung, Wissens- und Technologietransfer, Chancengleichheit und Nachhaltigkeit/Qualitätsmanagement.

Das Ziel ist, das HPI zu einem leistungsstarken und nachhaltig handelnden Virusforschungsinstitut mit internationaler Strahlkraft weiter auszubauen. Weiterhin setzt sich das HPI zum Ziel, mit seinen Schwerpunkten und herausragenden Forschungsinfrastrukturen eine Führungsrolle in der Wissenschaftsgemeinschaft zu übernehmen. Das HPI bleibt dadurch eine verlässliche und leistungsfähige Forschungseinrichtung der Leibniz-Gemeinschaft, die mit der erforderlichen Langfristigkeit experimentell-virologische Grundlagenforschung auf international höchstem Niveau betreibt – und dies gemäß der Leibniz-Mission *theoria cum praxi* (Wissenschaft zum Nutzen und Wohl der Menschen).

02

Handlungsfeld Forschung

Programmbereiche und
übergeordnete Schwerpunktthemen

Organisationsstruktur

Entwicklungs- und Strukturziele

Forschung

Innovation durch exzellente Forschung mit einzigartigen Infrastrukturen für unverwechselbares Forschungsprofil

Das HPI steht seit über 70 Jahren für Innovation durch exzellente Forschung und ist ein führender Partner in nationalen und internationalen Forschungsk Kooperationen. Diese Position soll im Wettbewerb gestärkt und ausgebaut werden. Dazu wird das HPI seine Forschungsleistung und Drittmittelfähigkeit durch die Rekrutierung herausragender Forscherpersönlichkeiten, die Etablierung einzigartiger Forschungsinfrastrukturen sowie strategische Vernetzungskonzepte steigern und ein unverwechselbares Forschungsprofil entwickeln.

Die zentralen Ziele im Handlungsfeld Forschung sind:

- die strategische Weiterentwicklung der Forschungsschwerpunkte
- die Rekrutierung herausragender Spitzenforscherinnen und Spitzenforscher
- die Etablierung einzigartiger Forschungsinfrastrukturen und -netzwerke
- ein unverwechselbares Forschungsprofil zu entwickeln.

Das HPI ist eine international orientierte Forschungseinrichtung mit hohem Leistungs- und Qualitätsanspruch. Das Institut leistet seit über 70 Jahren wichtige Beiträge zur Bekämpfung der weltweit wichtigsten Viruserkrankungen und ist die einzige außeruniversitäre Einrichtung in

Deutschland, welche sich ausschließlich der Erforschung humanpathogener Viren widmet. Das HPI ist in der Lage, eine ganzheitliche, Virusspezies-übergreifende Untersuchung viraler Infektionsprozesse zu gewährleisten, die von der Erforschung molekularer Strukturen über regulatorische Prozesse in infizierten Zellen bis hin zur Echtzeit-Darstellung von Abläufen in lebenden Zellen und komplexen Infektionsmodellen in Klein- und Großtieren reicht. Darüber hinaus umfassen die Forschungsaktivitäten zunehmend translatorische Konzepte einschließlich klinischer Studien. Aufgrund seiner klaren Forschungsfokussierung nimmt das HPI eine Alleinstellung in der deutschen Forschungslandschaft ein.

Programmbereiche und übergeordnete Schwerpunktthemen

Die Forschungsaktivitäten des HPI sind in zwei aufeinander abgestimmten Programmbereichen (PB) organisiert:

- Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese (PB1) und
- Innovative Therapieansätze (PB2)

PB1 umfasst Forschungsprojekte im Bereich der experimentell-virologischen Grundlagenforschung, während in PB2 translatorische Forschungsarbeiten im Mittelpunkt stehen. Die Programmbereiche spiegeln die Mission des HPI wider und

gewährleisten eine interne Qualitätssicherung auf der Grundlage des HPI-Leitbilds und Stiftungszwecks. In den vergangenen Jahren wurde die Programmstruktur schrittweise durch Schwerpunktthemen erweitert, um die am HPI vorhandenen Forschungskompetenzen sichtbar zu fokussieren und das Forschungsprofil des HPI weiter zu schärfen. Die Forschungsexpertise und -kompetenz des HPI wurde dazu in vier übergeordneten Schwerpunktthemen zusammengefasst:

- Determinanten des Wirtsspektrums
- Immunkontrolle von Viren
- Virale Latenz und Persistenz
- Struktur und Dynamik viraler Morphogenese

Die Verbindung der Programmbereiche mit übergeordneten Schwerpunktthemen schafft einen deutlichen Mehrwert für das Forschungsprofil des HPI, da die herausgehobene Expertise der HPI-Forschungseinheiten in gemeinsame,

übergeordnete Fragestellungen gebündelt, die Programmbereiche stärker vernetzt und interne Kooperationen gefördert werden (siehe Abbildung 1, Seite 13). Die übergeordneten Schwerpunktthemen dienen zugleich als strategisches Steuerungsinstrument für zukünftige Entscheidungsprozesse, die von wesentlicher Bedeutung für das Forschungsprofil und die Leistungsfähigkeit des HPI sind. Sie repräsentieren darüber hinaus dynamische Handlungsstränge, die an neue Herausforderungen und Fragestellungen in der deutschen Gesundheits- und Infektionsforschung angepasst werden können. Hierdurch erreicht das HPI ein hohes Maß an Flexibilität, ohne dabei die Kontinuität seines Forschungsprofils zu vernachlässigen. Eine detaillierte Darstellung der übergeordneten Schwerpunktthemen und ihre Zielsetzungen erfolgt auf Seite 47 im Addendum.

Parallel zu der Fokussierung in seiner Programmstruktur hat das HPI seit 2013 sein Forschungsprofil durch die Gewinnung herausragender Forscherpersönlichkeiten weiter geschärft:

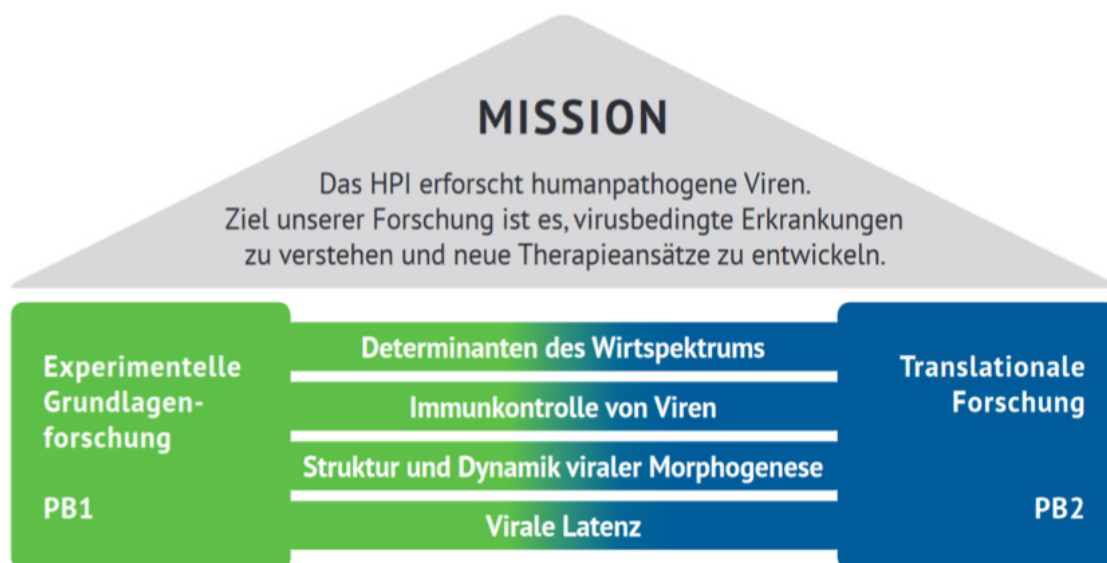


Abb.1: Matrix der Programmstruktur des HPI: Übergeordnete Schwerpunktthemen und Programmbereiche (Bild: MasterMedia).

Die Berufung von Prof. Marcus Altfeld, Leiter der HPI-Abteilung *Virus Immunologie* und seit 2017 zudem Leiter des Instituts für Immunologie des UKE, spiegelt die erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem UKE auch auf institutioneller Ebene wider und stärkt die Anbindung des HPI an klinische Forschungsgruppen zunehmend. Mit der Rekrutierung von Prof. Kay Grünewald als Leiter der neuen Forschungsabteilung *Strukturelle Zellbiologie der Viren* wurde die traditionell starke Expertise des HPI in der korrelativen Licht- und Elektronenmikroskopie strategisch ausgebaut und im nächsten Schritt in dem übergeordneten Schwerpunktthema *Struktur und Dynamik viraler Morphogenese* in der HPI-Programmstruktur verankert. Zugleich wurde mit der Verortung der Abteilung am CSSB eine neue Forschungsinfrastruktur geschaffen, die dem HPI die Nutzung und Weiterentwicklung herausragender Hochleistungs- und Schlüsseltechnologien im Bereich der Kryo-Elektronenmikroskopie und zellulären Kryo-Elektronentomographie sichert. Durch die räumliche Nähe zum Exzellenzcluster Centre for Ultrafast Imaging (CUI)³, dem Center for Free-Electron Laser Science (CFEL) und dem Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) auf dem Forschungscampus Bahrenfeld sowie zur European X-Ray Free-Electron Laser Facility GmbH (European XFEL) in Hamburg-Schenefeld hat das HPI Zugang zu weltweit einzigartigen Licht- und Röntgenstrahlungsquellen, die zukünftig den Strategieraum des Instituts merklich erweitern und prägen werden. Zugleich wurde das Schwerpunktthema durch die Einrichtung einer dritten Nachwuchsgruppe *Dynamik viraler Strukturen* unter der Leitung von Dr. Charlotte Uetrecht verstärkt, die Strukturveränderungen viraler Proteinkomplexe mit Hilfe modernster

Methoden der Massenspektrometrie untersucht und dazu zukünftig die Forschungsinfrastrukturen am CSSB, DESY und European XFEL nutzen wird. Schließlich wurde durch die gemeinsame Berufung einer W3-Professur mit der TiHo Hannover und der Einrichtung der neuen Forschungsabteilung *Virale Zoonosen – One Health* unter der Leitung von Prof. Gülsah Gabriel das Schwerpunktthema Determinanten des Wirtsspektrums zukunftsreich im Forschungsprofil des HPI verankert. Die Verbindung der wissenschaftlichen Expertise von Prof. Gabriel mit dem *Research Center for Emerging Infections and Zoonoses* (RIZ) auf dem Campus der TiHo Hannover erzeugt für beide Forschungseinrichtungen einen deutlichen Mehrwert, der für die Untersuchung zoonotischer Viren in Groß- und Kleintierinfektionsmodellen in Deutschland einzigartig ist.

Organisationsstruktur

Die Basis der Forschungskompetenz am HPI liegt in den wissenschaftlichen Forschungseinheiten (Forschungsabteilungen, Forschungs- und Nachwuchsgruppen), die durch vier Technologieplattformen und wissenschaftsstützende Organisationseinheiten im technischen und administrativen Bereich unterstützt werden (siehe Organigramm Abbildung 2, Seite 18). Die Forschungsabteilungen und -gruppen sind als permanente Organisationseinheiten konzipiert. Sie werden von Professorinnen und Professoren geleitet, die in gemeinsamen Berufungsverfahren mit der Medizinischen Fakultät des UKE, der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (MIN-Fakultät) der UHH

³ Ab 2019: CUI: Advanced Imaging of Matter.

oder der TiHo Hannover berufen wurden. Die Nachwuchsgruppen am HPI sind im Gegensatz zu den permanenten Forschungsabteilungen und -gruppen temporär und derzeit ohne *tenure track*-Option eingerichtet.

Die Mischung permanenter und zeitlich begrenzter Forschungseinheiten schafft eine Organisationsstruktur von deutlichem Mehrwert, die eine breite Themen- und Technologiebasis als Kernstruktur des Instituts gewährleistet und gleichzeitig die Möglichkeit für kurzfristige Forschungstätigkeiten zu aktuellen Fragestellungen in der deutschen Virusforschung bietet. Die Forschungsarbeiten des Instituts werden zurzeit in neun Forschungseinheiten mit fast 100 wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am HPI und/oder am CSSB durchgeführt (Stand Oktober 2018). Die Forschungseinheiten des HPI werden regelmäßig durch den Wissenschaftlichen Beirat begutachtet. Eine detaillierte Darstellung der HPI-Forschungseinheiten und ihre Zielsetzungen erfolgt im Addendum ab Seite 47.

Die Technologieplattformen des HPI *Durchflusszytometrie/FACS*, *Hochdurchsatz-Sequenzierung* und *Mikroskopie und Bildanalyse* sind als forschungsbasierte Dienstleistungseinheiten an Abteilungen und Forschungsgruppen assoziiert. Die Technologieplattform *Kleintiermodelle* wird seit 2018 vom Tierschutzbeauftragten des HPI geleitet. Die Technologieplattformen bündeln die methodisch-technologischen Kernkompetenzen des HPI und prägen durch die Bereitstellung von einzigartigen Hochleistungs- und Schlüsseltechnologien das wissenschaftliche Alleinstellungsmerkmal und Forschungsprofil des Instituts maßgeblich. Die Konzeption forschungsbasierter

Infrastrukturen stellt sicher, dass die vorgehaltenen Technologien mit der notwendigen Kontinuität auf höchstem Niveau weiterentwickelt werden und das HPI sein Engagement hinsichtlich der Bereitstellung der Technologieplattformen für externe Nutzer in den letzten Jahren stetig ausgebaut hat. In 2017 wurden alle Technologieplattformen durch den Wissenschaftlichen Beirat als äußerst erfolgreiche und bedarfsgerechte Infrastruktureinheiten für das Institut bewertet. Eine detaillierte Darstellung der HPI-Technologieplattformen und ihre Zielsetzungen erfolgt im Addendum ab Seite 34.

Entwicklungs- und Strukturziele

Das HPI wird seine Forschungsaktivitäten und -schwerpunkte in den nächsten Jahren durch Nachbesetzungen und Neuberufungen kontinuierlich erneuern und strategisch weiterentwickeln. Ziel ist es, bis 2025 die Leitungen von zwei Forschungsabteilungen und drei Nachwuchsgruppen auf der Grundlage eines auskömmlichen Kernhaushalts nach dem *Beste Köpfe*-Prinzip mit international renommierten Virologinnen und Virologen zu besetzen. Gleichzeitig plant das HPI die Etablierung eines Leibniz-WissenschaftsCampus, der neue Impulse in der Vernetzung mit Partnerinstitutionen und zukünftige Exzellenzstrategien in der Metropolregion Hamburg setzen soll (siehe Handlungsfeld Vernetzung und Internationalisierung, Seite 20). Darüber hinaus wird das HPI seine Forschungsinfrastrukturen ertüchtigen und Buchungs- und Abrechnungssysteme etablieren, um die Balance von institutsinternen Zugriffsmöglichkeiten einerseits und externen Serviceangeboten

für wissenschaftliche Kooperationspartner andererseits auch weiterhin zu sichern.

Sondertatbestand einwerben und die Mittel in den Kernhaushalt überführen

Insgesamt wird das HPI dafür:

- ab 2019 vier international herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in gemeinsamen Berufungsverfahren für Schlüsselprofessuren am HPI und für den Leibniz-WissenschaftsCampus aktiv und personenbezogen rekrutieren⁴
- die Zahl von W3-Professorinnen in HPI-Leitungspositionen mindestens verdoppeln
- seine Nachwuchsgruppen unter Berücksichtigung der übergeordneten Schwerpunktthemen und Vernetzungskonzepte ab 2019 neu besetzen⁵
- die Technologieplattformen fortwährend modernisieren, so dass sie weiterhin exzellente Forschung durch einen professionellen Betrieb von wissenschaftlichen Geräten und Hochleistungstechnologien gewährleisten
- bis 2022 den Mittelbedarf für die Neubesetzungen über einen strategischen

- langfristig neue Forschungsinfrastrukturen und Laborflächen nutzen, die durch die geplanten Forschungscampi in Hamburg-Bahrenfeld, -Eppendorf und -Bundesstraße entstehen.

Weitere forschungsrelevante Zielsetzungen sind die Stärkung der übergeordneten Schwerpunktthemen durch neue Anreizprogramme⁶, die Optimierung der Nachwuchsausbildung und -förderung durch neue Curricula und bedarfsgerechte Förderprogramme für Postdoktorandinnen und Postdoktoranden (siehe Handlungsfeld Nachwuchsförderung, Seite 27), die Einführung eines institutionalisierten Qualitätsmanagements, die Weiterqualifizierung des wissenschaftlichen Personals (siehe Handlungsfeld Nachhaltigkeit und Qualitätsmanagement, Seite 41) sowie eine Reihe bedeutender Infrastrukturmaßnahmen.

Bei den Infrastrukturmaßnahmen betrifft die größte Aktion den Neubau der BSL3-tierexperimentellen Bereiche, der von Bund und Land mit über acht Millionen Euro finanziert wird und 2022 abgeschlossen sein soll. Die Inbetriebnahme des BSL3-Tierstalls

4 Für die Nachbesetzung der Forschungsabteilung *Antivirale Strategien* (Nachfolge Prof. Joachim Hauber) wurde bereits Prof. Gülsah Gabriel als Nachfolgerin im Rahmen einer vorgezogenen und gemeinsamen Berufung mit der TiHo Hannover bestimmt. Prof. Gabriel wird nach dem altersbedingten Ausscheiden von Prof. Hauber im Oktober 2021 das Personal und die Räumlichkeiten seiner Forschungsabteilung übernehmen. Die Nachbesetzung der Forschungsabteilung *Virale Transformation* (Nachfolge Prof. Thomas Dobner) soll in einem vorgezogenen Berufungsverfahren ab 2023/2024 erfolgen. Prof. Dobner scheidet altersbedingt im Oktober 2025 aus. Für den Leibniz-WissenschaftsCampus wird das HPI mit der UHH eine gemeinsame W3-Professur *Integrative Virology* besetzen. Zudem wird die UHH eine weitere W3-Professur *Computational Biology* für den WissenschaftsCampus etablieren.

5 Die Nachbesetzung der Nachwuchsgruppen *Neuauf tretende Virusinfektionen* und *HCV-Replikation* erfolgt ab 2020. Die Nachbesetzung der Nachwuchsgruppe *Dynamik viraler Strukturen* erfolgt frühestens in 2023.

6 Strategic Incentive Programm: strategisches Förderprogramm in Höhe von zwei Prozent des Kernhaushalts für Projekte innerhalb der übergeordneten Schwerpunktthemen, das die unterschiedlichen Expertisen der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vereint.

wird dabei nicht nur für das HPI, sondern auch für die Positionierung des HPI im zukünftigen Campus Hamburg-Eppendorf von großer Bedeutung sein. Parallel dazu muss die bauliche Infrastruktur der Technologieplattformen *Mikroskopie und Bildanalyse* am HPI ertüchtigt und mit hochmodernen Forschungsflächen ausgestattet werden, um den Betrieb der höchstauflösenden Mikroskope einschließlich der Datenverarbeitung zu gewährleisten. Weitere Maßnahmen betreffen den Rückbau/Sanierung des alten BSL3-Tierstalls zu Forschungsflächen der Sicherheitsstufe BSL3** und eine regelmäßige Anpassung der Gerätschaften in den Technologieplattformen *Durchflusszytometrie/FACS* und *Hochdurchsatz-Sequenzierung*, vor allem in den Kompetenzbereichen Einzelzell-Analysen und -Sequenzierung. Weiterhin wird das HPI in Zukunft verstärkt in die Entwicklung analytischer Gerätschaften am CSSB und am European XFEL sowie in die Infektions-Bioinformatik investieren.

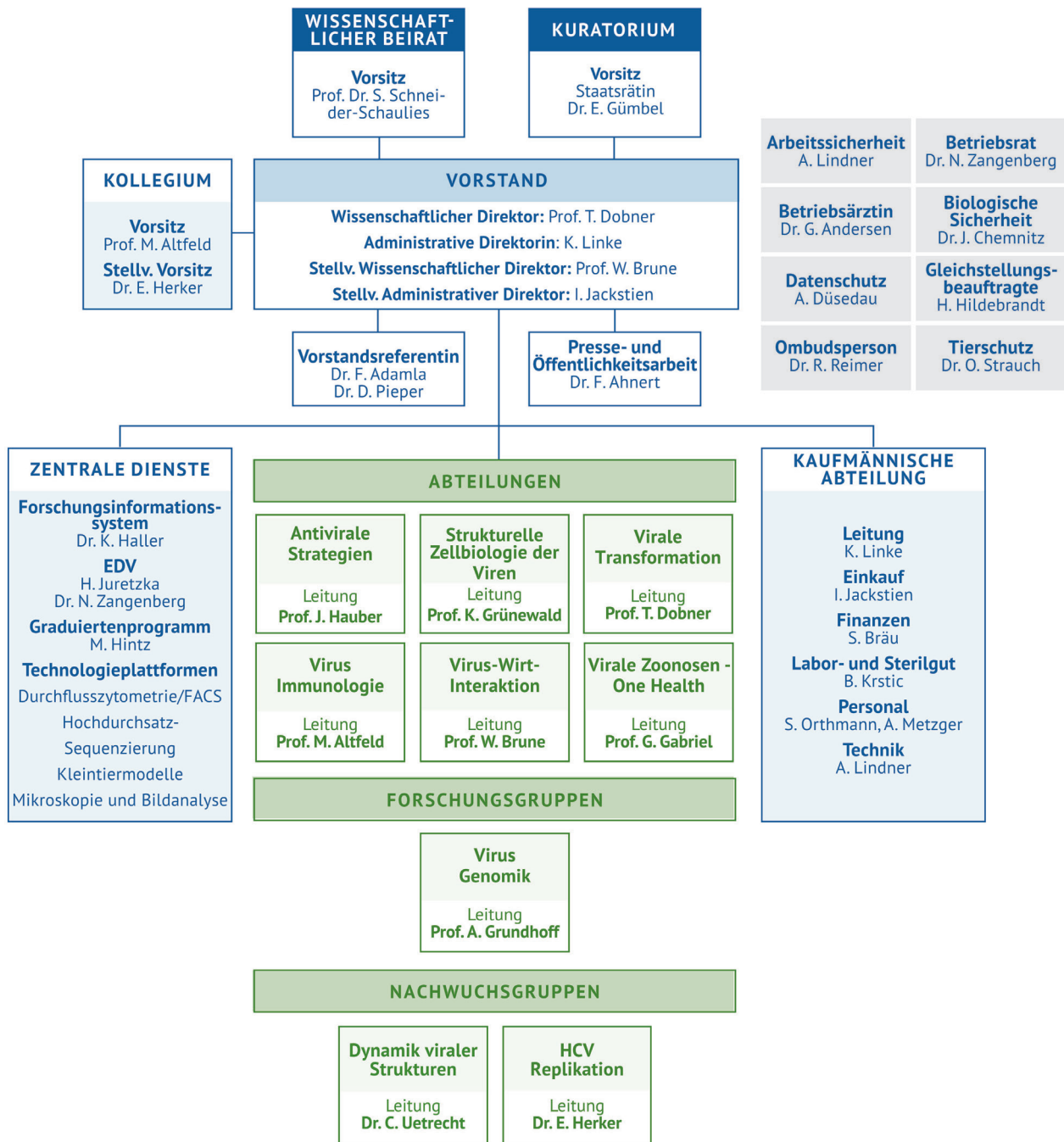


Abb. 2: Organigramm, Dezember 2018.

03

Handlungsfeld Vernetzung und Internationalisierung

Entwicklungs- und Strukturziele

Leibniz-WissenschaftsCampus InterACT

Sondertatbestand 2021

Vernetzung und Internationalisierung

Zusammenarbeit mit internationalen Partnern als Markenkern für exzellente Forschungsleistungen und Attraktivität

Die Kooperationen mit regionalen, nationalen und internationalen Partnern sind ein Markenkern des HPI und bilden die Basis für seine exzellenten Forschungsleistungen. Es ist daher eine vorrangige Zukunftsaufgabe, die Vernetzung und Internationalisierung des HPI auf allen Ebenen zu stärken und strategisch weiter zu entwickeln. Das HPI ist daher bestrebt, seine Zusammenarbeit mit Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen zu intensivieren, profilbildende internationale Forschungsschwerpunkte zu positionieren und seine nationale und internationale Attraktivität weiter auszubauen.

Die zentralen Ziele im Handlungsfeld Vernetzung und Internationalisierung sind:

- die Verstärkung der strategischen Zusammenarbeit mit Hochschulen und außeruniversitären Partnerinstitutionen
- die Etablierung eines interdisziplinären Leibniz-WissenschaftsCampus
- der Ausbau profilbildender, internationaler Forschungsk Kooperationen mit Afrika und China.

Seit seiner Gründung als *Stiftung zur Erforschung der spinalen Kinderlähmung* im Jahre 1948, ist das HPI tief in der Wissenschaftsgemeinschaft der Freien

und Hansestadt Hamburg verwurzelt und arbeitet eng mit den Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Hamburg und der Metropolregion zusammen. Mit der UHH und dem UKE besteht seit 25 Jahren eine enge Kooperation in Lehre, akademischer Ausbildung und Forschung. Aktuell hat das HPI sechs gemeinsam mit der UHH und dem UKE berufene W2/W3-Professuren⁷. In 2018 wurde die strategische Zusammenarbeit mit universitären Partnerinstitutionen durch die gemeinsame Berufung einer W3-Professur mit der TiHo Hannover ausgebaut.

Das HPI ist gemeinsam mit seinen Hochschulpartnern an zahlreichen Forschungsverbänden, -netzwerken und -initiativen beteiligt. Im Mittelpunkt stehen dabei Sonderforschungsbereiche, Klinische Forschergruppen, Graduiertenschulen sowie BMBF-, EU- und im Rahmen der Landesforschungsförderung BWFG-geförderte Projekte. Darüber hinaus engagieren sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des HPI in verschiedenen Gremien zur Konzeption standortspezifischer Vernetzungsstrategien. Zudem waren Mitglieder des HPI-Vorstands maßgeblich an der Planung des CSSB beteiligt. Die Einrichtung der gemeinsamen UHH/HPI-Forschungsabteilung *Strukturelle Zellbiologie der Viren* am CSSB ist ein zentrales Instrument in der Vernetzungsstrategie des Instituts und wirkt bereits als strukturbildender

⁷ Berufung nach Berliner Modell.

Katalysator für standortübergreifende Verbünde und zukünftige Initiativen am Wissenschaftsstandort Hamburg.

Innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft engagiert sich das HPI in den Leibniz-Forschungsverbänden INFECTIONS'21 und Wirkstoffe/Biotechnologie. Weiterhin besteht schon seit fast 15 Jahren eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit den benachbarten Forschungsinstituten Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNITM) und Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum (FZB) im *Leibniz Center Infection* (LCI), einer strategischen Allianz der drei inhaltlich komplementär ausgerichteten Leibniz-Institute. Seit 2012 ist das HPI gemeinsam mit BNITM, FZB, UHH, der Universität zu Lübeck (UzL) und dem Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) Partner im Standort Hamburg-Lübeck-Borstel-Riems des Deutschen Zentrums für Infektionsforschung (DZIF)⁸. Darüber hinaus agiert das HPI zunehmend als Initiator nationaler und internationaler Verbundinitiativen und ist federführend in verschiedenen Forschungsverbänden aktiv. Beispielhaft hierfür sind Verbundvorhaben im Rahmen der Landesforschungsförderung⁹, die vom HPI initiiert wurden, sowie das von der EU geförderte Verbundprojekt *MS SPIDOC*¹⁰, das vom HPI koordiniert wird.

Insgesamt hat das HPI in den letzten fünf Jahren seine Beteiligung an Forschungsnetzwerken und Allianzen zur Stärkung der Infektionsforschung am Wissenschaftsstandort Hamburg auf

allen Ebenen kontinuierlich gesteigert. Die Entwicklung und geplante klinische Erprobung der *Brec*-Rekombinase zur funktionellen Heilung von HIV/AIDS und die UHH/HPI-Partnerschaft im CSSB sind dafür zwei besonders herausragende Beispiele. Insgesamt ist das HPI derzeit an 21 nationalen und acht internationalen Forschungsnetzwerken beteiligt. Über 56,4 Prozent des Drittmittelaufkommens¹¹ (5,3 Millionen Euro) stammen aus Verbundprojekten (Stand Oktober 2018). Auch international betreibt das HPI zunehmend inhaltlich-strategische Kooperationen mit Partnern an der Universität Bordeaux, der University of KwaZulu-Natal in Durban, Südafrika sowie dem National Institute for Viral Disease Control and Prevention (IVDC) am Chinese Center for Disease Control and Prevention (China CDC) in Peking und weiteren Standorten in China. Insbesondere die in den beiden letzten Jahren durch gemeinsame Symposien und Austauschprogramme vorangetriebene Zusammenarbeit mit den chinesischen Kolleginnen und Kollegen am IVDC hat inzwischen beste Voraussetzungen geschaffen, die zeitnah zur Beantragung von institutionalisierten Forschungsk Kooperationen, Ausbildungsprogrammen und Austauschlaboren beitragen werden. Ebenso ist eine Erweiterung der Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen in Afrika im Rahmen der DFG-Förderung *Deutsch-afrikanische Kooperationsprojekte in der Infektiologie*¹² in Planung.

8 Das HPI ist im DZIF mit vier übergreifenden Forschungsprojekten in drei *Thematical Translational Units* (TTU) vertreten: *HIV, Infektionen im immungeschwächten Wirt, Neu auftretende Infektionskrankheiten*.

9 *EPILOG. Geschlechtsspezifische Unterschiede bei Infektionen. Biomedizinische Physik von Infektionen*.

10 *H2020-FETOPEN-2016-2017 (Research and Innovation Action)*.

11 Drittmittelbewilligungen Verbundprojekte 2018 (Stand Oktober 2018).

12 Drittmittelbewilligungen Translation 2018 (Stand Oktober 2018).

Entwicklungs- und Strukturziele

Das HPI verfügt über überregional und international ausstrahlende Forschungskompetenzen und -infrastrukturen, die das Institut zu einem wichtigen Partner in Verbundinitiativen, Forschungsnetzwerken, Konsortien und Firmen machen. Herausragende Beispiele hierfür sind die Schwerpunkte und Hochleistungstechnologien im Bereich der Strukturforschung am HPI, CSSB und European XFEL, Klein- und Großtierinfektionsmodelle einschließlich der BSL3-tierexperimentellen Labore am HPI und der TiHo Hannover, die Beteiligung in drei TTUs des DZIF sowie Partnerschaften in großen internationalen Konsortien und Kohorten in Hamburg, Afrika und China. Der Erfolg des HPI als Partner in translationalen Forschungsprojekten spiegelt sich auch in der erfolgreichen Einlizenzierung und klinischen Entwicklung einer Gemeinschaftserfindung von UKE und HPI zur Behandlung der Multiplen Sklerose und der geplanten Firmenausgründung (*Provirex*) zur Weiterentwicklung und Vermarktung der *Brec*-Rekombinase wider (siehe Handlungsfeld Wissens- und Technologietransfer, Seite 32). Insgesamt stammen 41,4 Prozent des Drittmittelaufkommens¹³ (3,9 Millionen Euro) des HPI derzeit aus dem DZIF und anderen translationalen Projekten.

Das HPI setzt sich zum Ziel, diese Leistungsfähigkeit, Expertise und Kooperationskraft in bestehenden Konsortien nachhaltig zu verankern und seine Forschungsthemen und -schwerpunkte in zukünftigen nationalen und internationalen Forschungsprogrammen

(DZIF, BMBF, DFG und EU) vorausschauend zu positionieren. Dabei wird das HPI seine Vernetzungsstrategie an bereits existierende Rahmenbedingungen anknüpfen, alle Ziele eng auf das Forschungsprofil und die übergeordneten Schwerpunktthemen des Instituts abstimmen und auf einen internationalen Austausch ausrichten.

Insgesamt wird das HPI dafür:

- die traditionell erfolgreichen Kooperationen mit universitären Partnern erweitern und durch neue Kooperationsvereinbarungen zukunftssträftig stärken
- die Zusammenarbeit im LCI durch gemeinsame Promotionsarbeiten und Verbundprojekte sowie übergreifende Maßnahmen in der Qualitätssicherung und im administrativen Bereich ausbauen
- profilbildende, internationale Forschungsk Kooperationen mit Partnerinstitutionen in China und Afrika erweitern und institutionalisieren
- die Attraktivität und Sichtbarkeit des HPI durch die Verleihung von *Leibniz-Chairs*¹⁴ an herausragende Forschungspersönlichkeiten erhöhen, die mit dem Institut in enger wissenschaftlicher Zusammenarbeit stehen
- die bestehende Zusammenarbeit in Forschungsnetzwerken und Konsortien nachhaltig verankern

¹³ Drittmittelbewilligungen Translation 2018 (Stand Oktober 2018).

¹⁴ *Leibniz-Chairs* kennzeichnet eine besonders enge Bindung zwischen einer Forscherin oder einem Forscher und einer Leibniz-Einrichtung. *Leibniz-Chairs* werden von Leibniz-Einrichtungen für einige Jahre oder sogar auf Lebenszeit vergeben.

- seine Forschungsschwerpunkte und Leuchtturmprojekte in neuen Forschungsnetzwerken und Konsortien proaktiv positionieren.

Zugleich wird das HPI künftig seine wissenschaftlichen Kompetenzen nutzen, um die Infektionsforschung in der Metropolregion weiter zu entwickeln und den Standort für diese Thematik sichtbar zu stärken. Das HPI verfolgt dabei das Ziel, die komplementären und fachübergreifenden Kompetenzen am Wissenschaftsstandort in einem großen Verbundprojekt zu bündeln, um den Weg in zukünftige interdisziplinäre Forschungsnetzwerke und Exzellenzstrategien zu ebnet. Dazu wird das HPI noch enger mit den Forschungseinrichtungen in der Metropolregion zusammenarbeiten und mit seinen universitären Partnern Zukunftskonzepte für gemeinsame Professuren und Nachwuchsgruppen entwickeln. Ein besonderes Anliegen des HPI ist es hier, die Rahmenbedingungen der gemeinsamen Professuren (Brückenprofessuren) künftig so zu gestalten, dass die Brückenprofessuren eine (pro)aktive und federführende Rolle in der Planung und Antragstellung nationaler und internationaler Förder- und Ausbildungsprogramme ausüben können.

Leibniz-WissenschaftsCampus: InterACT

Auf der Grundlage dieser Zielsetzungen hat sich das HPI für die Etablierung eines Leibniz-WissenschaftsCampus als zentrales

Vernetzungsinstrument in der Metropolregion entschieden. Leibniz-WissenschaftsCampi ermöglichen Leibniz-Einrichtungen und Hochschulen eine thematisch fokussierte Zusammenarbeit im Sinne einer regionalen gleichberechtigten Partnerschaft. Die in virtuellen Campi zusammengeführten Netzwerke betreiben strategische Forschung, befördern Interdisziplinarität in Themen, Projekten und Methoden, machen den jeweiligen Standort sichtbar und stärken sein Forschungsprofil. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die langfristigen Planungen in Richtung einer räumlichen Zusammenführung der beteiligten Partner am Standort weiterzudenken und dem Projekt damit eine Strahlkraft zu verleihen, die den Wissenschaftsstandort Hamburg spürbar stärken könnte. In einer ersten Phase soll es die Möglichkeit geben, zunächst Expertisen zu bündeln und neue Ideen auszutesten, während in der zweiten Phase gezeigt werden muss, dass der Campus das in der ersten Phase entwickelte Potential umsetzen kann. Der Antrag für den Leibniz-WissenschaftsCampus *Integrative Analysis of pathogen-induced Compartments* (InterACT) wurde im Dezember 2018 im Senatsausschuss Strategische Vorhaben (SAS) auf der Grundlage externer Gutachten positiv bewertet und zur Förderung empfohlen. Die endgültige Entscheidung über die Förderung des Vorhabens trifft der Senat der Leibniz-Gemeinschaft in seiner Sitzung am 26. März 2019. Förderbeginn ist der 1. April 2019¹⁵.

¹⁵ Leibniz-WissenschaftsCampi können in zwei Förderphasen von je vier Jahren gefördert werden. Den Leibniz-WissenschaftsCampi 2019 stehen jährlich bis zu 300 Tausend Euro aus einer Zuwendung der Leibniz-Gemeinschaft zur Verfügung. Voraussetzung für die Förderung sind die verbindlichen Zusagen des Instituts und der kooperierenden Hochschule und/oder des Sitzlandes, eine in ihrer Höhe vergleichbare Ko-Finanzierung zu leisten, so dass ein Leibniz-WissenschaftsCampus in der Regel über mindestens 900 Tausend Euro pro Jahr verfügen kann. Damit soll eine hinreichende Gesamtfinanzierung gewährleistet werden. Die Ko-Finanzierung kann auch in Form von Sach- oder Personalbeiträgen (Bereitstellung von Infrastruktur und Personal) erfolgen.

Der Leibniz-WissenschaftsCampus InterACT vernetzt das HPI eng mit Arbeitsgruppen der regionalen LCI-Institute und der UHH und fokussiert seine Aktivitäten auf die Aufklärung der Rolle der vielfältigen Reaktionskompartimente, welche Pathogene im Infektionsverlauf besetzen, modulieren oder neu induzieren. Dies eröffnet einen innovativen Zugang für alternative Therapieansätze. Ziel des WissenschaftsCampus ist es, vorhandene Expertise und Technologien am Standort besser zu vernetzen, pathogen-übergreifende Mechanismen aufzudecken und bisher noch fehlende oder weniger besetzte komplementäre Aspekte auf international höchstem Niveau am Standort zu verankern.

Inhaltlich kombinieren die InterACT-Arbeitsgruppen ausgewiesene Pathogen-Expertise bei *in situ*-bildgebenden Verfahren sowie der Struktur- und Systembiologie, um die Dynamik und Struktur von Kompartimenten wichtiger klinisch relevanter Infektionserreger (Viren, Bakterien und Parasiten) zu untersuchen und aufzuklären. Im WissenschaftsCampus werden die infektiologisch-geprägten Forschungsschwerpunkte des HPI und der LCI-Institute aufgegriffen und mit komplementären Expertisen der UHH in den Bereichen Strukturbiologie, Biophysik, Chemie und Informatik verbunden. InterACT wird dabei von den einzigartigen Infrastrukturen in den einzelnen Einrichtungen sowie die am Campus Hamburg-Bahrenfeld und Umgebung vorhandenen Infrastrukturen und Verbünde wie das CSSB, dem Exzellenzcluster CUI und dem European XFEL profitieren. Mit seinem interdisziplinären Forschungsansatz zeichnet sich InterACT insbesondere dadurch aus, dass die Untersuchungen der beteiligten Partner und die hieraus gewonnenen Informationen

und Daten in einem Datenintegrationszentrum (*data integration hub*) zusammengeführt werden und damit systematisch der Forschung zur Verfügung stehen. InterACT setzt dabei von Anfang an auf die Etablierung nachhaltiger Forschungsstrukturen in den Einrichtungen. Dabei spielt die Schaffung neuer Arbeitsgruppen und Professuren eine entscheidende Rolle. Mehrere neue Professuren und Nachwuchsgruppen sollen eingerichtet werden.

Von der UHH wird in diesem Zusammenhang eine W3-Professur *Computational Systems Biology* etabliert, die insbesondere die Verknüpfung strukturbioologischer Daten mit anderen Datensätzen verstärken soll. Eine W1-Professur *Infection Biology* an der UHH soll den Forschungsschwerpunkt auf die molekularen Mechanismen von Entzündungen und Resistenzen haben. Eine HPI-Nachwuchsgruppe im Bereich *Viral Intracellular Dynamics* soll an der Schnittstelle zwischen Virologie und integrativer Datenanalyse angesiedelt sein. Darüber hinaus ist eine W3-Brückenprofessur von HPI und der UHH mit dem Arbeitstitel *Integrative Virology* vorgesehen. Die hochgradig kollaborative Position soll im Idealfall mit einer Wissenschaftlerin bzw. einem Wissenschaftler aus der angewandten und integrativen Forschung mit virologisch/informatischen Hintergrund besetzt werden und als Schnittstelle zwischen den vorhandenen Professuren den Leibniz-WissenschaftsCampus stärken. Die Professur soll ab dem dritten Jahr des Leibniz-WissenschaftsCampus in 2021/2022 besetzt werden. Die UHH leistet insgesamt eine umfangreiche Ko-Finanzierung von insgesamt 2,8 Millionen Euro für die Laufzeit der ersten Förderperiode. Darüber hinaus wird die UHH die Kosten für die Grundausstattung

der Arbeitsplätze der im Rahmen des Vorhabens beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter übernehmen und angemessene Büroräume zur Verfügung zu stellen.

Sondertatbestand 2021

Das HPI beabsichtigt, seinen Mittelbedarf für den Leibniz-WissenschaftsCampus ab 2023 im Kern-haushalt zu verstetigen. Hierzu wird in Abstimmung mit den Aufsichtsgremien und Zuwendungsgeberinnen bzw. -gebern sowie unter Berücksichtigung der Evaluierungsempfehlungen des Senats der Leibniz-Gemeinschaft in 2021¹⁶ ein strategischer Sondertatbestand bei der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) beantragt, der langfristig die auskömmliche Finanzierung der neuen Forschungsabteilungen und HPI-Nachwuchsgruppe sichern soll. Insgesamt wird hierfür in 2021 eine Steigerung des Kernhaushalts von über zwei Millionen Euro (ergänzt durch den erbrachten Eigenanteil von ca. 400 T Euro) beantragt werden. In Absprache mit der UHH strebt das HPI eine W3-Brückenprofessur an, die auf der Basis neuer Rahmenbedingungen künftig auch eine zentrale Rolle bei der Konzeption nationaler und internationaler Verbundprojekte übernehmen kann.

¹⁶ Die nächste Evaluierung des HPI durch den Senat der Leibniz-Gemeinschaft wird am 19. und 20. November 2020 erfolgen.

04

Handlungsfeld Nachwuchsförderung

Doktorandinnen und Doktoranden

Postdoktorandinnen und
Postdoktoranden

Übergreifende Nachwuchsförderung

Nachwuchsgruppen

Nachwuchsförderung

Beste Rahmenbedingungen der wissenschaftlichen Nachwuchsförderung auf exzellentem Niveau

Das HPI hat den Anspruch, die Qualität und internationale Sichtbarkeit seiner wissenschaftlichen Nachwuchsförderung auf solch exzellentem Niveau zu verankern, dass es Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern beste Rahmenbedingungen für ihre Promotion und weiterführende wissenschaftliche Qualifikation bietet und im internationalen Wettbewerb um die *Besten Köpfe* als Aushängeschild fungiert.

Die zentralen Ziele im Handlungsfeld Nachwuchsförderung sind:

- Rekrutierung der *Besten Köpfe* bereits im Nachwuchsbereich
- die regelmäßige Evaluierung und Konzeptanpassung des strukturierten Graduiertenprogramms zur Qualitätssicherung
- die konzeptionelle Weiterentwicklung gezielter Fördermaßnahmen für Postgraduierte
- attraktive Bedingungen am Standort für Nachwuchsgruppenleitungen weiter ausbauen.

Doktorandinnen und Doktoranden

Die Förderung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses nimmt am HPI eine zentrale Rolle ein und ist wichtiger Baustein für die internationale Wettbewerbsfähigkeit sowie den Erhalt herausragender wissenschaftlicher Leistungen. Ein Teil dieser Ausbildung wird auf Ebene der Promovierenden durch die strukturierte Doktorandenausbildung des HPI¹⁷ abgedeckt. Darüber hinaus ist das HPI gemeinsam mit BNITM und FZB Ausbildungspartner in der Leibniz-Graduiertenschule *Infections* des LCI, welche Stipendiaten ein einzigartiges interdisziplinäres Lehr- und Ausbildungsprogramm in der Infektiologie bietet. Dem HPI ist die Ausbildung zusammen mit seinen LCI-Partnern überaus wichtig. Daher wird das HPI ab 2020 sein Angebot um ein zusätzliches Stipendium erweitern¹⁸. Das erfolgreiche LCI-Graduiertenprogramm ist inzwischen fester Bestandteil der strukturierten Doktorandenausbildung des HPI und wird zur Qualitätssicherung regelmäßig überprüft und entsprechend angepasst. In Abstimmung mit den Promovierenden soll zukünftig mehr Raum für Vernetzungsmöglichkeiten am Standort geschaffen und das Programm in jährlichen, zweitägigen Retreats gemeinsam mit den Promovierenden von BNITM und FZB gelehrt werden.

¹⁷ Die strukturierte Doktorandenausbildung basiert auf verbindlichen Promotionsrichtlinien, die auf Grundlage der Richtlinien der Leibniz-Gemeinschaft zur Ausbildung von Graduierten entwickelt wurde.

¹⁸ Bislang wurde je ein Stipendium durch die *Stiftung zur Bekämpfung neuronaler Erkrankungen* und durch das HPI finanziert. Ab 2020 stellt das HPI zwei Stipendien zur Verfügung.

Neben der Vernetzung am Standort legt das HPI großen Wert auf die internationale Mobilität der Promovierenden und auch Postgraduierten und fördert diese mit den seit Jahren fest etablierten *HPI Mobility Grants*¹⁹. Zusätzlich bietet das HPI als Mitglied der Graduiertenschule der Naturwissenschaftlichen Fakultät (MIN Graduiertenschule) der Universität Hamburg interessierten und/oder international Promovierenden die Erlangung des *Doctor of Philosophy* (PhD)²⁰ an. Ferner plant das HPI zusammen mit der UHH und der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) die Etablierung eines gemeinsamen DFG-Graduiertenkollegs²¹.

Das HPI hat sich zum Ziel gesetzt, die internationale Orientierung in der Graduiertenausbildung weiter zu erhöhen und bereits auf Nachwuchsebene strategische internationale Netzwerke aufzubauen. In einem ersten Schritt fanden bereits erste gemeinsame Austausch- und Ausbildungsprogramme²² mit den chinesischen Kolleginnen und Kollegen vom IVDC am China CDC in Peking statt mit dem Ziel, langfristig eine gemeinsame internationale Graduiertenschule zu gründen.

Postdoktorandinnen und Postdoktoranden

Neben der Strukturierung und Qualitätssicherung in der Graduiertenausbildung sieht das HPI einen gesteigerten Bedarf der gezielten Förderung von Nachwuchskräften in

der Zeit nach der Promotion. Dabei ist es dem HPI ein besonderes Anliegen, die HPI-Postdoktorandinnen und -Postdoktoranden bei der Optimierung ihrer Forschungsleistung und Qualifikation für die weitere wissenschaftliche Karriere zu unterstützen. Ziel ist, die Postgraduierten bei der Entwicklung eines eigenen Kompetenz- und Forschungsprofils zu fördern und den Übergang von der Postdoc-Phase in eine selbstständige Nachwuchsgruppe und/oder Professur bestmöglich vorzubereiten.

Das Vorhaben wird von den gewählten Vertreterinnen und Vertretern der Postgraduierten mit der *HPI Postdoc Initiative* befördert, die sich aktiv für die Entwicklung, Sichtbarkeit und Unterstützung der Postdoktorandinnen und Postdoktoranden am HPI einsetzt. Ziel der Initiative ist, ein Bewusstsein für die beruflichen Herausforderungen von Postgraduierten zu schaffen und ein fruchtbares Netzwerk für den wissenschaftlichen und beruflichen Austausch zu etablieren. Ferner soll eine Plattform geschaffen werden, über die sich die Postdoktorandinnen und -doktoranden über aktuelle Projekte und Weiterbildungs- oder Karrieremöglichkeiten austauschen können. Auch sollen Postgraduierte, die bereits eigenständig Projekte leiten, zur Erhöhung der Sichtbarkeit einen eigenen Auftritt auf der HPI-Homepage erhalten. Ferner engagieren sich die Postdoktorandensprecherinnen des HPI auch innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft als Repräsentantinnen aller Postgraduierten

19 Jährliche Förderung von zwei bis drei Stipendien in Höhe von bis zu 5.000 Euro für einen Forschungsaufenthalt im Ausland zum wissenschaftlichen Aufenthalt bei einem internationalen Kooperationspartner.

20 Nach erfolgreichem Abschluss des dazugehörigen Promotionsstudiengangs MIN Doktorandenkolleg (MIND).

21 Das in Vorbereitung befindliche DFG-Graduiertenkolleg legt den Schwerpunkt auf die Nutzung integrativer strukturebiologischer Ansätze. Der Vorantrag ist für Anfang 2019 geplant.

22 Internationale Sommerschule und Symposien.

der Sektion C mit dem Ziel, ein Leibniz-Postgraduierten-Netzwerk aufzubauen.

Gemeinsam mit der *HPI Postdoc Initiative* will das HPI karrierebegleitende Strukturen und Zukunftsperspektiven als Teil des Personalentwicklungskonzepts für Postgraduierte etablieren und finanzielle Unterstützungsmöglichkeiten für karrierefördernde Maßnahmen und Weiterbildungsprogramme in der Phase nach der Promotion identifizieren. Bereits jetzt stehen den Postdoktorandinnen und Postdoktoranden hochqualifizierte Soft Skill-Kurse zu Themen wie Projektmanagement, Drittmittelakquise und Führungsqualifikation zur Verfügung.

Ferner wurde die Vergabe des jährlichen Doktorandenpreises für die beste Erstautorenschaft um die zusätzliche Vergabe eines Postdoktorandenpreises erweitert, um den hohen Stellenwert der Graduierten- und auch Postgraduiertenausbildung am HPI sowie die Forschungsleistung des gesamten wissenschaftlichen Nachwuchses hervorzuheben. Mit einem Festakt zur Preisverleihung werden die Autorin oder der Autor der erfolgreichsten Erstpublikation des Vorjahres beim neu etablierten HPI-Ehrentag gewürdigt. Weiter sind seit 2017 die gewählten Vertreterinnen und Vertreter der Postgraduierten wie auch die der Promovierenden Mitglieder des HPI-Kollegiums und entsprechend in die Strategieentwicklung und partizipative Entscheidungsprozesse des HPI involviert.

Übergreifende Nachwuchsförderung

Aufgrund der Erfahrungswerte der vergangenen Jahre gibt es am HPI inzwischen eine Reihe an gemeinsamen Fördermaßnahmen und Veranstaltungen für Promovierende und Postgraduierte, um die Vernetzung zwischen den HPI-Nachwuchswissenschaftlerinnen und -Nachwuchswissenschaftlern zu intensivieren.

Um der Herausforderung der oftmals zeitgleichen Familien- und Karriereplanung während der Doktoranden- und Postdoktorandenzeit entgegenzusteuern, hat das HPI mit dem *Helping Hand*-Programm ein Konzept entwickelt, das Nachwuchsforscherinnen und -forschern in dieser wichtigen Phase der eigenständigen Projektentwicklung gezielt unterstützt, um die Stagnation laufender Projekte zu vermeiden und die Zeit des Wiedereinstiegs zu erleichtern bzw. zu verkürzen (siehe Handlungsfeld Chancengleichheit, Seite 37).

Zusätzlich wurde mit dem *HPI Career Day*, der den Promovierenden und Postgraduierten den direkten Kontakt zu Ansprechpersonen und Vertreterinnen und Vertretern aus Industrie, Drittmittelförderern sowie Wissenschaft und Forschung ermöglicht, ein weiterer Bestandteil zur Vernetzung und Karriereplanung in der Nachwuchsförderung geschaffen. Alternierend zum *HPI Career Day* findet alle zwei Jahre der *HPI Joint Young Scientist Retreat*²³ statt, bei dem die eigene wissenschaftliche Arbeit präsentiert wird und ergänzend Gäste zu bestimmten karriere- oder wissenschaftsrelevanten Themen und Diskussionsrunden eingeladen werden. Beide Formate werden von den HPI-Nachwuchswissenschaftlerinnen

²³ Retreat für alle Promovierenden und Postgraduierte des HPI.

und -Nachwuchswissenschaftlern in Eigenverantwortung organisiert und bieten dabei eine Gelegenheit, Veranstaltungen am HPI und damit auch die eigene Ausbildung (mit) zu gestalten und sich mit Karriere-möglichkeiten auseinanderzusetzen.

Nachwuchsgruppen

Das HPI unterstützt die frühe wissenschaftliche Selbständigkeit junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bereits seit mehreren Jahren mit unabhängigen Nachwuchsgruppen. Das Nachwuchsgruppen-Konzept bewährt sich seither sowohl für die jungen Leiterinnen und Leiter als auch für das HPI und bietet den Nachwuchsgruppen zu einem sehr frühen Zeitpunkt ihrer wissenschaftlichen Karriere die Möglichkeit, selbstständig zu arbeiten. Regelmäßige Evaluierungen durch den Wissenschaftlichen Beirat mit fest definierten Kriterien sichern dabei die hohe Qualität der Nachwuchsgruppen.

Das HPI-Nachwuchsgruppenkonzept ist ohne *tenure track*-Option ausgestattet, um in diesem Bereich langfristig eine größtmögliche Flexibilität zu gewährleisten. Es ist damit in der Lage, flexibel und schnell auf neue strategisch-wissenschaftliche Anforderungen einzugehen. Sowohl die Vielzahl an exzellenten nationalen wie internationalen Bewerbungen, als auch die erfolgreichen Platzierungen von HPI-Nachwuchsgruppenleiterinnen und -leitern im externen Ausschreibungsverfahren²⁴ und Drittmittelwerbungen²⁵ bestätigen den Erfolg des Konzepts.

24 HPI-Nachwuchsgruppenleiter Dr. César Muñoz-Fontela wechselte Ende 2017 zum BNITM, HPI-Nachwuchsgruppenleiterin Dr. Eva Herker erhielt Ende 2018 einen Ruf der Philipps-Universität Marburg.

25 Einwerbung eines *ERC Starting Grant* von HPI-Nachwuchsgruppenleiterin Dr. Charlotte Uetrecht.

05

Handlungsfeld Wissen- und Technologietransfer

Wissenstransfer in der Forschung

Wissenstransfer in die Gesellschaft

Technologietransfer – Patent- und
Erfindungsmanagement

Wissens- und Technologietransfer

Transparente und zielgruppenspezifische Kommunikation und Verwertung und Nutzung von Forschungsergebnissen

Die Vermittlung und der Transfer von Wissen und Technologie in Politik, Gesellschaft und Wirtschaft gehört zu den Kernaufgaben eines jeden Leibniz-Instituts und legt den Grundstein für nachhaltige Forschung. Das HPI hat den Anspruch, die am Institut erlangten Erkenntnisse transparent und zielgruppenspezifisch in die Gesellschaft zu kommunizieren und neue wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen.

Die zentralen Ziele im Handlungsfeld Wissens- und Technologietransfer sind:

- Spezialisierte Nutzung von Wissenstransfer zur Erweiterung von Fachkenntnissen und Aufbau bzw. Stärkung von Kollaborationen
- Zielgruppenspezifische Vermittlung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und deren Transfer in die Gesellschaft
- Weiterentwicklung des Technologiemanagements.

Wissenstransfer in der Forschung

Wissenstransfer findet am HPI tagtäglich statt, beispielsweise in den institutsinternen Seminaren, in denen Nachwuchs- und auch Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ihre aktuellen Projekte und Forschungsergebnisse präsentieren. Auch in den Forschungslaboren erfolgt ein ständiger Wissenstransfer, indem Praktikantinnen

und Praktikanten, Studierende sowie Promovierende von ihren Betreuern angeleitet und ausgebildet werden. Die Ausbildung der nächsten Generation fachlich hochqualifizierter Forscherinnen und Forscher ist dabei für das HPI von zentraler Bedeutung (siehe Handlungsfeld Nachwuchsförderung, Seite 27).

Neben der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse in nationalen und internationalen Fachzeitschriften oder Fachbüchern (siehe Handlungsfeld Nachhaltigkeit und Qualitätsmanagement, Seite 41) spielen zudem die vier Technologieplattformen eine wichtige Rolle beim Wissenstransfer am HPI. Zukünftig sollen den HPI-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern Schulungen für die Nutzung der hochspezifischen Technologien angeboten werden, die sich gezielt auf ein Gerät oder eine Technik fokussieren. Zudem sind regelmäßige Übersichts-Seminare zu den technologischen Möglichkeiten des HPI geplant, um den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen allgemeinen Überblick über die im Haus vorhandenen Strukturen zu liefern. Des Weiteren findet zwischen den benachbarten Leibniz-Instituten und örtlichen Universitäten mit gemeinsamen Lehrveranstaltungen, Gutachtertätigkeiten und Verbundprojekten ein regelmäßiger Wissenstransfer statt. In Zukunft könnte dieser Austausch mit gemeinsamen *joint labs* oder Sommerschulen – auch auf internationaler Ebene – ausgeweitet werden (siehe Handlungsfeld Vernetzung und Internationalisierung, Seite 20).

Das HPI ist inzwischen ein wichtiger Ansprechpartner in der Politik- und Öffentlichkeitsberatung. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HPI werden oftmals als Gutachter und Sachverständige in der Virusforschung angefragt, sind zunehmend in nationalen und internationalen Beiräten und Aufsichtsgremien tätig und bringen sich aktiv in den gesellschaftlichen und politischen Dialog ein. Auch zukünftig wird das HPI hier als wichtige aktive Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft bzw. Politik fungieren (siehe Wissenstransfer in die Gesellschaft, Seite 33).

Wissenstransfer in die Gesellschaft

Das HPI hat den Anspruch, die am Institut erlangten Erkenntnisse möglichst transparent in die Gesellschaft zu kommunizieren. Neben den Stakeholdern des Instituts, wie Fördermittelgeberinnen und -gebern sowie politischen Entscheidungsträgerinnen und -trägern, stellt dabei die interessierte Öffentlichkeit die Kernzielgruppe dar.

Aktuelle Ereignisse, Publikationen und Erkenntnisse aus dem Institut werden kontinuierlich auf der Webseite²⁶ aktualisiert. Zukünftige Meilensteine für die HPI-Homepage werden die einfache Nutzung auf mobilen Endgeräten sowie die Umsetzung der Barrierefreiheit sein, zum Beispiel durch die Einführung von „leichter Sprache“. Über die beiden Social Media-Kanäle Twitter²⁷ und Facebook²⁸ findet ein weiterer kontinuierlicher Informationsfluss aus dem Institut in die Gesellschaft statt. Aufgrund des aktuellen

Nutzerwandels bei den etablierten Social Media-Kanälen Facebook und Twitter und der Zielgruppenwanderung zu neuen sozialen Kanälen wird das HPI zukünftig auch über Instagram²⁹ mit Bildern und der *stories*-Funktion über den Forschungsalltag am Institut berichten. Im Vergleich zur HPI-Homepage bieten alle Social Media-Kanäle dem HPI die Möglichkeit der direkten Kommunikation und Interaktion mit seinen Followern. Zudem wird sich das HPI damit auseinandersetzen, inwieweit weitere Kommunikationsformen, wie zum Beispiel ein regelmäßig erscheinender Instituts-Podcast, zu den Inhalten des HPI passen.

Zwei- bis dreimal jährlich erscheint der Institutsnewsletter *Pette Aktuell*, in dem zusätzlich über aktuelle Entwicklungen am Institut informiert wird. Seit 2017 wurde neben der Printversion des Newsletters mit dem parallelen Versand eines digitalen Newsletters begonnen, für den man sich über die HPI-Webseite anmelden kann. Die digitale Version des Newsletters soll in Zukunft weiter ausgebaut werden und eine breitere Streuung erfahren, als dies mit der Printausgabe möglich ist.

Mit öffentlichen Veranstaltungen und Führungen, wie der *Langen Nacht des Wissens*, dem *Boys and Girls Day*, Schulführungen oder Podiumsdiskussionen zu Themen aus der Virus- und Infektionsforschung wird das am Institut generierte Wissen weiter in die Gesellschaft getragen. Diese Formate sollen auch in Zukunft beibehalten werden, wobei zukünftig auch neue

²⁶ www.hpi-hamburg.de

²⁷ twitter.com/HeinrichPette

²⁸ www.facebook.com/hpi.hamburg

²⁹ www.instagram.com/heinrichpette

Veranstaltungsformen wie Science-Slams oder populärwissenschaftlich aufgearbeitete Vorträge in Bars und Cafés, beispielsweise im Zuge der bereits in Hamburg etablierten Reihe *Wissen vom Fass*, genutzt werden sollen.

Neben den genannten Kommunikations-Werkzeugen wird die traditionelle Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, wie die enge Zusammenarbeit mit regionalen Medienvertreterinnen und -vertretern, das Verfassen von Pressemitteilungen sowie die Produktion von Infomaterialien wie Flyern und Broschüren, auch weiterhin einen Schwerpunkt für den Wissenstransfer vom HPI in die Gesellschaft bilden.

Technologietransfer – Patent- und Erfindungsmanagement

Mit Stärkung der translatorischen Forschungs- und Entwicklungsansätze der virologischen Grundlagenforschung am HPI rückt auch die Verwertung und Nutzung von Forschungsergebnissen sowie die Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen in den Vordergrund. Neben klassischen Drittmittelinwerbungen aus der Industrie ist es dem HPI ein wichtiges Anliegen, die Verwertung geistigen Eigentums sowie die Beratung hinsichtlich des Erfindungs- und Patentmanagements professionell sicherzustellen. Ziel ist der gesellschaftliche und wirtschaftliche Nutzen von wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Das HPI kooperiert aus diesem Grund seit einigen Jahren mit der Patentverwertungsagentur Ascenion und mit

Beitritt in den WIPANO-Verbund³⁰ ebenfalls mit der Patentverwertungsagentur TuTech und Hamburger Hochschulen. Der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Verbund unterstützt sowohl mit der Verwertungsoffensive als auch mit der Strategieförderung einen schnellen und frühen Informationsaustausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Die gute Zusammenarbeit im Wissenschaftstransfer mit den Hamburger Hochschulen spiegelt sich beispielsweise in erfolgreichen Gemeinschaftserfindungen³¹ am Standort wider. Des Weiteren bereitet das HPI intensiv eine Firmenausgründung (*Provirex*) vor, um eine neuartige Methode zur Heilung von HIV-Infektionen zur Produktreife zu entwickeln und zu vermarkten. Bereits seit 2005 forscht das Team um Prof. Joachim Hauber mit Kollegen der TU Dresden an der Designer-Rekombinase *Brec1*, welche das Virus aus HIV-infizierten Zellen entfernt und eine der weltweit ersten Gen-Therapien zur Heilung von HIV darstellt. Im nächsten Schritt soll dieser Therapieansatz in einer *first-in-human* klinischen Studie geprüft werden. Damit ist das Projekt ein Paradebeispiel anwendungsorientierter Forschung und vereint den gesellschaftlichen, politischen und wissenschaftliche Auftrag des HPI. Zur Vorbereitung der klinischen Studie wurde eine Projektförderung der Freien und Hansestadt Hamburg in Höhe von drei Millionen Euro bewilligt. Die Durchführung der klinischen Studie findet zusammen mit dem UKE statt und wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 5,3 Millionen Euro und durch die ForTra gGmbH für

³⁰ *Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen* des BMWi.

³¹ Einlizenzierung einer Gemeinschaftserfindung von UKE, HPI und dem Centrum für Angewandte Nanotechnologie (CAN) GmbH an die Topas Therapeutics GmbH (Topas) in 2016.

Forschungstransfer der Else Kröner-Fresenius-Stiftung mit 510.000 Euro gefördert.

Gleichzeitig sind die Möglichkeiten des Technologietransfers vielschichtig und komplex. Das HPI strebt daher eine Weiterentwicklung seines Erfindungs- und Patentmanagementkonzepts mit regelmäßigen Schulungen bzw. Seminaren rund um das Thema Wissens- und Technologietransfer an, um das Bewusstsein der HPI-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler zu schärfen und die Verwertung von Forschungsergebnissen voranzubringen.

06

Handlungsfeld Chancengleichheit

Gleichstellung

Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Diversität

Chancengleichheit

Gleichstellung aller Beschäftigten und Vereinbarkeit von Familie und Beruf in Wissenschaft und Forschung

Chancengleichheit und Gleichstellung sind wichtige Säulen in der HPI-Strategieentwicklung. Ein familienfreundliches Forschungs- und Arbeitsumfeld dient als zentrales Instrument zur erfolgreichen Vereinbarung von Familie und Beruf sowie der Erhöhung des Frauenanteils in Leitungspositionen. Dabei bekennt sich das HPI zur Diversität und setzt sich für Chancengleichheit und den Abbau von Diskriminierung ein.

Die zentralen Ziele im Handlungsfeld Chancengleichheit sind:

- Erhöhung des Frauenanteils in wissenschaftlichen Leitungspositionen
- Ausbau der familiengerechten Institutskultur
- Förderung von Diversität und Etablierung einer von Diversität geprägten Personalpolitik.

Gleichstellung

Das HPI sieht Gleichstellung in der strategischen Weiterentwicklung als umfassendes Organisationsziel an und tritt aktiv für die Chancengleichheit von Frauen und Männern am Arbeitsplatz ein. Institutionalisierte Maßnahmen gewährleisten, dass

Gleichstellung und Chancengleichheit im gesamten Institut verwirklicht und gelebt werden. Die Gleichstellungsbeauftragte und ihre Stellvertreterin³² unterstützen den Vorstand aktiv bei der Etablierung und Umsetzung von gleichstellungspolitischen Konzepten, Ideen und Verfahren. Dabei verpflichtet sich das Institut unter Berücksichtigung des Behindertengleichstellungsgesetzes zu verbindlichen Regelungen wie den HPI-Vereinbarungen zur Chancengleichheit und dem HPI-Gleichstellungsplan, die als Grundlage für nachhaltige, innovative und zielorientierte Strategien zur Gleichstellung aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Arbeitsplatz dienen.

Zudem ist das HPI seit 2015 Träger des TOTAL E-QUALITY-Prädikats (TEQ)³³. Dem HPI ist die Sichtbarkeit der erfolgreichen Chancengleichheit und der Vereinbarkeit von Familie und Beruf am Institut ausgesprochen wichtig. Das HPI hat sich zum Ziel gesetzt, eine regelmäßige Re-Zertifizierung als festen Bestandteil der Gleichstellungsarbeit zu etablieren.

Ein Schwerpunkt der Gleichstellungsarbeit am HPI ist die Erhöhung der Anteile von Frauen in wissenschaftlichen Leitungspositionen. Gemäß dem Kaskadenmodell der *Forschungsorientierten Gleichstellungsstandards* der DFG

³² Die Gleichstellungsbeauftragte und ihre Stellvertreterin des HPI werden für die Dauer von vier Jahren gewählt.

³³ Erfolgreiche Re-Zertifizierung in 2018.

liegt die HPI-Zielquote auf Ebene der Abteilungsleitungen (W3-Professuren) bei 20 Prozent. In 2018 wurde im Rahmen des Leibniz-Professorinnenprogramms eine HPI-Abteilungsleitung als vorgezogene Berufung mit einer Wissenschaftlerin besetzt und die HPI-Zielquote der W3-Professuren bereits erreicht³⁴. Unabhängig vom Kaskadenmodell möchte das HPI den Frauenanteil auf Ebene der W3-Leitungspositionen in den kommenden fünf Jahren weiter erhöhen. Dabei strebt das HPI mindestens eine Verdopplung seiner derzeitigen Quote auf 40 Prozent an.

Der Vorstand des HPI unterstützt ebenso aktiv die Rekrutierung von exzellenten Wissenschaftlerinnen auf Nachwuchs- und W2-Ebene mit dem Ziel, den Anteil wissenschaftlicher Spitzenkräfte stetig zu erhöhen. Vor allem in Hinblick auf die Besetzung von W2-Professuren hat sich das HPI innerhalb der nächsten fünf Jahre auf die geforderte Zielquote von 50 Prozent festgelegt³⁵.

Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Der zweite Schwerpunkt der Gleichstellungsarbeit am HPI liegt auf der Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Das HPI sieht ein erfolgreiches Konzept zur Vereinbarkeit als wichtiges Instrument für erfolgreiche Rekrutierungen hochqualifizierter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler – auch in Leitungspositionen, welches zudem die Flexibilität und Motivation

aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter fördert. Die Etablierung und stetige Erweiterung eines familienfreundlichen Forschungs- und Arbeitsumfelds gehören dabei zu den Kernaufgaben des HPI. In den vergangenen Jahren wurde bereits eine Vielzahl an Maßnahmen institutionalisiert, beispielsweise ein Eltern-Kind-Raum sowie eine Kindernotfall-Betreuung. Weiter wurde in 2017 das *Helping Hand*-Programm am HPI etabliert, welches insbesondere diejenigen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler gezielt unterstützt, die aufgrund familiärer Verpflichtungen³⁶ ihre Projektarbeiten vorübergehend nur eingeschränkt oder gar nicht durchführen können. Ziel dieses Programms ist, die Stagnation laufender Projekte zu vermeiden und die Zeit des Wiedereinstiegs zu erleichtern bzw. zu verkürzen.

Mit diesem Konzept ist das HPI bereits Vorreiter und hat einen einzigartigen Grundstein für die Vereinbarkeit von Familie und Beruf von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern gelegt. Das HPI hat sich zum Ziel gesetzt, die Rahmenbedingungen für eine gelungene Vereinbarkeit stetig und für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiter zu entwickeln, beispielsweise mit verbindlichen Richtlinien zur Tele- und Homeoffice-Arbeit, die nicht nur auf wissenschaftlicher Ebene, sondern auch für Verwaltungsangestellte eine wichtige Rolle spielt. Mit einer Verbesserung der zeitlichen und räumlichen Flexibilität aller Institutsmitglieder soll

34 Rechnerische Quote von derzeit 16,6 Prozent, da aufgrund der vorgezogenen Berufung/Nachbesetzung von Prof. Joachim Hauber aktuell sechs HPI-Abteilungen besetzt sind. Mit Vollendung der vorgezogenen Berufung und dem Ausscheiden von Prof. Hauber entspricht die Zielquote den festgelegten 20 Prozent.

35 Die Realisierung der flexiblen Zielquoten ist von der Stellenvakanz abhängig.

36 Als familiäre Verpflichtung werden Schwangerschaft, Mutterschutz, Elternzeit, Wiedereinstieg nach Elternzeit sowie Pflege von Angehörigen bezeichnet.

die familienfreundliche Institutskultur des HPI weiter ausgebaut werden.

Diversität

Das HPI ist seit 2016 Unterzeichner der *Charta der Vielfalt*. Diese Unternehmensinitiative fördert Vielfalt in Unternehmen und Institutionen. Damit bekennt sich das Institut zu Diversität und setzt sich für Chancengleichheit und den Abbau von Diskriminierung ein. Das HPI sieht Vielfalt und Individualität als Bereicherung der Institutskultur. Dabei steht im Mittelpunkt, dass niemand aufgrund des Geschlechts, der ethnischen oder sozialen Herkunft, des Alters, der Religion, der sexuellen Orientierung, der physischen und psychischen Fähigkeit oder Nationalität von einer wissenschaftlichen Karriere ausgeschlossen oder in anderen Beschäftigungsbereichen nachteilig behandelt werden darf.

Das Thema Diversität ist vorerst in der Gleichstellungsarbeit verankert. Das HPI beabsichtigt, das Bewusstsein der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stetig weiter zu schärfen und potentieller Diskriminierung frühzeitig entgegenzuwirken. Beispielsweise ist in den nächsten Jahren die Durchführung eines *Equality/Diversity*-Tages angedacht, um die unterschiedlichen Aspekte rund um das Thema Diversität zu beleuchten und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts zu sensibilisieren. Zudem ist die Veröffentlichung einer Willkommens-Broschüre in Planung, die den Arbeitseinstieg neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, insbesondere für ausländische Institutsmitglieder, in der ersten Zeit erleichtern soll.

Das HPI orientiert sich bei seinen Diversitäts-Maßnahmen an den Leitlinien der DFG. Die Verfassung einer eigenen Diversitäts-Strategie wird zeitnah angestrebt und soll auf Grundlage der Konzepte von DFG, der Universität Hamburg und der Leibniz-Gemeinschaft unter Berücksichtigung der HPI-spezifischen Gegebenheiten erstellt werden.

07

Handlungsfeld Nachhaltigkeit und Qualitätsmanagement

Qualitätssicherung in der Wissenschaft

Organisationsführung

Personalentwicklung

Gebäude und Infrastruktur

Nachhaltigkeit und Qualitätsmanagement

Nachhaltige Rahmenbedingung für verantwortungsvollen Umgang mit materiellen und nichtmateriellen Ressourcen

Das HPI sieht seine Verantwortung gegenüber Umwelt, Gesellschaft sowie jeder einzelnen Mitarbeiterin und jedem einzelnen Mitarbeiter als wesentlichen Bestandteil seiner Institutskultur. Dabei orientiert sich das Institut nach der Handreichung LeNa³⁷, die in Zusammenarbeit von Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gesellschaft und Leibniz-Gemeinschaft veröffentlicht wurde und die Grundprinzipien und Prozesse des Nachhaltigkeitsmanagements außeruniversitärer Forschungsorganisationen darlegt.

Die zentralen Ziele im Handlungsfeld Nachhaltigkeit sind:

- Professionalisierung der Qualitätssicherung durch Einführung eines Qualitätsmanagers
- Stärkung der Administration durch Kompetenzerweiterung
- Nachhaltiges Gebäude- und Infrastrukturmanagement durch Energiesparmaßnahmen
- Verantwortungsbewusste und wertebasierte Institutsführung.

Qualitätssicherung in der Wissenschaft

Qualitätssicherung in der Wissenschaft erfolgt am HPI primär durch die Veröffentlichung

wissenschaftlicher Arbeitsergebnisse in *peer reviewed*-Fachjournalen, mit der die wissenschaftlichen Erkenntnisse nachhaltig gesichert werden. Gleichzeitig setzen die Grundprinzipien nachhaltiger Forschung und Wissenschaft bereits zu einem viel früheren Zeitpunkt, mit der Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis (GWP), an. Die für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verbindlichen Leitlinien des HPI zur Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis beruhen auf den Empfehlungen der DFG und Leibniz-Gemeinschaft. Sie sind ein wichtiger Baustein bei der Etablierung einer Institutskultur der wissenschaftlichen Integrität sowie der Vermeidung wissenschaftlichen Fehlverhaltens am HPI. Auch die zentrale Speicherung der Primärdaten von HPI-Publikationen und Dissertationen sowie die zentrale Vergabe und Aufbewahrung der HPI-Laborbücher gewährleisten einen uneingeschränkten und nachhaltigen Zugriff auf Rohdaten.

Zukünftig sollen die HPI-Beschäftigten durch institutsweite regelmäßige Schulungen weiter sensibilisiert und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis als fester Bestandteil des Curriculums in die Doktorandenausbildung integriert werden. Im Zuge der Digitalisierung spielt außerdem die Dokumentation und Speicherung von Forschungsdaten eine immer größere Rolle bei der nachhaltigen Sicherung wissenschaftlicher

³⁷ Leitfaden Nachhaltigkeitsmanagement in außeruniversitären Forschungseinrichtungen

Erkenntnisse. Ein wesentliches Ziel der nächsten Jahre ist demnach die Einführung eines elektronischen Laborbuchsystems. Neben der Bereitstellung technischer Lösungen sind zudem der Ausbau und die Professionalisierung auf personeller Ebene für ein funktionales Qualitätsmanagement entscheidend, um die Qualitätssicherung von Forschungsergebnissen nachhaltig zu gewährleisten. Um den wachsenden Anforderungen eines vorausschauenden Datenmanagements sowie einer nachhaltigen Qualitätssicherung künftig gerecht zu werden, ist die Einführung einer Qualitätsmanagerin bzw. eines Qualitätsmanagers bis Mitte 2019 geplant.

Die oben beschriebenen Strategien beschreiben wissenschaftliche Nachhaltigkeit und Qualitätssicherung auf institutioneller Ebene. Darüber hinaus trägt das HPI mit seiner Forschung auch eine gesellschaftliche Verantwortung. Mit den Leitlinien zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung und der Einführung einer institutsübergreifenden Kommission für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung (KEF) zusammen mit dem BNITM und dem FZB, integriert das HPI seine gesellschaftliche Verantwortung in seine Organisationskultur und in sein Nachhaltigkeitskonzept. Die Reflexion von Forschungsprojekten im Sinne verantwortungsvoller Forschung ist von enormer Wichtigkeit. Um transparent damit umzugehen und sowohl Forschungsprozesse als auch wissenschaftliche Erkenntnisse nachhaltig zur Verfügung zu stellen, verfolgt das HPI eine eigene Transferstrategie (siehe Wissenstransfer in die Gesellschaft, Seite 33).

Zusätzlich hat das HPI einen Verhaltenskodex bezüglich Arbeiten mit hochpathogenen Mikroorganismen erstellt, angelehnt an die Kodizes der DFG und Leibniz-Gemeinschaft.

Einen weiteren Baustein in der Qualitätssicherung der wissenschaftlichen Konzepte und Arbeitsergebnisse des HPI erfolgt durch die Beratung und regelmäßige Bewertung von Gesamtkonzept und wissenschaftlichen Forschungseinheiten durch den Wissenschaftlichen Beirat sowie im Rahmen der externen Evaluierung der Leibniz-Einrichtungen durch den Senat der Leibniz-Gemeinschaft.

Organisationsführung

Das HPI sieht eine verantwortungsvolle und transparente Organisationsführung sowie den gewissenhaften Umgang mit materiellen und nichtmateriellen Ressourcen³⁸ als zentrale Voraussetzung einer erfolgreichen nachhaltigen Institutsleitung.

Die Leitung des Instituts obliegt dem Vorstand des HPI, der vom Wissenschaftlichen Beirat beraten und vom Kuratorium beaufsichtigt wird. Der geschäftsführende Vorstand führt als wissenschaftlich-administrative Doppelspitze das Institut, bestehend aus der bzw. dem Wissenschaftlichen sowie Administrativen Direktorin bzw. Direktor sowie den jeweiligen Stellvertretungen. Die Wissenschaftliche Direktorin bzw. der Wissenschaftliche Direktor sowie die Stellvertretung werden im fünfjährigen Turnus aus dem Kreise der Leiterinnen und Leiter der permanenten Forschungseinheiten bestellt³⁹,

38 u.a. Geräte, Materialien, Roh- und Betriebsstoffe, aber auch Wissen, Finanzmittel, Infrastrukturen sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

39 Das Kollegium schlägt dem Kuratorium die Wissenschaftliche Direktorin bzw. den Wissenschaftlichen Direktor sowie das weitere wissenschaftliche Vorstandsmitglied vor, die Bestellung erfolgt durch das Kuratorium.

Wiederbestellung ist möglich. Mit Blick auf die immense Zunahme der Aufgaben und Tätigkeiten der Wissenschaftlichen Direktorin bzw. des Wissenschaftlichen Direktors in den vergangenen Jahren prüft das HPI derzeit Möglichkeiten zur Erweiterung des Wissenschaftlichen Vorstands um eine zweite Stellvertretung. Die Bestellung aus dem Kollegium für einen befristeten Zeitraum soll dabei erhalten bleiben, da die Kombination aus einer wissenschaftlich-administrativen Doppelspitze sowie dem Rotationsprinzip auf wissenschaftlicher Führungsebene einen kollegialen und transparenten Führungsstil bei gleichzeitiger Kontinuität und Professionalität gewährleistet.

Die Entwicklung einer nachhaltigen Gesamtstrategie sowie die Weiterentwicklung des wissenschaftlichen Profils finden am HPI als partizipative Entscheidungsprozesse statt. In fest etablierten jährlichen HPI-Strategietagungen werden unter Beteiligung aller Funktionsbereiche zentrale sowie mittel- und langfristige Entscheidungen zur Ausgestaltung des Forschungsprogramms diskutiert und definiert. Bei Bedarf werden weitere Gäste eingeladen, die ihr Fachwissen zu bestimmten Fragestellungen einbringen. Die Entscheidungen und Maßnahmen werden mit dem Wissenschaftlichen Beirat abgestimmt und im Kuratorium verabschiedet. Um die Umsetzung der definierten Maßnahmen nachhaltig zu gewährleisten, sollen zukünftig die relevanten Funktionsbereiche stärker in die Integration des Strategieprozesses einbezogen und potentielle Zielkonflikte frühzeitig identifiziert werden.

Personalentwicklung

Im Rahmen einer nachhaltigen Personalentwicklung richtet das HPI Personalmaßnahmen an der Strategie und den Organisationszielen des Instituts aus. Durch die deutlich gesteigerten Drittmittelerwerbungen, die volle Besetzung aller Forschungseinheiten sowie strategischen Entscheidungen hat das HPI in den wissenschaftsstützenden und administrativen Bereichen einen Zuwachs des täglichen Arbeitsaufkommens sowie eine Erweiterung des Aufgabenspektrums erfahren. In diesem Zusammenhang werden personelle Engpässe deutlich spürbar, so dass parallel zum erweiterten Aufgabenportfolio die Personalstärke der administrativen Abteilung entsprechend angepasst werden wird

Gleichzeitig ist geplant, ein institutionelles Personalentwicklungskonzept zur systematischen Förderung der persönlichen, fachlichen und beruflichen Entwicklung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aller Arbeitsbereiche zu erstellen, das dem Bedarf an Fort- und Weiterbildung im HPI gezielt und nachhaltig Rechnung trägt.

Darüber hinaus engagiert sich das HPI im betrieblichen Gesundheitsmanagement mit dem Ziel, die Mitarbeitergesundheit und Leistungsfähigkeit langfristig und nachhaltig zu erhalten⁴⁰. Dabei ist neben der sportlichen Tätigkeit auch die Erhaltung und Entwicklung von psychosozialen Wohlbefinden der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wichtiger Bestandteil des Gesundheitsmanagements. Ein erster Workshop zum Thema *Achtsamkeit und Stress im Arbeitsumfeld* fand in 2017 statt. Bei Bedarf könnte in regelmäßigen Abständen ein Gesundheitsseminar angeboten werden,

⁴⁰ Einführung einer wöchentlichen Laufgruppe, regelmäßige Teilnahme an Laufveranstaltungen wie dem jährlichen *HSH Nordbank Run*, innerbetrieblicher Pilateskurs.

um wichtige Aspekte für die beruflichen Herausforderungen sowohl auf körperlicher, geistiger und seelischer Ebene aufzugreifen. Damit das HPI flexibel auf die Bedürfnisse seiner Beschäftigten eingehen kann, soll das Programm auf Nachfrage der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angepasst werden.

Gebäude und Infrastruktur

Geeignete und moderne Infrastrukturen sind eine grundlegende Voraussetzung für erfolgreiche und vor allem nachhaltige Forschung. Die Planung, der Bau, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Bewirtschaftung sowie zuletzt auch die Entsorgung der Infrastrukturen erfordern den Einsatz umfangreicher stofflicher, personeller und finanzieller Ressourcen.

Ein nachhaltiges langfristiges Ressourcen- und Energiemanagement ist daher für das HPI sehr wichtig. Durch verschiedene Maßnahmen möchte das HPI auch zukünftig weitere Einsparungen und Optimierungen generieren. Im Energiemanagement konnte beispielsweise durch die Anschaffung eines Blockheizkraftwerks, welches durch eine hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung den externen Energiebezug des HPI entlastet und die erzeugte Wärme in das interne Heizsystem einspeist, ein wichtiger Schritt im Rahmen der Nachhaltigkeit umgesetzt werden. Auch der Einsatz von Photovoltaikanlagen auf den Flachdächern des HPI wurde geprüft, ist jedoch aufgrund von baulichen Restriktionen zurzeit noch nicht wirtschaftlich sinnvoll. Vielleicht bieten zukünftige technische Entwicklungen jedoch die Möglichkeit, auch bisher noch nicht berücksichtigte Gebäudeteile mit Photovoltaik-elementen zu bestücken.

Eine wirtschaftliche und energieeffiziente Energie- und Gebäudetechnik wird auch bei allen am HPI geplanten und durchgeführten Baumaßnahmen berücksichtigt. Hierzu zählt auch der mittelfristige sukzessive Austausch von energieintensiven gebäudetechnischen Anlagen. Ferner wird bei der Anschaffung von Geräten und Anlagen im Gebäude- und Laborbereich im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen der gesamte Produktlebenszyklus von der Planung, dem Betrieb bis zur Entsorgung berücksichtigt

Ein weiterer Punkt in Sachen Nachhaltigkeit ist die Beschaffung von Strom, welcher überwiegend aus erneuerbaren Ressourcen stammt. Hier konnte sich das HPI auch weiterhin an dem Rahmenvertrag der Freien und Hansestadt Hamburg beteiligen, welcher explizit vorgibt, dass der Ökostrom in Anlagen erzeugt wird, die ausschließlich erneuerbare Energie als Energieträger nutzt. Damit will das HPI auch bei der Beschaffung von Strom seine Verantwortung gegenüber der Umwelt zu Ausdruck bringen.

Die Nachhaltigkeit ist mittlerweile fest in der HPI-Institutskultur verankert. Bei der Anwendung und Umsetzung handelt sich um einen permanenten Prozess, der von allen Mitarbeitern täglich gelebt wird. Auch zukünftig ist das HPI bestrebt, den Aspekt der Nachhaltigkeit im täglichen Arbeitsalltag zu implementieren und dabei aktuelle und moderne Technologien zu berücksichtigen.

Ausblick

Kontinuierliche Weiterentwicklung zu Führungsrolle in Forschungsschwerpunkten und Hochleistungstechnologien.

Das HPI hat in der jüngeren Vergangenheit seine Leistungsfähigkeit und Entwicklungsdynamik wiederholt unter Beweis gestellt und sich kontinuierlich zu einem international orientieren Virusforschungsinstitut mit hohem Leistungs- und Qualitätsanspruch entwickelt. Dieser Weg soll in den kommenden Jahren fortgesetzt werden, so dass das Institut gemeinsam mit seinen nationalen und internationalen Partnern eine Führungsrolle in seinen Forschungsschwerpunkten und Hochleistungstechnologien übernehmen wird.

Mit der Bereitstellung einzigartiger Forschungsinfrastrukturen, der Etablierung des Leibniz-WissenschaftsCampus InterACT und der damit verbundenen Rekrutierung herausragender Schlüsselprofessuren hat das Institut bereits die entscheidenden strategischen Weichen in diese Richtung gestellt. Die Umsetzung neuer Konzepte in der institutionalisierten Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partneereinrichtungen wird diese Zielsetzung unterstützen und das Forschungsprofil des HPI weiter schärfen.

Für die Zukunft ist das HPI damit bestens aufgestellt und verbindet mit seiner Strategie HPI2025 die Erwartung an die Zuwendungsgeberinnen und -geber von Bund und Land, mit auskömmlichen Finanzmitteln zur Erreichung der im Forschungs- und Entwicklungsplan festgelegten Ziele ausgestattet zu werden.

Gleichzeitig wird das HPI versuchen, sein starkes Drittmittelaufkommen weiter zu steigern, und zusätzlich über inhaltlich-strategische Antragsverfahren den zukünftigen Mittelbedarf für die neuen Schlüsselprofessuren einzuwerben.

Zuletzt möchte der HPI-Vorstand nochmals allen danken, die den vorliegenden Forschungs- und Entwicklungsplan erarbeitet und mitgestaltet haben, allen voran den Mitgliedern im Kollegium und im Wissenschaftlichen Beirat des HPI.

08

Addendum

Übergeordnete Schwerpunktthemen

Technologieplattformen

Forschungsabteilungen und -gruppen,
Nachwuchsgruppen

Addendum

Übergeordnete Schwerpunktthemen

Determinanten des Wirtsspektrums

Das erste übergeordnete Schwerpunktthema *Determinanten des Wirtsspektrums* fokussiert sich auf die gemeinsame Identifizierung und Charakterisierung von Determinanten des Wirtsspektrums verschiedener humanpathogener Viren (Influenza-A-Virus (IAV), MERS-Coronavirus (MERS-CoV), Zika-Virus (ZIKV), Hepatitis-C-Virus (HCV), Cytomegalovirus (CMV), Kaposi Sarkom-assoziiertes Herpesvirus (KSHV) und Epstein-Barr-Virus (EBV)). Ziel ist, ein besseres Verständnis zellulärer Restriktionsmechanismen und viraler Antagonisten während akuter und chronischer Infektionen in permissiven und nicht-permissiven Wirtszellen zu generieren. Hierbei werden die verschiedenen Stufen des Infektionszyklus von Rezeptorerkennung bis Virusfreisetzung sowie die ausgelöste Immunantwort untersucht. Der Einsatz verschiedener Viruserreger ermöglicht es, gemeinsame und differenzielle Mechanismen zu identifizieren, die das virale Wirtsspektrum definieren. Des Weiteren wird untersucht, welche Gegenmaßnahmen Viren unterschiedlicher Spezies im Verlauf der Evolution entwickelt haben, um intrazelluläre Wirtsbarrieren zu durchbrechen und sich somit an neue Wirte anzupassen. Mittels der am HPI vorhandenen Expertisen sowie der zur Verfügung stehenden Infrastruktur werden die Mechanismen und Faktoren hinsichtlich ihres Einflusses auf die Pathogenese in Infektionsmodellen in der Technologieplattform Kleintiermodelle detailliert untersucht.

Immunkontrolle von Viren

Das Ziel des zweiten übergeordneten Schwerpunktthemas *Immunkontrolle von Viren* ist die Entwicklung immuntherapeutischer Ansätze, welche antivirale Immunantworten verstärken oder neu induzieren. Die gemeinsamen Forschungsarbeiten im Schwerpunktthema konzentrieren sich auf Untersuchungen zellulärer Faktoren der intrinsischen, angeborenen und adaptiven Immunität, und nutzen verschiedene in vitro-Modellsysteme, einschließlich neu etablierter Organoidsysteme, sowie die am HPI etablierten humanisierten Mausmodelle. Zudem werden Proben von Patientenkohorten genutzt, um virusspezifische und Impfstoff-induzierte Immunantworten zu untersuchen. Die translationalen Studien innerhalb dieses Schwerpunktthemas untersuchen verschiedene akute und persistierende virale Infektionen (humanes Adenovirus (hAdV), humanes CMV, HIV, Influenza-Virus und HCV), mit dem Ziel, die Relevanz der Erkenntnisse aus den *in vitro*- und Tierversuchen in klinischen Studien zu validieren und langfristig Voraussetzungen zu schaffen, um antivirale Therapiekonzepte in prä- und auch klinischen Studien am Standort zu testen.

Virale Latenz und Persistenz

Das dritte übergeordnete Schwerpunktthema *Virale Latenz und Persistenz* widmet sich der Erforschung latent oder chronisch persistierender Viren (z.B. HIV, Herpes-simplex-Viren (HSV), KSHV, EBV, CMV, Merkelzell-Polyomavirus (MCPyV), BK-Virus

(BKV) oder AdV). Bei der Bekämpfung dieser Infektionen stellt die Bildung viraler Persistenz- oder Latenzreservoirire eine besondere Herausforderung dar. Ziel ist, mit Hilfe geeigneter Modellsysteme diejenigen molekularen Faktoren und Mechanismen zu identifizieren, welche für die Etablierung und Kontrolle latenter oder chronischer Infektionen verantwortlich sind, Pathogenitätsmechanismen solcher Infektionen zu untersuchen und neue Verfahren zur Eradikation viraler Reservoirire zu entwickeln. Neben viruspezifischen Faktoren werden im Rahmen des Schwerpunktthemas insbesondere Mechanismen von übergeordneter Bedeutung untersucht. Darüber hinaus werden übergreifende Strategien zur Eradikation der im infizierten Organismus bestehenden zellulären Reservoirire der viralen Infektion entwickelt und optimiert.

Mittels der am HPI etablierten humanisierten Mausmodelle zur Untersuchung latenter/chronischer Infektionen sowie der zur Verfügung stehenden Infrastruktur und Technologieplattformen *Durchflusszytometrie/FACS, Hochdurchsatz-Sequenzierung und Mikroskopie und Bildanalyse*, können die jeweiligen Fragestellungen dem neuesten Stand der Technologie entsprechend wissenschaftlich bearbeitet werden. Thematisch knüpft der Schwerpunkt, sowohl in Bezug auf Mechanismen der Immun-Evasion während der Langzeitpersistenz wie auch hinsichtlich der viral induzierten Pathogenese im immundefizienten Wirt, an das Forschungsprogramm des Schwerpunktthemas *Immunkontrolle von Viren* an.

Struktur und Dynamik viraler Morphogenese

Das vierte und neueste Schwerpunktthema *Struktur und Dynamik viraler Morphogenese* beschäftigt sich mit den strukturellen Veränderungen der Assemblierung und Disassemblierung viraler Partikel im zeitlichen Verlauf (Morphogenese). Der Fokus liegt dabei auf quantitativen Ansätzen und der Integration von Daten über einen weiten Bereich von räumlicher und zeitlicher Auflösung. Anhand verschiedener Virusmodelle (u.a. hAdV, Ebola-Virus (EBOV), HCV, Coronaviren sowie verschiedene Herpes-, Noro- und Retroviren) sollen Spezifika der Wirtsinteraktion charakterisiert und speziesübergreifende Prinzipien abgeleitet werden. Dabei ist die Untersuchung von kritischen und vergleichsweise kurzlebigen Übergangszuständen grundlegender Mechanismen von besonderem Interesse. Darüber hinaus sollen die am HPI vorhandenen Expertisen und Infrastrukturen im Bereich eines breiten Spektrums mikroskopischer als auch massenspektrometrischer Methoden genutzt und weiter ausgebaut werden, beispielsweise im korrelativen Imaging Bereich oder bei der Nutzung neuartiger Strahlungsquellen (European XFEL). Dynamische Membranmodulationen, spezifische Lipidumgebungen von Membranproteinen oder der Einfluss von Glykosylierungsmustern sind weitere Entwicklungsfelder dieses Schwerpunktthemas. Eine besondere Stärke liegt dabei in der Kombination verschiedener Techniken, wie etwa Elektronenmikroskopie und Massenspektrometrie, die komplementäre Daten liefern und damit ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge ermöglichen.

Technologieplattformen

Technologieplattform *Durchflusszytometrie/FACS*

Infrastruktur und Ressourcen

Die Technologieplattform *Durchflusszytometrie/FACS* stellt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des HPI den Zugang zu hochmodernen Geräten zur fluoreszenzbasierten Analyse und Sortierung von Zellen zur Verfügung (*FACS = fluorescence activated cell sorting*).

Zur Beurteilung zellulärer Phänotypen und Funktionen, aber auch für die Bewertung von *in vitro*-Assays, stellt die Multiparameter-Durchflusszytometrie eine zentrale Technologie dar und steht den Forschungseinheiten des HPI mit derzeit mehreren Geräten, einschließlich zwei *BD FACS Fortessa*-Geräten mit 18 Parametern, zur Verfügung. Dabei werden die HPI-Forscherinnen und -Forscher bei der zunehmend komplexen Entwicklung geeigneter mehrfarbiger Antikörperpanels, der Bedienung der Instrumente und der Auswertung der Ergebnisse vom hochqualifizierten Personal der Technologieplattform unterstützt. Zusätzlich bietet die Technologieplattform mit zwei *FACS Aria Fusion Sorter*-Geräten Zellsortierdienstleistungen an. Ein besonderes Alleinstellungsmerkmal stellt dabei die Verfügbarkeit eines *FACS Aria Fusionsorters* unter einer Sterilbank mit BSL3**-Bedingungen dar, der das Sortieren nicht-fixierter infektiöser Zellen, beispielsweise von HIV-, HCV- oder HBV-infizierten Personen, ermöglicht.

Zusammenfassend bietet die Technologieplattform *Durchflusszytometrie/FACS* Zugang zu modernster Ausstattung

und entsprechendem Fachwissen, und wird sowohl von HPI-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern als auch von externen Anwenderinnen und Anwendern intensiv genutzt. Dies spiegelt sich mit über 120 registrierten Nutzerinnen und Nutzern, einem durchschnittlichen Geräteeinsatz von 296 Stunden pro Monat und einem Beitrag von durchschnittlichen über 50 Prozent der am HPI veröffentlichten Arbeiten pro Jahr, wider (Erst- und/oder Letztautorenschaften).

Ausblick

Die Technologieplattform *Durchflusszytometrie/FACS* wurde zusammen mit den anderen drei Technologieplattformen im November 2017 vom Wissenschaftlichen Beirat des HPI evaluiert und als äußerst erfolgreiche, serviceorientierte und bedarfsgerechte Infrastruktureinheiten für das Institut bewertet, die einen wesentlichen Teil zu den erfolgreichen Publikationen von HPI-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern beiträgt. Auf Empfehlung des Beirats wurde die Personalstärke der Plattform von 1,5 auf 2,0 Vollzeitäquivalente (VZÄ) erhöht.

Ziel ist, den hohen Standard der Technologieplattform aufrecht zu erhalten und eine stetige Modernisierung des Equipments zu gewährleisten. Für 2019 ist die Anschaffung einer neuen Gerätschaft als Ersatz für ein Altgerät vorgesehen. Darüber hinaus soll auf Empfehlung des Beirats ein Abrechnungs- und Buchungssysteme für externe Nutzer eingeführt werden.

Technologieplattform *Hochdurchsatz-Sequenzierung*

Infrastruktur und Ressourcen

Die Technologieplattform *Hochdurchsatz-Sequenzierung* stellt Infrastruktur und Personal für genomweite Untersuchungen auf genetischer, transkriptioneller und epigenetischer Ebene zur Verfügung. Die angebotenen Dienste umfassen neben der Durchführung der eigentlichen Sequenzierung insbesondere die Unterstützung bei der vorausgehenden Planung entsprechender Experimente sowie bei der anschließenden Probenvorbereitung, die Herstellung von Sequenzierbibliotheken, sowie die bioinformatische Unterstützung bei der Analyse der Sequenzdaten. Neben etablierten Standardmethoden der Hochdurchsatz-Sequenzierung, etwa zur Transkriptom- bzw. Genexpressionsanalyse, bietet die Technologieplattform auch die Entwicklung spezieller Sequenzierprotokolle oder bioinformatischer Methoden an, um die Beantwortung besonderer wissenschaftlicher Fragestellungen zu ermöglichen. Die Anpassung entsprechender Abläufe ist insbesondere erforderlich, um den oftmals spezifischen Anforderungen viraler Infektionssysteme gerecht zu werden. Die Infrastruktur der Plattform umfasst neben Hochdurchsatz-Sequenziergeräten der zweiten (Illumina HiSeq, NextSeq und MiSeq) und dritten (Oxford Nanopore Minlon) Generation hochperformante Serversysteme zur Speicherung und bioinformatischen Analyse der Sequenzdaten. Darüber hinaus verfügt die Plattform seit 2018 über ein Gerät, welches die Einzelzell-Sequenzierung unter BSL3-Bedingungen erlaubt (10x Chromium).

Ausblick

Die Technologieplattform *Hochdurchsatz-Sequenzierung* wurde zusammen mit den anderen drei Technologieplattformen im November 2017 vom Wissenschaftlichen Beirat des HPI evaluiert und als äußerst erfolgreiche, serviceorientierte und bedarfsgerechte Infrastruktureinheiten für das Institut bewertet. In den kommenden Jahren soll die Technologieplattform fortlaufend an den Stand der Technik angepasst werden, um weiterhin als Partner für die Durchführung HPI-interner Projekten, aber auch für universitäre und außeruniversitäre Partnerinstitutionen (z.B. UHH, UKE und LCI) und die Beteiligung an bestehenden Forschungsverbänden (z.B. DZIF, Epilog) attraktiv zu sein. Neben der Anpassung der Geräte- und Computer-Infrastruktur wird dies vor allem die Weiterentwicklung infektionsbiologisch orientierter Expertise bei der technischen Durchführung und der Auswertung von Sequenzierexperimenten erfordern. Vor dem Hintergrund der stetig steigenden Nachfrage nach Bioinformatikerinnen und Bioinformatikern wird es dabei eine besondere Herausforderung sein, die Versorgung der Plattform mit entsprechend ausgebildetem Personal sicherzustellen.

Technologieplattform *Kleintiermodelle*

Infrastruktur und Ressourcen

Die Technologieplattform *Kleintiermodelle* stellt die Infrastruktur und das Personal zur Verfügung, um virologischen Grundlagen- und Therapieforschung am Kleintier (Maus, Hamster, Ratte und Meerschweinchen) zu planen und durchzuführen. Dabei wird strikt auf Tierschutz, die Sicherheit beim Arbeiten mit infektiösem Material

sowie den Vorschriften in der Hygiene und in der Gentechnik verwiesen. Für die tierexperimentellen Arbeiten stehen Laboratorien der Sicherheitsstufe BSL2 sowie BSL3 und BSL3+ zur Verfügung, die ebenfalls unter den oben genannten Vorschriften geführt werden.

Neben der Gesundheitsüberwachung und Haltung der Zucht- und Versuchstiere unter *specific pathogen free* (SPF)-Bedingungen gewährleistet die Plattform auch die Begutachtung von Tierversuchsanträgen sowie die histologische Aufarbeitung der Versuche. Ebenso wird eine versuchsbegleitende Beratung und Hilfestellung in allen versuchstierkundlichen Belangen angeboten. Darüber hinaus ist das HPI seit 2018 erstmalig ermächtigt, die Ausbildung für den Fachtierarzt für Versuchstierkunde bzw. alternativ den Fachwissenschaftler für Versuchstierkunde zu ermöglichen.

Ausblick

Die Technologieplattform *Kleintiermodelle* wurde zusammen mit den anderen drei Technologieplattformen im November 2017 vom Wissenschaftlichen Beirat des HPI evaluiert und als äußerst erfolgreiche, serviceorientierte und bedarfsgerechte Infrastruktureinheiten für das Institut bewertet. Ziel in den kommenden Jahren ist es, die Tierhaltung stetig aktuellen Standards anzupassen, beispielsweise mit der Planung einer zentralen Waschstraße oder der Installation neuen Equipments für die Aufarbeitung und Versorgung der Anlage.

Gleichzeitig müssen die Hygieneanforderungen aufgrund zunehmend interaktiver Kooperationen, die den Transfer von Tieren in andere Institute sowie die Aufnahme externer Tiere beinhalten, angepasst und die Haltungsräume zukünftig mit IVC⁴¹-Haltungssystemen ausgerüstet werden. Weiteres Ziel ist, eine leistungsorientierte und bedarfsgerechte Abrechnung zu etablieren, um langfristig die Kosten und Investitionen für die Tierhaltung und den Aufwand des Personals aufrechterhalten zu können.

Das wichtigste Ziel und gleichzeitig die größte Herausforderung ist die Planung und Umsetzung des Neubaus der BSL3-tierexperimentellen Bereiche. Die neue, den modernsten Standards entsprechende BSL3-Tierhaltung soll 2022 in Betrieb gehen.

Technologieplattform *Mikroskopie und Bildanalyse*

Infrastruktur und Ressourcen

Die Technologieplattform *Mikroskopie und Bildanalyse* ist die zentrale Imaging-Einheit am HPI. Die Plattform bietet dem Institut und externen Kooperationspartnern Expertise und Zugang zu licht- und elektronenmikroskopischen Methoden (LM und EM). In den letzten Jahren ist mit Hilfe von externen⁴² und internen Mitteln ein Prozess gestartet worden, den Gerätepark der Technologieplattform auf dem aktuellsten Stand technischer Entwicklungen zu halten. Diese vom Wissenschaftlichen Beirat⁴³ ausdrücklich unterstützten Anstrengungen

41 *Individually ventilated cages* (einzelbelüftete Käfige)

42 DZIF, BWFG-Berufungsmittel

43 Die Technologieplattform *Mikroskopie und Bildanalyse* wurde zusammen mit den anderen drei Technologieplattformen im November 2017 vom Wissenschaftlichen Beirat des HPI evaluiert und als äußerst erfolgreiche, serviceorientierte und bedarfsgerechte Infrastruktureinheiten für das Institut bewertet.

haben bereits signifikant zur Erweiterung der zellbiologischen Expertise und Sichtbarkeit des HPI beigetragen und sollen weiterhin kontinuierlich verfolgt werden, um Zugang zu international kompetitiven modernsten Imaging-Methoden zu erlauben.

Die existierende Zusammenfassung der beiden, sonst oft getrennten, Imaging-Modalitäten (LM und EM) in einer Plattform ist eine wegweisende strategische Entscheidung mit dem Ziel, auch in Zukunft besonderen Wert auf integrative Methoden und Workflows zur Korrelation multimodaler Bilder über einen breiten Komplexitätsbereich (subzellulär bis zu Organoiden und Geweben) zu legen. Als forschungsorientierte Einheit entwickelt und adaptiert die Technologieplattform auf wissenschaftliche Fragestellungen der Anwenderinnen und Anwender zugeschnittene Präparations- und Abbildungsverfahren. Neben der Beratung, Schulung und Unterstützung in der Mikroskopie ist die quantitative Datenanalyse und Qualitätsbewertung ein weiterer Schwerpunkt.

Ausblick

Es sind gezielt weitere Verstärkungen der Technologieplattform geplant, z.B. im Rahmen des geplanten Leibniz-WissenschaftsCampus InterAct, die Rekrutierung einer Spezialistin oder eines Spezialisten für quantitative Bildanalyse sowie die Einrichtung einer Nachwuchsgruppe im Bereich der quantitativen Virologie, um die Schnittstelle zur Systembiologie weiter zu stärken. Am Standort hat die Technologieplattform im LCI die Rolle als zentrales elektronenmikroskopisches Imaging-Zentrum übernommen. Dies wird die weitere Zusammenführung von Personal und Ausrüstung am HPI vorantreiben. Auf

der LM-Seite ist die Technologieplattform eines von weltweit 21 NIKON Centers of Excellence, auf der EM-Seite ist es das Jeol-Referenzlabor für die serielle Blockface-Rasterelektronenmikroskopie. Strategisch wird die Einrichtung sich mittels kooperativer Netzwerke weiter abgestimmt und komplementär zu Imaging-Entwicklungen auf dem UKE-Campus, den kryo-elektronenmikroskopischen und lichtmikroskopischen Entwicklungen am CSSB sowie national, z.B. im Rahmen von *German-Bioimaging*, entwickeln, um exzellenten Service für die wissenschaftliche Benutzerbasis zu bieten.

Forschungsabteilungen und -gruppen, Nachwuchsgruppen

Forschungsabteilung *Antivirale Strategien*

Forschungsziele

Die Forschungsabteilung Antivirale Strategien unter der Leitung von **Prof. Dr. Joachim Hauber** erforscht im Rahmen des Programmbereichs *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* das AIDS-Virus HIV und, in einem geringeren Umfang, Herpes Simplex-Viren (HSV). Projektschwerpunkte bilden Untersuchungen zur Funktion viraler Regulatorproteine und deren Wechselwirkung mit Faktoren der Wirtszelle, wie auch detaillierte Analysen verschiedener chromosomaler Integrationsorte proviraler DNA. Basierend auf den erhaltenen Ergebnissen werden im Programmbereich *Innovative Therapieansätze* neuartige experimentelle Therapien zur Behandlung von Virusinfektionen entwickelt. Entwicklungsziele sind dabei die Hemmung von therapieresistenten Virusisolaten, die HIV-Eradikation und Strategien zur Verhinderung der sexuellen Virus-Übertragung. Die Forschung der Abteilung verbindet virologische Grundlagenforschung mit eindeutig translatorischen Forschungs- und Entwicklungsansätzen.

Forschungsprogramm

Die der Grundlagenforschung im HPI-Programmbereich *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* zuzurechnenden Projekte fokussieren sich auf die vergleichende Untersuchung der genetischen und epigenetischen Regulation verschiedener HIV-1-Integrationsstellen. Mit Erforschung der zellulären Ubiquitin-Ligase

SIAH-1, einem bisher unbekanntem Interaktionspartner des HSV-Regulatorproteins ICPO, werden potentiell neue Aspekte und Mechanismen der HSV-Replikation detailliert untersucht. Besondere Bedeutung haben zudem translatorische Forschungsaspekte, besonders zur Entwicklung der LTR-spezifischen *Brec1*-Rekombinase und zur therapeutischen Vakzinierung bei Infektionen mit HSV2 (Programmbereich *Innovative Therapieansätze*).

Ausblick und Forschungsplanung

Besonders die translatorischen Forschungsanstrengungen zur Designer-Rekombinase *Brec1* sind Voraussetzung für eine klinische Phase Ib/IIa Studie zur HIV-Heilung, welche in Zusammenarbeit mit dem UKE in 2019 initiiert werden soll.

Die potentielle Heilung von HIV-Infektionen hängt maßgeblich von der Erreichbarkeit ruhender Zellen ab, die transkriptionsinaktive, jedoch replikationskompetente, provirale HIV DNA enthalten. Es ist deshalb geplant, dass im Rahmen verschiedener DZIF-Kooperationen neuartige AAV-basierte Vektoren entwickelt werden, mit deren Hilfe latente Virus-Reservoirs *in vivo* erreicht werden können.

Forschungsabteilung *Strukturelle Zellbiologie der Viren*

Forschungsziel

Die Forschungsabteilung Strukturelle Zellbiologie der Viren konzentriert sich unter der Leitung von **Prof. Dr. Kay Grünewald** auf die strukturell-funktionelle

Charakterisierung von wesentlichen dynamischen Prozessen der Virus-Wirts Interaktion von humanpathogenen Viren, vorrangig aus der Gruppe der Herpesviren, Adenoviren sowie Retroviren. Im Rahmen des Programmbereichs *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* werden vor allem virale Mechanismen untersucht, die die Grundlage von Membranmodulierungen bei der zellulären Infektion darstellen. Auf dieser Grundlage sollen zudem neuartige Ansätze für therapeutische Interventionen erschlossen werden (Programmbereich *Innovative Therapieansätze*), da z.B. bei Herpesviren die Therapieansätze bisher sehr begrenzt sind.

Forschungsprogramm

Im Verlauf der zellulären Infektion kommt es zu einer Vielzahl komplexer Interaktionen von viralen und zellulären Komponenten. Diese Zusammenhänge zu entschlüsseln, bedarf es integrativer, strukturell-systembiologischer Ansätze. Getrieben durch die biologischen Fragestellungen sollen auch die methodischen Zugänge (z.B. korrelative Kombination der Kryo-Elektronenmikroskopie mit Kryo-Fluoreszenzmikroskopie, Cross-linking, Flow-Virometrie oder Nanobody-Einsatz) ständig weiterentwickelt werden. Die Forschungsaktivitäten sind Kern des Schwerpunktthemas *Struktur und Dynamik viraler Morphogenese*. Dies schließt essentielle Schritte beim Zelleintritt (z.B. Membranfusion oder lokaler Membranaufschluss) und bei der Virus-Morphogenese (z.B. Membranhüllung, Membranausstülpungen und Membranabschnürung) ein. Durch einen Vergleich von membranumhüllten (Herpesviren, Retroviren) und nicht membranumhüllten Viren (Adenoviren) sollen übergreifende Prinzipien aufgeklärt werden

sowie grundlegende zellbiologische Prozesse entdeckt bzw. besser verstanden werden.

Ausblick

Die hauptsächlich am CSSB verortete Abteilung *Strukturelle Zellbiologie der Viren* wird in den nächsten Jahren – nach dem Aufbau der neuartigen Forschungsinfrastrukturen und der Etablierung und robuster Arbeitsabläufe im Bereich der Kryo-Elektronenmikroskopie – integrativ struktur- und zellbiologisch entlang der genannten Forschungsziele arbeiten. Daneben sollen durch Vernetzung und Zusammenarbeit (z.B. im geplanten Leibniz WissenschaftsCampus InterAct, nationalen und internationalen Forschungsverbänden, wie dem DFG-Exzellenzcluster RESIST, Graduiertenkollegs und Forschergruppen) weitere komplementäre Zugänge erschlossen werden sowie die Technologie anderer Gruppen im HPI kollaborativ nutzbar gemacht werden. Weiter sind z.B. die Verbindungen zu neurobiologischen Arbeitsgruppen in der DFG-Forschergruppe 2419 relevant für die Arbeiten mit neurotrophen humanen Herpesviren. Die starke Verankerung der Arbeitsgruppe an der UHH erlaubt der Abteilung eine Schlüsselrolle bei zukünftigen Verbundprojekten im Bereich der Infektions- und Strukturbiologie zur Vorbereitung einer kompetitiven Antragstellung in der Exzellenzinitiative 2026. Die Vernetzung und Zusammenarbeit im CSSB wird zu einer erhöhten Sichtbarkeit des HPI führen.

Forschungsabteilung *Virale Transformation*

Forschungsziel

Die Forschungsabteilung *Virale Transformation* unter der Leitung von **Prof. Dr. Thomas Dobner**

befasst sich mit verschiedenen Aspekten der Biologie humaner Adenoviren, insbesondere mit grundlegenden Fragestellungen zur Steuerung des produktiven Infektionszyklus und der Adenovirus-vermittelten Zelltransformation. Das gemeinsame Ziel dieser Arbeiten ist es, allgemeingültige und übergeordnete Strategien viraler Replikation und Onkogenese zu identifizieren und auf molekularer Ebene zu verstehen. Analoge, in diesem Bereich liegende Forschungskonzepte nehmen gegenwärtig weltweit eine zentrale Stellung ein, da sie die Grundlage für neue Ansätze in der Tumorthherapie und in der Entwicklung antiviraler Wirkstoffe schaffen.

Forschungsprogramm

Die Forschungsschwerpunkte der Abteilung im Programmbereich *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* konzentrieren sich auf Untersuchungen zur Funktion virus-eigener Regulatorproteine in der viralen und zellulären Proliferationskontrolle. Im Vordergrund der Arbeiten stehen dabei Analysen der virusregulierten Vorgänge der DNA-Schadensantwort, des Kerntransports und Proteinabbaus. Mit Hilfe klassischer Methoden der Virologie, Zellbiologie und Virusgenetik sowie modernsten Hochleistungstechnologien werden diese Prozesse untersucht und ihre Funktion in der zellulären bzw. viralen Wachstumskontrolle aufgeklärt. Zentrale Projekte in diesen Forschungsschwerpunkten befassen sich dabei mit Untersuchungen zur antiviralen Aktivität zellulärer Restriktionsfaktoren und zur Transformation humaner adulter Stammzellen durch Onkogene verschiedener DNA-Tumorviren. Im Ganzen könnten diese für verschiedene pathogene Prozesse bei Virus-Wirts-Wechselwirkungen Allgemeingültigkeit besitzen und als Ausgangspunkt für die

Konzeption neuer antiviraler Strategien dienen, die im Programmbereich *Innovative Therapieansätze* Virusspezies-übergreifend untersucht werden.

Ausblick

Neben der Fortführung der Projekte in Programmbereich *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* wird sich die Abteilung in den kommenden Jahren zunehmend mit translatorischen Projekten im Programmbereich *Innovative Therapieansätze* befassen. Im Mittelpunkt steht die Identifizierung zellulärer und viraler Zielstrukturen zur Hemmung adenoviraler Replikation. Diese Analysen basieren primär auf den Ergebnissen der Projekte im Programmbereich *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* und umfassen bereits die Testung niedermolekularer Hemmstoffe verschiedener Komponenten der Ubiquitin- und SUMO-Konjugationsmaschinerie. In Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen des HPI und Partnern im DZIF sollen diese Arbeiten auf weitere Zielstrukturen und Hemmstoffklassen ausgebaut werden. In diesem Zusammenhang soll auch mit Hilfe der Technologieplattform *Kleintiermodelle* Infektionsmodelle aufgebaut werden, die sowohl Untersuchungen zur Etablierung (adeno)viraler Persistenz als auch Analysen zur Wirksamkeit antiviraler Wirkstoffe in Mäusen (humanisierte Mäuse) und Meerschweinchen ermöglichen.

Forschungsabteilung *Virale Zoonosen – One Health*

Forschungsziel

Ziel der Abteilung *Virale Zoonosen – One Health* unter der Leitung von **Prof. Dr. Gülsah Gabriel** ist es, die molekularen Determinanten

der Influenza-A-Virus (IAV)-vermittelten Pathogenese in Mensch und Tier zu verstehen.

Forschungsprogramm

Im Rahmen des Programmbereichs *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* werden zwei Forschungsschwerpunkte verfolgt: Zum einen werden neue virale und zelluläre Determinanten identifiziert und charakterisiert, welche die Interspeziesübertragung von IAV von Vögeln auf den Säuger befähigen. Zum anderen wird die IAV-Pathogenese in der Hochrisikogruppe der Schwangeren untersucht und dessen Kurz- und Langzeitfolgen auf Mutter und Kind charakterisiert. Zur Untersuchung beider Forschungsschwerpunkte werden neue und etablierte Tiermodelle (transgene Mäuse, Hamster, Meerschweinchen und Frettchen) in Zusammenarbeit mit der Technologieplattform *Kleintiermodelle* unter BSL2- bis BSL3+ Bedingungen eingesetzt. Befunde aus diesen Schwerpunkten werden anschließend hinsichtlich ihrer Translationalität auf andere zoonotische Viruserreger (MERS-CoV und ZIKV) sowie hinsichtlich ihrer Humanrelevanz in neu etablierten Kohorten (europäische und asiatische IAV-Kohorte sowie IAV- und ZIKV-Mutter-Kind-Kohorte) evaluiert. Die Ergebnisse aus diesen Forschungsschwerpunkten bilden eine wichtige Basis für weitere Entwicklungen neuer Strategien und innovative Therapieansätze im Rahmen des Programmbereichs *Innovative Therapieansätze* gegen Influenza und andere zoonotische Viruserkrankungen. Hierbei werden gezielt identifizierte virale sowie zelluläre Determinanten der Pathogenese als Target eingesetzt und deren Wirkung gegen Influenza und andere zoonotische Viruserreger *in vitro* und *in vivo* evaluiert.

Ausblick

Die Abteilung *Virale Zoonosen – One Health* möchte komplexe molekulare Zusammenhänge der viralen Interspeziesübertragung vom Tier auf den Menschen sowie der Pathogenese in Hochrisikogruppen aufschlüsseln. Durch den Einsatz von verschiedenen zoonotischen Viruserregern sollen hier gemeinsame und differenzielle Mechanismen identifiziert werden. Diese sollen künftig in gezielte Therapien aber möglicherweise auch solche mit einer Breitbandwirkung resultieren.

Forschungsabteilung *Virus Immunologie*

Forschungsziel

Die Forschungsabteilung *Virus Immunologie* konzentriert sich unter der Leitung von **Prof. Dr. Marcus Altfeld** auf die Charakterisierung von protektiven Immunantworten gegen humanpathogene Viren (vor allem HIV-1 und HCV). Im Rahmen des Programmbereichs *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* werden die Mechanismen untersucht, die es dem Immunsystem ermöglichen, Virus-infizierte Zellen zu erkennen und abzutöten. Ziel ist es, jene angeborenen und adaptiven Immunantworten zu identifizieren, welche entweder mit einem Schutz vor Neuinfektionen, der Heilung von etablierten Infektionen oder mit günstigeren Krankheitsverläufen bei chronisch persistierenden Infektionen assoziiert sind. Diese neuen Erkenntnisse werden es ermöglichen, innovative Impfungsstrategien und immuntherapeutische Interventionen zu entwickeln (Programmbereich *Innovative Therapieansätze*).

Forschungsprogramm

Der Verlauf humanpathogener Viruserkrankungen ist durch eine bemerkenswerte Heterogenität gekennzeichnet. Neben viralen Virulenzfaktoren spielen Unterschiede in der Qualität der Virus-spezifischen Immunantwort eine wichtige Rolle in der viralen Pathogenese. Unterschiede in Wirtsgenen (HLA-Moleküle und KIR), welche die Funktion der antiviralen Immunität regulieren, bestimmen den Verlauf viraler Erkrankungen. Zudem gibt es starke geschlechtsspezifische Unterschiede im Verlauf von Viruserkrankungen, welche sowohl auf genetische (X-chromosomale) als auch hormonelle Faktoren zurückzuführen sind. Das Forschungskonzept der Abteilung beinhaltet die Charakterisierung der angeborenen und adaptiven Immunantwort (insbesondere von NK-Zellen, dendritischen Zellen und T-Zellen) im Verlauf einer Virusinfektion. Ziel ist es, jene Immunantworten zu charakterisieren, die mit einem besseren Krankheitsverlauf assoziiert sind, und die Rezeptor/Liganden-Interaktionen zu identifizieren, die für eine Erkennung Virus-infizierter Zellen verantwortlich sind.

Ausblick

Ein besonderer Forschungsschwerpunkt in der Abteilung *Virus Immunologie* wird in den nächsten Jahren die Untersuchung der molekularen Mechanismen sein, die zu geschlechtsspezifischen Unterschieden in der Immunantwort gegen Viren führen. Diese Forschungsaktivitäten werden derzeit durch die Landesforschungsförderung Hamburg (LFF-FV45) und das LCI unterstützt. Zudem ist eine Virusspezies-übergreifende Ausweitung der Untersuchung von Rezeptor/Liganden-Interaktionen geplant, welche die Erkennung von Virus-infizierten Zellen durch NK-Zellen ermöglicht, in enger

Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern am HPI und am UKE.

Forschungsabteilung *Virus-Wirt-Interaktion*

Forschungsziel

Die Abteilung *Virus-Wirt-Interaktion* unter Leitung von **Prof. Dr. Wolfram Brune** beschäftigt sich mit Interaktion von Herpesviren mit Wirtszellen. Ziel der Forschung ist es, die Mechanismen aufzudecken, mit denen Herpesviren Abwehrreaktionen der Wirtszelle (angeborene und intrinsische Immunität) beeinflussen. Ein weiterer Fokus liegt auf der molekularen Grundlage der Spezies-Spezifität bestimmter Herpesviren. Diese Arbeiten tragen zum Programmbereich *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* sowie den übergeordneten Schwerpunktthemen *Immunkontrolle von Viren* und *Determinanten des Wirtsspektrums* bei. Ein Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen soll neue Einblicke in die Abwehrmechanismen des Wirtes und Gegenmaßnahmen des Virus geben. Darüber hinaus können Schlüsselmoleküle der Virus-Wirt-Interaktionen als Angriffspunkte für neue antivirale Therapien dienen (Programmbereich *Innovative Therapieansätze*).

Forschungsprogramm

Das Humane Cytomegalovirus (HCMV) ist ein bedeutender Krankheitserreger bei immunsupprimierten Transplantations-Patienten und der weltweit häufigste Erreger vorgeburtlich erworbener Infektionen, die zu bleibenden Schäden führen können. Das CMV besitzt ein großes komplexes Genom mit ca. 200 Genen, mit denen das Virus seine Replikation und die Interaktion

mit seinem Wirt beeinflusst. Dies trägt zur lebenslangen Persistenz des Virus bei.

Die Abteilung *Virus-Wirt-Interaktion* kombiniert Virus- und Wirtsgenetik, um virale Genfunktionen und ihre Bedeutung für die Pathogenese *in vivo* aufzuklären. Hierzu wird u.a. das Maus-Modell der CMV-Infektion verwendet. Ein Schwerpunkt der Untersuchungen liegt auf den zellulären Stressreaktionen, die durch die Virusinfektion verursacht werden, und den Mechanismen, mit denen das Virus negative Folgen des Zellstresses (z.B. den programmierten Zelltod) verhindert. Cytomegaloviren haben sich während der Evolution in hohem Maße an ihren Wirt angepasst und infizieren (fast) ausschließlich ihren natürlichen Wirt. Die zugrunde liegenden Mechanismen dieser Wirts-Spezifität sind noch weitgehend unbekannt und werden in der Abteilung untersucht. Durch experimentelle Adaptation von Cytomegaloviren an Zellen eines fremden Wirts sowie der Sequenzierung der viralen Genome können entscheidende virale Effektorproteine und deren zelluläre Zielmoleküle identifiziert werden.

Im Rahmen des Programmbereichs *Innovative Therapieansätze* werden neue Wirkstoffe zur Behandlung der HCMV-Infektion identifiziert und entwickelt. Als Angriffspunkt dient u.a. die virale alkalische Nuklease. Außerdem wird die potentielle Nutzung von CMV als Immunisierungsvektor gegen tropische Virusinfektionen im Rahmen eines internationalen Konsortiums erforscht.

Ausblick

Untersuchungen zur CMV-Pathogenese im Mausmodell werden einen wachsenden Anteil an den Forschungsaktivitäten einnehmen.

Hierzu gehört auch ein kooperatives Projekt zur konnatalen CMV-Infektion, welches experimentelle Arbeiten im Maus-Modell und die Analyse klinischer Proben umfasst. Zellkulturmodelle zur CMV-Infektion myeloider Zellen werden ebenfalls vermehrt genutzt.

Forschungsgruppe *Virus Genomik*

Forschungsziele

Die Forschungsgruppe *Virus Genomik* von **Prof. Dr. Adam Grundhoff** befasst sich mit der Erforschung chronisch-latenter Infektionen durch Herpes- und Polyomaviren. Das Ziel der Arbeiten ist die Aufklärung der für die virale Persistenz und Entstehung chronischer Erkrankungen verantwortlichen Mechanismen, welche als Ansatzpunkt für die Entwicklung neuer Therapieansätze geeignet sind. Ein besonderes Bestreben der Gruppe ist es, durch vergleichende Untersuchungen allgemeingültige Prinzipien und übergeordnete Strategien der viralen Persistenz und Pathogenese zu identifizieren.

Forschungsprogramm

Im Programmbereich *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* untersucht die Forschungsgruppe mit Hilfe experimenteller Infektionsmodelle genetische, epigenetische und post-transkriptionelle Kontrollmechanismen während der Infektion mit Herpes- und Polyomaviren, insbesondere dem Kaposi Sarkom-assoziierten Herpesvirus (KSHV), dem verwandten Epstein-Barr Virus (EBV), dem tumorassoziierte Merkel Zell Polyomavirus (MCPyV) sowie dem BK-Polyomavirus (BKV). Die übergreifenden Schwerpunktthemen dieser Arbeiten sind die Erforschung von Regulationsmechanismen

viralen Chromatins während der latenten oder persistierenden Infektion, sowie die Manipulation der zellulären Genexpression durch virale Genprodukte. Im Programmbereich *Innovative Therapieansätze* widmet sich die Gruppe in Kollaboration mit Forschern des UKE innerhalb des DZIF der Entwicklung neuer antiviraler Wirkstoffe gegen klinisch relevante Polyomaviren (insbesondere BKV, JCV und MCPyV), sowie der Entwicklung von Hochdurchsatz-Analyseverfahren zum hypothesenfreien Erregernachweis in klinischen Proben. In methodischer Hinsicht beruht das Forschungskonzept auf der Anwendung systembiologischer Analysemethoden in Kombination mit der Entwicklung innovativer bioinformatischer Methoden zur Analyse komplexer Sequenzdaten.

Ausblick

Die Forschungsgruppe wird in Zukunft ihre methodische und wissenschaftliche Expertise innerhalb der Genomik, Epigenetik und Bioinformatik weiter ausbauen. Dabei plant sie, sich insbesondere in kollaborativen Projekten systemübergreifenden Mechanismen Chromatin-basierter Virus-Wirts-Wechselwirkungen zu widmen. Entsprechende Aktivitäten werden derzeit etwa in dem durch die Landesforschungsförderung Hamburg (LFF-FV44) unterstützten Forschungsverbund Epilog untersucht. Im Bereich antiviraler Wirkstoffe strebt die Gruppe die Weiterentwicklung einer Reihe vielversprechender, gegen klinisch relevante Polyomaviren gerichteter niedermolekularer Verbindungen an, welche die Etablierung geeigneter *in vivo*-Modellsysteme erfordern wird. Neben ihren Arbeiten zur experimentellen Virologie wird die Forschungsgruppe ihr Engagement im Bereich

der Bioinformatik fortführen und intensivieren, etwa hinsichtlich der Entwicklung von Methoden zur hypothesenfreien Identifikation von Infektionserregern in klinischen Proben. Mittel- bis langfristig verfolgt sie das Ziel, die virologische Genom-Bioinformatik als ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal des HPI zu verankern.

Nachwuchsgruppe *Dynamik viraler Strukturen*

Forschungsziel

Die Nachwuchsgruppe *Dynamik viraler Strukturen* von **Dr. Charlotte Uetrecht**, untersucht strukturelle Änderungen von Proteinkomplexen humanpathogener Viren im Laufe des Lebenszyklus. Für die Medikamentenentwicklung sind Strukturen dynamischer Abläufe nötig. Um entstehenden Übergangszustände beobachten und strukturell untersuchen zu können, nutzen wir die Massenspektrometrie (MS) und entwickeln neue Methoden in Kombination mit Röntgenstrahlung. Ziel sind Einzelmolekül-ähnliche Analysen mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung. Die Grundlagenforschung erfolgt im Programmbereich *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese*.

Forschungsprogramm

Mittels MS soll der Lebenszyklus von humanen Viren besser verstanden werden, vor allem wie virale und Wirts-Proteine interagieren. Ein Fokus liegt auf der Bildung von viralen Replikations-/Transkriptionskomplexen und wie posttranslationale Modifikationen (PTM) die Struktur dynamisch beeinflussen. Die hochkomplexen und zoonotischen Coronaviren stellen hierfür das Hauptsystem dar.

Der zweite Fokus liegt auf strukturellen Änderungen der viralen Proteinhülle (Kapsid). Unter anderem wird der Einfluss von Liganden auf Noroviren untersucht. Das diagnostische Potential der Kombination von Masse und mechanischen Eigenschaften der Viren wird im *FET PROACTIVE ViruScan* untersucht. So konnte z.B. gezeigt werden, dass nahverwandte Virusstämme sich anhand ihrer biophysikalischen Eigenschaften unterscheiden lassen. Die Daten liefern wertvolle Erkenntnisse zur Evolution und Assemblierung von Viruspartikeln. Die Proteinproduktion wurde ausgeweitet, um ein schnelles, effizientes Arbeiten zu ermöglichen

Neben der nativen MS wird auch Wasserstoff/Deuteriumaustausch-MS eingesetzt, welche eine höhere strukturelle Auflösung erlaubt. Zunehmend hat sich gezeigt, dass Einzelmolekül-ähnliche Analysen nötig sind. Derzeit werden zwei Entwicklungen verfolgt. Einerseits wird die native MS mit Röntgen-Freie-Elektronenlasern kombiniert, um hochaufgelöste Strukturen von selektierten Proteinkomplexen aus der Gasphase zu erhalten. Andererseits zeigten Vorversuche, dass weiche Röntgenstrahlung auch als effiziente Fragmentierungstechnik dienen könnte. Dies soll bei der Zerlegung in Lösung oberflächenmarkierter Proteinkomplexe genutzt werden. Die Struktur in Lösung der ausgewählten Proteinkomplexe kann anschließend errechnet werden.

Ausblick

Um die bereits etablierten MS-Techniken effektiv nutzen zu können, sollen verschiedene Zellkultursysteme genutzt werden. Dies wird insbesondere den Zugang zu posttranslationalen Modifikationen verbessern. Ein Vergleich mit anderen Viren

wird langfristig Rückschlüsse auf gängige Mechanismen und deren Regulation durch Modifikationen zulassen.

Die Geräteentwicklung für Röntgenquellen stellen ein Alleinstellungsmerkmal für die Gruppe dar und bieten großes Potential und breite Anwendbarkeit in den Lebenswissenschaften. Die Erkenntnisse werden langfristig zu neuen Entwicklungen im Programmbereich *Innovative Therapieansätze* ermöglichen.

Nachwuchsgruppe *HCV Replikation*

Forschungsziel

Die Nachwuchsgruppe *HCV Replikation* erforscht unter der Leitung von **Dr. Eva Herker** im Rahmen des Programmbereichs *Molekulare Mechanismen der Viruspathogenese* molekulare Mechanismen der Replikation und Pathogenese von RNA-Viren, insbesondere von Hepatitis-C-Viren (HCV), und von Virus-Wirts-Interaktionen während der Infektion.

Forschungsprogramm

Der Forschungsschwerpunkt der Nachwuchsgruppe liegt auf dem Lipidmetabolismus und den zellulären Fettspeicherorganellen (*lipid droplets*) und deren Funktion in der Replikation und Pathogenese von Viren und anderen Erregern. *Lipid droplets* sind dynamische cytoplasmatische (und nukleäre) Zellorganellen, die in allen Zelltypen vorkommen, und die neben ihrer Rolle als Energie- und Membranreservoir weitere vielfältige Funktionen wahrnehmen. Darüber hinaus nutzen zahlreiche Viren und andere pathogene Erreger einzigartige Aspekte der *lipid droplet*-Biologie, um ihre eigene

Replikation und Persistenz innerhalb des Wirtes zu fördern. Auch nichtübertragbare Lebererkrankungen sind eng mit der *lipid droplet*-Biologie verknüpft, z.B. die nicht-alkoholische Fettlebererkrankung und Steatohepatitis. Somit sind *lipid droplets* in Hepatozyten, aber auch in anderen Zelltypen, mit Pathologien unter viralen und nicht-viralen Bedingungen verknüpft.

In den vergangenen Jahren hat die Arbeitsgruppe bedeutende Beiträge zum Verständnis der Interaktion zwischen HCV und *lipid droplets* geleistet und konnte zeigen, dass diese Interaktion essentiell für die Virusvermehrung ist und zur Verfettung der Leberzellen beiträgt. Kürzlich konnten mittels quantitativer *lipid droplet*-Proteomanalysen HCV-infizierter Zellen pro- und antivirale Wirtsfaktoren entdeckt und mechanistisch untersucht werden. Außerdem wurde durch detaillierte Lipidomanalysen verschiedener Zellkompartimente der veränderte Lipidmetabolismus in HCV-infizierten Zellen charakterisiert, und provirale Funktionen metabolischer Enzyme und verschiedener Lipide aufgedeckt. Des Weiteren wurde in aus Stammzellen differenzierten Hepatozyten die antivirale Immunantwort auf HCV-Infektion untersucht, die eine chronische Infektion verhindert und zwei verschiedene Organoidmodelle etabliert, die eine ähnliche räumliche Struktur wie die Leber aufweisen, um zukünftig Infektionen in dreidimensionalen Zellverbänden zu untersuchen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Visualisierung von *lipid droplets* und assoziierter Strukturen mittels neuester Mikroskopie-Techniken wie hochauflösende Fluoreszenzmikroskopie, korrelativer Licht- und Elektronenmikroskopie sowie Röntgenmikroskopie.

Ausblick

In Zukunft wird die Arbeitsgruppe Viren der Familie der *Flaviviridae* (Dengue, Gelbfieber und Zika-Virus) im Hinblick auf ihre Interaktion mit dem zellulären Lipidmetabolismus untersuchen. Das Ziel dieser Projekte ist die Identifizierung von Stoffwechselwegen, die für die Replikation und/oder Pathogenese verschiedener Viren essentiell sind, um im Programmbereich *Innovative Therapieansätze* innovative antivirale Breitband-Strategien zu entwickeln. Ein weiteres Ziel ist die Weiterentwicklung von Organoidmodellen, die die Heterogenität der Leber verschiedener Patientengruppen abbilden und permissiv für Infektionen mit hepatotropen Erregern sind. Diese könnten das Screening von potentiellen antiviralen Substanzen in „Minilebern“ ermöglichen. Die langfristigen Ziele sind somit ein besseres Verständnis der Interaktionen von Viren mit dem zellulären Fettstoffwechsel sowie der Physiologie und Pathophysiologie von *lipid droplets*.

Abkürzungsverzeichnis

AdV	Adenovirus	EU	Europäische Union
BKV	BK-Virus	FACS	Fluorescence Activated Cell Sorting
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	FLASH	Free Electron Laser Hamburg
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	FLI	Friedrich-Loeffler-Institut
BNITM	Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin	FZB	Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum
BSL	Biologisches Sicherheitslabor	GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
BWFG	Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung	GWP	Gute Wissenschaftliche Praxis
CFEL	Center for Free-Electron Laser Science	HBV	Hepatitis-B-Virus
China CDC	Chinese Center for Disease Control and Prevention	HCV	Hepatitis-C-Virus
CMV	Cytomegalievirus	HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
CSSB	Centre for Structural Systems Biology	HPI	Heinrich-Pette-Institut, Leibniz- Institut für Experimentelle Virologie
CUI	Centre for Ultrafast Imaging	HSV	Herpes Simplex-Virus
DESY	Deutsches Elektronen-Synchrotron	IAV	Influenza-A-Virus
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft	IVDC	National Institute for Viral Disease Control and Prevention
DZIF	Deutsches Zentrum für Infektionsforschung	KEF	Kommission für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung
EBOV	Ebola-Virus	KFO	Klinische Forschergruppe
EBV	Epstein-Barr-Virus	KSHV	Kaposi Sarkom-assoziiertes Herpesvirus
EM	Elektronenmikroskopie	LCI	Leibniz Center Infection
		LFV	Leibniz-Forschungsverbund

LM	Lichtmikroskopie
MCPyV	Merkelzell-Polyomavirus
MERS-CoV	Middle East Respiratory Syndrome-Coronavirus
MHH	Medizinische Hochschule Hannover
MIN	Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften
MS	Massenspektrometrie
PB	Programmbereich
RIZ	Research Center for Emerging Infections and Zoonoses
SFB	Sonderforschungsbereich
SIP	Strategic Incentive Programme
SPF	Specific Pathogen Free
TEQ	Total E-Quality
TiHo	Tierärztliche Hochschule
TTU	Thematical Translational Unit
UHH	Universität Hamburg
UKE	Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
UzL	Universität zu Lübeck
VZÄ	Vollzeitäquivalente
XFEL	X-Ray Free Electron Laser
ZIKV	Zika-Virus

Impressum und Kontakt

Heinrich-Pette-Institut,
Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie (HPI)

Martinstraße 52
20251 Hamburg

Telefon: 040 48051-0
Telefax: 040 48051-103

hpi@leibniz-hpi.de
www.hpi-hamburg.de

Inhalt

Heinrich-Pette-Institut,
Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie (HPI)

Redaktion

Frauke Adamla, Vorstandsreferat
Dorothea Pieper, Vorstandsreferat

Unter Mitarbeit von

Franziska Ahnert, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Heike Hildebrandt, Gleichstellung

Gestaltung und Layout

Holger Scheer (CC BY-NC-SA 4.0)

Bilder

Udo Thomas/GARP

Hamburg, April 2019



HPI

Heinrich-Pette-Institut

Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie
