

**Stellungnahme zum  
Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie -  
Hans-Knöll-Institut e. V., Jena (HKI)**

**Inhaltsverzeichnis**

1. Beurteilung und Empfehlungen .....	2
2. Zur Stellungnahme des HKI .....	4
3. Förderempfehlung .....	4

**Anlage A: Darstellung**

**Anlage B: Bewertungsbericht**

**Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht**

## Vorbemerkung

Die Einrichtungen der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur, die sich in der Leibniz-Gemeinschaft zusammengeschlossen haben, werden von Bund und Ländern wegen ihrer überregionalen Bedeutung und eines gesamtstaatlichen wissenschaftspolitischen Interesses gemeinsam gefördert. Turnusmäßig, spätestens alle sieben Jahre, überprüfen Bund und Länder, ob die Voraussetzungen für die gemeinsame Förderung einer Leibniz-Einrichtung noch erfüllt sind.<sup>1</sup>

Die wesentliche Grundlage für die Überprüfung in der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz ist regelmäßig eine unabhängige Evaluierung durch den Senat der Leibniz-Gemeinschaft. Die Stellungnahmen des Senats bereitet der Senatsausschuss Evaluierung vor. Für die Bewertung einer Einrichtung setzt der Ausschuss Bewertungsgruppen mit unabhängigen, fachlich einschlägigen Sachverständigen ein.

Vor diesem Hintergrund besuchte eine Bewertungsgruppe am 16. und 17. Oktober 2014 das HKI in Jena. Ihr stand eine vom HKI erstellte Evaluierungsunterlage zur Verfügung. Die wesentlichen Aussagen dieser Unterlage sind in der Darstellung (Anlage A dieser Stellungnahme) zusammengefasst. Die Bewertungsgruppe erstellte im Anschluss an den Besuch den Bewertungsbericht (Anlage B). Das HKI nahm dazu Stellung (Anlage C). Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft verabschiedete am 9. Juli 2015 auf dieser Grundlage die vorliegende Stellungnahme. Der Senat dankt den Mitgliedern der Bewertungsgruppe und des Senatsausschusses Evaluierung für ihre Arbeit.

## 1. Beurteilung und Empfehlungen

Der Senat schließt sich den Beurteilungen und Empfehlungen der Bewertungsgruppe an. Das HKI kommt seinen **Aufgaben** auf dem Gebiet der anwendungsorientierten Grundlagenforschung auf höchstem Niveau nach. In der interdisziplinären Verknüpfung von mikrobiologischer, medizinischer, bioinformatischer, natur- und ingenieurwissenschaftlicher Expertise erforscht das HKI Naturstoffe aus Mikroorganismen und die Infektionsbiologie human-pathogener Pilze. Das Institut hat einen Schwerpunkt in einem äußerst relevanten Thema gesetzt, da die durch Pilze ausgelösten Infektionen häufig schwerwiegend und bisher kaum therapierbar sind. Es hat sich international höchstes Renommee erarbeitet.

Dem Institut war bereits bei der letzten Evaluierung eine außerordentlich gute Entwicklung bescheinigt worden. Seitdem hat es seine **Leistungen** nochmals in beeindruckender Weise gesteigert. Vier der fünf Abteilungen des HKI werden nun mit „exzellent“ bewertet, eine Forschungsgruppe mit „sehr gut bis exzellent“. Drei weitere Forschungsgruppen sowie eine Nachwuchsgruppe sind „sehr gut“. Eine Abteilung ist „gut bis sehr gut“. Zwei neu eingerichteten Nachwuchsgruppen wird ein sehr hohes Potenzial attestiert. Die Publikationsleistung des HKI ist hervorragend. Das Institut erbringt hochwertige und wichtige Dienstleistungen für Wissenschaft, Unternehmen und Kliniken. Dazu

---

<sup>1</sup> Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V.

unterhält und betreibt es Sammlungen, Testsysteme und Technologieplattformen sowie das Nationale Referenzzentrum für invasive Pilzinfektionen.

Das HKI hat sehr gute Ergebnisse bei der Wirkstoff-Entdeckung vorzuweisen und ist nunmehr auch im präklinischen Entwicklungsbereich tätig. In den letzten Jahren wurden etliche bioaktive Substanzen patentiert bzw. auslizensiert. Der Senat begrüßt die Ziele der weiteren **strategischen Entwicklung**, mit den gewonnenen Erkenntnissen verstärkt zur Entwicklung neuer Diagnostika und Interventionsstrategien beizutragen. Die Planungen, den Bereich Translation, Transfer und Technologie zu stärken, insbesondere indem ein neues biotechnologisches Zentrum geschaffen wird, sieht er als zukunftssträchtig an.

Der wissenschaftliche **Nachwuchs** wird am HKI sehr gut ausgebildet und betreut. Der Senat begrüßt, dass zukünftig alle Doktorandinnen und Doktoranden in strukturierte Promotionsprogramme eingebunden sein werden. Hervorzuheben ist das am HKI praktizierte Modell der Nachwuchsgruppen: Die Zusage einer auf fünf Jahre befristeten Beschäftigung, die bei positiver Zwischenevaluierung durch den wissenschaftlichen Beirat um insgesamt vier Jahre verlängert werden kann, ist sehr zeitgemäß und attraktiv. Auf diese Weise werden neue Forschungsthemen erschlossen und hochqualifizierte junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für den Standort Jena gewonnen.

Auf der Ebene der Promovierenden und der *Postdocs* ist am HKI ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis erreicht. Das HKI muss jedoch den **Frauenanteil** in wissenschaftlichen Leitungspositionen entsprechend dem Kaskadenmodell steigern.

Die **Vernetzung** des HKI am Standort Jena ist exzellent und wird durch die zahlreichen eingeworbenen Verbundforschungsvorhaben eindrucksvoll dokumentiert. Alle fünf Abteilungsleiter und drei der vier Forschungsgruppenleitungen des HKI sind gemeinsam mit der Universität berufen. Zusätzlich wird im Rahmen von assoziierten Forschungsgruppen eng kooperiert. Empfehlungsgemäß wurde damit auch die Kooperation mit dem Universitätsklinikum intensiviert. Außerdem ist das Zusammenwirken mit den übrigen außeruniversitären Einrichtungen auf dem Jenenser Beutenberg-Campus äußerst positiv. Innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft und darüber hinaus ist das HKI ebenfalls bestens vernetzt.

Das HKI wird wissenschaftlich und administrativ hervorragend geführt. Die Mechanismen der internen **Qualitätssicherung** sind sehr gut wirksam. Der Wissenschaftliche Beirat des HKI trägt durch seine konstruktiven Empfehlungen erkennbar zur positiven Entwicklung des Instituts bei. Anstehende Wiederbesetzungen sollten genutzt werden, um weitere im Ausland tätige Mitglieder zu gewinnen. Die Satzung des HKI sollte in allen Belangen den Anforderungen von Bund und Ländern sowie des Senats der Leibniz-Gemeinschaft entsprechen und gemäß den Empfehlungen des Bewertungsberichts angepasst werden.

Die Ausstattung mit **Mitteln** der institutionellen Förderung ist zur Erfüllung der Aufgaben des HKI auskömmlich. Die Drittmittelstrategie wurde sehr erfolgreich auf Kooperationsvorhaben ausgerichtet; die Einnahmesituation in diesem Bereich entwickelte sich

insbesondere in der jüngsten Vergangenheit sehr positiv. Auf europäischer Ebene sollten die Drittmittelaktivitäten allerdings noch weiter verstärkt werden.

Empfehlungsgemäß wurde seit der letzten Evaluierung in die apparative **Ausstattung** des HKI viel investiert. Auch die Raumsituation hat sich seitdem durch Um- und Neu- baumaßnahmen stark verbessert. Mittlerweile stößt das Institut aber aufgrund seiner sehr erfolgreichen Drittmittelinwerbung erneut an seine Kapazitätsgrenzen. Auch im Hinblick auf die strategischen Ziele des HKI unterstützt der Senat die bereits laufenden Planungen für einen bilateral zu finanzierenden Ersatzneubau.

Mit der interdisziplinären Verknüpfung von Naturstoff- und Infektionsforschung in Verbindung mit humanpathogenen Pilzen nimmt das HKI international eine herausgehobene Stellung ein. Seine Forschungen und wissenschaftlichen Dienstleistungen sind von ausgesprochen hoher Relevanz für eine Verbesserung von Diagnostik und Therapie pilzbedingter Erkrankungen des Menschen und in dieser Form an einer Hochschule nicht möglich. Eine Eingliederung des HKI in eine Hochschule wird daher nicht empfohlen. Das HKI erfüllt die Anforderungen, die an eine Einrichtung von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischen Interesse zu stellen sind.

## 2. Zur Stellungnahme des HKI

Der Senat begrüßt, dass das HKI beabsichtigt, die Empfehlungen und Hinweise aus dem Bewertungsbericht bei seiner weiteren Arbeit zu berücksichtigen.

## 3. Förderempfehlung

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft empfiehlt Bund und Ländern, das HKI als Einrichtung der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung WGL weiter zu fördern.

## Anlage A: Darstellung

### Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie - Hans-Knöll-Institut e. V., Jena (HKI)

#### Inhaltsverzeichnis

1. Struktur, Auftrag und Umfeld .....	A-2
2. Gesamtkonzept und Profil .....	A-4
3. Teilbereiche des HKI.....	A-7
4. Kooperation und Vernetzung .....	A-18
5. Personal- und Nachwuchsförderung .....	A-20
6. Qualitätssicherung .....	A-22

#### Anhang:

Anhang 1: Organigramm.....	A-25
Anhang 2: Publikationen .....	A-26
Anhang 3: Erträge und Aufwendungen .....	A-27
Anhang 4: Personalübersicht .....	A-28

## 1. Struktur, Auftrag und Umfeld

### Entwicklung und Förderung

Das Hans-Knöll-Institut für Naturstoff-Forschung (HKI) in Jena wurde im Jahr 1992 gegründet. Es ging aus dem Zentralinstitut für Mikrobiologie und Experimentelle Therapie (ZIMET) hervor. Seit dem 1. Januar 2003 wird es als Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft von Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Im Jahr 2005 änderte das HKI seinen Namen entsprechend des wissenschaftlichen Profils in „Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e.V. – Hans-Knöll-Institut“.

Das HKI wurde zuletzt im Jahr 2008 vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft evaluiert. Auf Grundlage der Senatsstellungnahme sowie einer gemeinsamen Stellungnahme des Thüringer Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) stellten Bund und Länder am 16. September 2008 fest, dass das HKI die Voraussetzungen für die gemeinsame Förderung weiterhin erfüllt.

Zuständiges Fachressort des Sitzlandes: Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur

Zuständiges Fachressort des Bundes: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

### Auftrag

Die satzungsgemäße Aufgabe des HKI besteht in der Förderung der Naturstoff-Forschung und der Infektionsbiologie, besonders der damit im Zusammenhang stehenden Grundlagen- und anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung, des wissenschaftlichen Informationsaustausches und der Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Ein besonderes Anliegen des HKI ist die enge Verknüpfung von mikrobieller Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie, insbesondere von human-pathogenen Pilzen, um Infektionsmechanismen besser zu verstehen und Grundlagen für eine effektivere Therapie mit Wirkstoffen zu schaffen.

### Rechtsform, Struktur und Organisation

Das HKI ist ein eingetragener Verein. Ordentliche Mitglieder sind das Sitzland, vertreten durch das für Wissenschaft und Forschung zuständige Ministerium, die Universität Jena, die Fachhochschule Jena und die Stadt Jena. Dem Verein können weitere ordentliche (persönliche) Mitglieder, fördernde Mitglieder (ohne Stimmrecht) und Ehrenmitglieder angehören. Die Mitgliederversammlung wählt zwei Mitglieder des Kuratoriums. Sie nimmt den Jahresbericht und den Geschäftsbericht des Vorstands entgegen und entlastet den Vorstand auf entsprechende Empfehlung des Kuratoriums.

Das Kuratorium ist das Aufsichtsgremium des HKI. Es entscheidet über die Bestellung (und Abberufung) des Vorstands, der Abteilungsleitungen sowie des Wissenschaftlichen Beirats. Der Zustimmung des Kuratoriums bedürfen u.a. das Forschungs- und Entwicklungsprogramm (einschließlich der entsprechenden Finanz- und Investitionsplanungen), die Abteilungsstruktur und die Grundsätze für die Verwendung der Forschungs-

und Entwicklungsergebnisse des HKI. Dem Kuratorium gehören, neben Bund und Sitzland, auch ein Vertreter bzw. eine Vertreterin der forschenden Industrie an. Außerdem ist die Universität Jena im Kuratorium vertreten. Der oder die Vorsitzende des wissenschaftlichen Beirats sowie der oder die stellvertretende Vorsitzende sind ebenfalls stimmberechtigte Mitglieder im Kuratorium.

Das Institut wird von einem Vorstand aus zwei Personen geleitet. Das erste Mitglied ist Sprecher des Vorstands, Direktor des HKI und zugleich wissenschaftlicher Geschäftsführer des Vereins. Das zweite Mitglied ist Verwaltungsdirektorin und zugleich kaufmännische Geschäftsführerin.

Der Wissenschaftliche Beirat berät das Kuratorium und den Vorstand in wissenschaftlichen und organisatorischen Fragen. Er hat sechs bis zwölf vom Kuratorium berufene Mitglieder aus den Bereichen Wissenschaft oder Wirtschaft. Mindestens ein Mitglied soll der Universität Jena angehören. Beiratsmitglieder werden für die Dauer von vier Jahren vom Kuratorium berufen. Es ist nur eine einmalige Wiederberufung zulässig.

Organisation: Das HKI ist zurzeit in 20 Teilbereiche untergliedert: fünf Forschungsabteilungen, vier Forschungsgruppen, drei unabhängige Nachwuchsgruppen, vier Querschnittseinrichtungen und vier assoziierte Gruppen. Letztere werden von Universität und Universitätsklinikum Jena finanziert. Die Teilbereiche sind untereinander stark vernetzt. Zu den Teilbereichen siehe Kapitel 3 (dort auch Angaben zu bereichsübergreifenden Publikationen), zur Struktur der assoziierten Gruppen siehe Kapitel 4.

### **Nationales und internationales Umfeld**

Das HKI beschreibt die vom Institut betriebene Verknüpfung von Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie human-pathogener Pilze unter Einbeziehung von systembiologischen Ansätzen und Anwendungsaspekten sowie die Anbindung an klinisch arbeitende Gruppen als weltweit einmalig. Gleichwohl gibt es, so das HKI, Gruppen und Institute, die in Teilbereichen des Instituts aktiv sind bzw. eine komplementäre Ausrichtung haben (vgl. Kapitel 4).

Beispielsweise beschäftigten sich das Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie (MPI-IB, Berlin) und das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI, Braunschweig) mit der Infektionsbiologie human-pathogener bakterieller Krankheitserreger. Das Institut für Biotechnologie und Wirkstoff-Forschung (IBWF, Kaiserslautern) und das Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie (IPB, Halle) betrieben dagegen Forschung an pflanzenpathogenen Pilzen bzw. Mikroorganismen. Auch am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie (MPI-CE, Jena) liege der Schwerpunkt auf Pflanzen und Insekten. Am Helmholtz-Institut für Pharmazeutische Forschung Saarland (HIPS, Saarbrücken) würden Naturstoffe aus Myxobakterien und Streptomycceten isoliert und charakterisiert, nicht jedoch aus Pilzen.

Nach Angaben des HKI sind in Deutschland zurzeit zwei Professuren molekularbiologischen Fragestellungen der medizinischen Mykologie gewidmet (Düsseldorf und Würzburg). Weitere universitäre Arbeitsgruppen seien mit der Biosynthese von Naturstoffen befasst (Tübingen, Bonn, Berlin, München, Freiburg).

Im internationalen Umfeld bestünden beispielsweise Arbeitsgruppen am *Institut Pasteur* (Paris) und am *Institute of Medical Science* der Universität Aberdeen, die sich mit human-pathogenen Pilzen beschäftigten. Naturstoff-Forschung werde hier jeweils nicht betrieben. Am *John Innes Centre* (Norwich, UK) dagegen werde auf dem Gebiet Pflanzenwissenschaften und Mikrobiologie sowie an der Naturstoff-Forschung gearbeitet, nicht jedoch an human-pathogenen Erregern. Das *RIKEN Center for Sustainable Resource Science* (Wako, Japan) beherberge verschiedene Technologieplattformen und Arbeitsgruppen, die sich intensiv mit Naturstoffen und *Drug Discovery* beschäftigen. Es fehle hier jedoch, so das HKI, die enge Verknüpfung mit der Infektionsbiologie.

### **Gesamtstaatliches Interesse und Gründe für die außeruniversitäre Förderung**

Das HKI hat sich nach eigenen Angaben zum einzigen nationalen und zu einem weltweit bedeutenden Kompetenzzentrum für die Infektionsbiologie human-pathogener Pilze entwickelt. Hier würden, in einem Institut, die wesentlichen Fragestellungen zu den wichtigsten humanen Pilzpathogenen sowie die Interaktionen dieser Pilze mit dem Wirt erforscht. Das HKI bearbeite dabei auch vermehrt klinisch relevante Fragestellungen.

Das HKI ist nach eigenen Angaben stark interdisziplinär ausgerichtet. Am Institut werde mikrobiologische, chemische, human- und veterinärmedizinische, mathematische, bioinformatische, physikalische und ingenieurwissenschaftliche Expertise zusammengeführt. Das ungelöste Problem lebensbedrohender pilzlicher Infektionen werde, so das HKI, in einem vergleichenden Ansatz bearbeitet, wie er nur an einem interdisziplinären Forschungsinstitut jenseits von Fächer- und Fakultätsgrenzen möglich sei. Auch sei es kaum denkbar, die Sammlungen, Testsysteme und Technologieplattformen, die in den Projekten des HKI zum Einsatz kämen, im Rahmen eines universitären Instituts zu betreiben.

## **2. Gesamtkonzept und Profil**

### **Entwicklung der Einrichtung seit der letzten Evaluierung**

Nach eigenen Angaben hat das HKI in den letzten Jahren seine Position als interdisziplinär angelegte Forschungseinrichtung auf den Gebieten der Mikro-, Infektions- und chemischen Biologie gestärkt. Vermehrt werden klinisch relevante Fragestellungen bearbeitet. Unter Federführung bzw. maßgeblicher Mitwirkung des HKI wurden etliche Verbundforschungsprojekte eingeworben, wodurch das Institut zur Profilierung des Hochschul-Standorts Jena beigetragen hat.

Wichtige Meilensteine waren die Einwerbung der *Jena School for Microbial Communication* im Rahmen der Exzellenzinitiative, des SFB/Transregio *FungiNet* sowie des SFB *ChemBioSys* (siehe Kapitel 4). Im Jahr 2009 wurde das Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) Septomics als gemeinsame Einrichtung des HKI mit der FSU Jena und dem Universitätsklinikum Jena eingeworben. Im Jahr 2010 entstand die *Jena Microbial Resource Collection* (JMRC) aus der Vereinigung der Pilzkulturen-Sammlung der FSU Jena mit der Mikroorganismen-Sammlung des HKI.

Außerdem ist das HKI als Kernpartner am BMBF-geförderten Integrierten Forschungs- und Behandlungszentrum *Center for Sepsis Control and Care* (CSCC) sowie am For-

schungscampus *InfectoGnostics* (Partnerschaft von Infektionsforschung und Wirtschaftsunternehmen) beteiligt. Im Jahr 2013 warb es das ebenfalls BMBF-geförderte Forschungsprogramm *InfectControl 2020* (Neue Antiinfektionsstrategien – Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft) ein. 2014 erfolgte die Zuweisung des Nationalen Referenzzentrums für invasive Pilzkrankungen an das HKI durch das Robert Koch-Institut

Ab dem Jahr 2008 wurden sukzessive die vier assoziierten Forschungsgruppen gegründet und die Leitungsstellen gemeinsam mit der Uni Jena besetzt. Zu den assoziierten Gruppen vgl. Kapitel 4, zu den Nachwuchsgruppen Kapitel 5.

### **Arbeitsergebnisse**

Die Publikationsstrategie des HKI ist auf Veröffentlichungen in international angesehenen Fachjournalen mit Begutachtungssystem und auf Beiträge auf Konferenzen ausgerichtet. Im Berichtszeitraum von 2011 bis 2013 hat das HKI 400 Publikationen in referierten Zeitschriften vorzuweisen, davon 65 in Zeitschriften mit einem *impact factor* von etwa 10 und größer.

Wissenschaftliche Dienstleistungen werden vom HKI erbracht, sofern Kapazitäten hierfür vorhanden sind und ein wissenschaftlicher Mehrwert für das HKI zu erwarten ist. Neben der *scientific community* werden als Zielgruppen Unternehmen mit pharmazeutischer, biotechnologischer und medizintechnischer Ausrichtung sowie Ärzte und Kliniken genannt. Signifikante wissenschaftliche Dienstleistungen erbringen die *Jena Microbial Research Collection* (JMRC, als zentrale Serviceeinheit für den weltweiten Austausch von Stämmen und Substanzen) und das Nationale Referenzzentrum für invasive Pilzinfektionen (NRZ-Myk, als Ansprechpartner zur Diagnostik invasiver Pilzinfektionen).

Das Schutzrechtsportfolio des HKI wurde in den vergangenen Jahren nach Wirtschaftlichkeitskriterien geprüft und bereinigt. Im Berichtszeitraum hat das Institut sieben Schutzrechte angemeldet. Durch Auslizenzierungen und Verwertung von Intellectual Property wurden in den letzten drei Jahren Einnahmen in Höhe von 852 T€ erzielt. Das HKI wird in Belangen der IP-Strategie von der Ascenion GmbH beraten.

### **Wissenschaftliche Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit**

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HKI werden regelmäßig als Vortragende und Gesprächspartner auf internationale Tagungen eingeladen. Sie organisieren Konferenzen, Symposien und Workshops. Beispielsweise wird die Jahrestagung der *Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie* (VAAM) nach 2006 und 2010 auch im Jahr 2016 vom HKI zusammen mit der Universität Jena ausgerichtet.

Das HKI beteiligt sich an öffentlichen Debatten schwerpunktmäßig zu den Themen Weiterentwicklung der Biotechnologie, Zunahme (multi)resistenter Krankheitserreger, fehlende neue Antiinfektiva sowie zum Thema Sepsis. Die Öffentlichkeitsarbeit erfolgt vorrangig über klassische Medien wie die Tagespresse, Rundfunk- und Fernsehbeiträge sowie das Internet. Die neu gestaltete Website des HKI ging im Juli 2014 *online*.

## **Strategische Arbeitsplanung für die nächsten Jahre**

In den letzten Jahren wurden mehrere große Verbundforschungsprogramme initiiert (s.o.), die zum Teil gerade erst die Arbeit aufgenommen haben und somit das Arbeitsprogramm des HKI bis weit in die nächsten Jahre prägen werden. Das HKI wird sich auch weiterhin der Grundlagen- und anwendungsorientierten Forschung auf den Gebieten der Naturstoff- und Infektionsbiologie widmen. Dabei will sich das Institut mit folgenden Maßnahmen strategisch weiterentwickeln:

Gemeinsam mit der FSU Jena wird im Verlauf des Jahres 2014 ein Lehrstuhl für Biotechnologie eingerichtet, dessen Leitung gleichzeitig das Biotechnikum des HKI leiten soll. Er wird im Rahmen des Proexzellenz II-Programms des Freistaats Thüringen finanziert.

Auch nach dem ruhestandsbedingten Ausscheiden des Leiters der Forschungsgruppe Systembiologie und Bioinformatik sollen die Aktivitäten des HKI auf diesem Gebiet fortgeführt werden. Das HKI erwartet, dass die Rekrutierung für die Nachfolge angesichts einer großen Nachfrage nach entsprechender Expertise schwierig sein wird. Es wird eine frühzeitige Nachbesetzung ab 2016 angestrebt.

Das HKI sieht im Bereich Immunologie pilzlicher Infektionen Forschungsbedarf, der derzeit nur bedingt durch Kooperationen abgedeckt werden kann. Im Jahr 2017 steht in der Abteilung Zell- und Molekularbiologie ein ruhestandsbedingter Leitungswechsel an. Im Zuge dessen soll die Abteilung in Richtung Immunologie und Zelltherapie neu profiliert werden.

Gleichzeitig soll eine grundhaushaltsfinanzierte Nachwuchsgruppe im Bereich Infektionsimmunologie gegründet werden. Dabei soll die Interaktion von Immunzellen mit human-pathogenen Pilzen im Vordergrund stehen und zu den derzeit vorhandenen Expertisen komplementär sein.

An der FSU Jena wird eine Juniorprofessur eingerichtet, die sich mit aktuellen Fragen der synthetischen Mikrobiologie beschäftigt. Sie wird von der Zeiss-Stiftung finanziert und im HKI räumlich verankert sein.

Im Rahmen des *Leibniz Research Cluster Bio/Synthetische Multifunktionale Mikro-Produktionseinheiten (LRC)*, der vom HKI koordiniert wird, ist geplant, am HKI eine Nachwuchsgruppe mit dem Titel „Biobricks mikrobieller Naturstoff-Biosynthesen“ einzurichten. Der Förderbeginn wurde vom BMBF im Rahmen des Strategieprozesses „Biotechnologie 2020+“ für das Frühjahr 2015 in Aussicht gestellt.

Außerdem sollen am HKI im Bereich Transfer und Biotechnologie weitere Strukturen geschaffen werden, die die translationale Forschung erleichtern. Eine Transfergruppe Antiinfektiva soll sich mit der Entwicklung neuer Antibiotika befassen. Sie wird in den ersten fünf Jahren (2015-2020) aus Mitteln von *InfectControl 2020* finanziert.

## **Angemessenheit der Ausstattung**

Im Jahr 2013 betrug die institutionelle Förderung des HKI 15,4 Mio. Euro. Die Erträge aus Zuwendungen zur Projektfinanzierung beliefen sich auf 2,2 und die Erträge aus Leistungen auf knapp eine Million Euro. Anhang 3 liefert hierzu eine detaillierte Aufstellung.

Zusätzlich zu den dort aufgeführten Drittmittelträgen macht das HKI weitere 1,6 Mio. Euro geltend, die zwar vom Institut eingeworben wurden, aber extern verwaltet werden (z.B. im Rahmen von DFG- und BMBF-geförderten Verbundforschungsvorhaben an der Universität). Mit diesen hatte das HKI im Jahr 2013 eine Drittmittelquote von 19 %, inklusive Erträgen aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit der Wirtschaft (in der Anlage unter „Erträgen aus Auftragsarbeiten“ geführt) belief sie sich auf 24 %. Größte Drittmittelgeber waren die DFG, der Bund und die Länder. Das Institut strebt einen Drittmittelanteil im Bereich von 25-30 % der institutionellen Förderung an. Nach Angaben des HKI sind für das Jahr 2014 bereits Drittmittel in Höhe von insgesamt 7,4 Mio. Euro bewilligt, so dass die Drittmittelquote 31 % entspricht.

Durch verschiedene Umbaumaßnahmen konnten seit der letzten Evaluierung die Arbeitsbedingungen am HKI erheblich verbessert werden. Im Jahr 2012 wurde das HKI-*Center for Systems Biology of Infection* errichtet, in dem vier wissenschaftliche Einheiten untergebracht sind und in dem sich auch die tierexperimentelle Einheit sowie zusätzliche Seminarräume befinden. Allerdings, so das HKI, reichten die vorhandenen Gebäudekapazitäten bei der derzeitigen personellen Entwicklung (u.a. Einwerbung von Verbundforschungsvorhaben) und den Zielen im Bereich Biotech/Transfer mittelfristig nicht aus. Auch müssten die Arbeitsbedingungen in den alten Laborhäusern verbessert werden, weil sie von derzeit geltenden Standards abwichen. Das HKI plant deshalb eine große bilateral von Sitzland und Bund zu finanzierende Erweiterungsbaumaßnahme von ca. 2.000 m<sup>2</sup>, die in den Jahren 2017-2020 realisiert werden soll.

Die aktuelle apparative und personelle Ausstattung entspricht dem Bedarf des HKI (siehe hierzu auch Kapitel 6 Personal). 2014 ist die Erweiterung der Arbeitsgruppe IT um einen Fachinformatiker für Systemintegration erfolgt.

### 3. Teilbereiche des HKI

#### I. ABTEILUNGEN

Um neue Wirkstoffe zu entdecken, deren Funktion aufzuklären und Strukturen zu modifizieren, untersucht die Abteilung **Biomolekulare Chemie** (26 VZÄ, davon 7,1 in Servicebereichen und 9,4 Promovierende<sup>1</sup>) den Sekundärmetabolismus von Bakterien und Pilzen. In der Abteilung sind die chemischen und biochemischen Arbeitsgebiete der modernen Naturstoff-Forschung von Strukturaufklärung über Biosynthesestudien bis hin zu Naturstoff-basierten Interaktionen integriert. Die Kernthemen der Abteilung umfassen:

- (Genom-basierte) Identifikation komplexer Naturstoffe,
- Biosynthese von Wirkstoffen und *pathway engineering*,
- Naturstoffe in mikrobiellen Interaktionen.

Zur Entdeckung neuartiger Naturstoffe setzt die Abteilung vermehrt genomische Methoden (*genome mining*) ein und untersucht prioritär Mikroorganismen, deren metabo-

---

<sup>1</sup> Stand: 31. Dezember 2013

liches Potential bislang übersehen wurde. Besondere Beachtung fand die Entdeckung von neuen Antibiotika aus anaeroben Bakterien.

Laufende und zukünftige Forschungsprojekte zielen auf die von Genom-Daten geleitete Entdeckung neuer Therapeutika wie antiproliferativer und antifungaler Wirkstoffe und neuer Antibiotika. Die Abteilung beabsichtigt, neuartige chemische Mediatoren und ihre Wirkorte aufzuklären, die komplexe Gemeinschaften wie in Bakterien-Pilz-Interaktionen strukturieren. Das langfristige Ziel ist die gezielte Manipulation komplexer Biosysteme mit chemischen Mediatoren.

Im Berichtszeitraum (2011-2013) wurden 84 Aufsätze in referierten Zeitschriften publiziert, davon entstanden 33 gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Die Drittmittelträge beliefen sich auf durchschnittlich 233 T€ pro Jahr. Es wurden 13 Promotionen abgeschlossen. Der Abteilungsleiter ist Sprecher des Sonderforschungsbereichs *Chemical Mediators in Complex Biosystems – ChemBioSys*.

Die Abteilung **Infektionsbiologie** (20,6 VZÄ, davon 8,6 in Servicebereichen und 6,7 Promovierende) beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Wirtseite bei pathogenen Interaktionen. Die Abteilung konzentriert sich auf drei zentrale Arbeitsfelder:

- Immunevasion der human-pathogenen Hefe *Candida albicans*,
- generelle Prinzipien der Immunevasion von human-pathogenen Erregern,
- die Rolle von humanen Regulatoren bei der Immunhomöostase und der Pathologie von menschlichen Erkrankungen.

In der Abteilung wurden beispielsweise herausgefunden, dass *C. albicans* durch die Sekretion eines zentralen multifunktionalen Immunevasionsproteins (Pra1) die zelluläre Antwort der angeborenen Immunität steuert und am Ort der Infektion, in direkter Umgebung der Hefe, ein anti-inflammatorisches Milieu bildet. Auch wurden etwa von verschiedenen Erregern mikrobielle C3-Inhibitoren identifiziert, mit denen sich der Erreger das Überleben in einem immunkompetenten Wirt sichert. In Zusammenarbeit mit europäischen Laboratorien wurde ein standardisiertes Verfahren entwickelt, mit dem eine zuverlässige Bestimmung der Autoantikörper und deren Titer bei der autoimmunen Form von HUS in Patientenproben bestimmt werden kann.

Für die kommenden Jahre ist beispielsweise geplant, die Rolle der humanen Regulatoren der CFHR-Proteinfamilie im Infektionsprozess bei der Kontrolle der angeborenen Immunität genauer zu untersuchen. Mittelfristig sollen diese Studien ausgedehnt werden, um die Funktion dieser Proteine bei der Steuerung der adaptiven Immunität besser charakterisieren zu können.

Im Berichtszeitraum (2011-2013) wurden 74 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie sieben weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden 22 gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurden 14 Promotionen abgeschlossen. Die Drittmittelträge beliefen sich auf durchschnittlich 307 T€ pro Jahr. Der Abteilungsleiter ist Sprecher der Graduiertenschule *International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions*.

Die Abteilung **Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen** (15,9 VZÄ, davon 3,8 in Servicebereichen und 5,2 Promovierende) untersucht alle Aspekte und Stadien der Infektion mit *C. albicans* und *C. glabrata*. Dabei werden mikrobiologische, infektionsbiologische, biochemische, zellbiologische und molekulare Methoden eingesetzt. Die sechs Kernthemen sind:

- infektionsassoziierte Gene, mit dem Fokus auf Genen unbekannter Funktion auf Basis von stadienspezifischen Transkriptionsprofilen (oberflächliche und systemische Infektionen),
- Mikroevolution und genetische Adaptation während der Interaktion mit dem Wirt (in vivo) und Wirtszellen (ex vivo) über längere Zeiträume,
- Interaktionen mit Immunzellen, insbesondere mit Makrophagen und Neutrophilen,
- Mikronährstoffe und Pilzstrategien zur Aufnahme von Eisen oder Zink,
- Infektionsmodelle zur Pathogenese von Pilzinfektionen,
- die Rolle der Morphologie bei *C. albicans*-Infektionen.

Seit der letzten Evaluierung wurde die Zusammenarbeit mit klinischen Arbeitsgruppen verstärkt. Auch ist die Forschungsgruppe *Mikrobielle Immunologie* aus der Abteilung hervorgegangen. In Kooperation mit systembiologischen Gruppen wurden zahlreiche infektions-assoziierte Gene von *C. albicans* identifiziert. Ausgesuchte Gene sind dann im Detail charakterisiert worden. Es wurden drei bis zu acht Monate dauernde Mikroevolutionsstudien durchgeführt, in denen die Anpassung an das Überleben in bestimmten Wirtsnischen über längere Zeiträume untersucht wurde.

Das Ziel der Abteilung für die nächsten drei bis fünf Jahre ist die Identifizierung und Charakterisierung neuartiger Virulenzfaktoren, potentieller Biomarker und therapeutischer Targets. Darüber hinaus sollen neue Therapieansätze erarbeitet werden. Außerdem soll die Forschung der Abteilung neben molekularen Methoden verstärkt bildgebende Verfahren, Hochdurchsatzverfahren und zelluläre Untersuchungen einschließen.

Die Abteilung hat im Berichtszeitraum (2011-2013) 55 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie drei weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden 22 gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurden sechs Promotionen und eine Habilitation abgeschlossen. Die Drittmittelträge beliefen sich auf durchschnittlich 359 T€ pro Jahr. Gemeinsam mit einem Kooperationspartner wurde eine internationale Patentanmeldung eingereicht.

Die Abteilung **Molekulare und Angewandte Mikrobiologie** (28,7 VZÄ, davon 6,0 in Servicebereichen und 10,7 Promovierende) forscht an Aspekten der Biologie und Virulenz des Schimmelpilzes *A. fumigatus*, beispielsweise an der Signaltransduktion, der Biosynthese von pilzlichen Sekundärmetaboliten und deren Bedeutung für die Virulenz und als Antibiotika, der Anwendung und Verbesserung genomischer, transkriptomischer und proteomischer Methoden, der Charakterisierung der Pathogen-Wirt-Interaktion sowie der Identifizierung von Antigenen für die Diagnose und Therapie. Die Abteilung ist in sieben Forschungsteams untergliedert:

- Virulenz von *Aspergillus fumigatus* und Wirt-Pathogen-Interaktionen,

- Molekulare Biotechnologie von Naturstoffen,
- Mikrobielle Kommunikation und Naturstoffe,
- Eukaryotische Transkriptionsfaktoren und Signaltransduktion,
- Stress- und Immun-Proteomforschung,
- Zygomycota – Pathogenität und Biodiversität,
- Experimentelle Evolution pilzlicher Virulenz.

Die letzten Jahre waren geprägt durch die Etablierung von molekulargenetischen Werkzeugen und von Methoden der funktionellen Genomforschung sowie der Etablierung von Zell- und Tierinfektionsmodellen. In der Abteilung wurden die ersten Pathogenitätsdeterminanten von *A. fumigatus* identifiziert und genetische sowie zellbiologische Tools inklusive eines Mausinfektionsmodells entwickelt. Außerdem führte die Abteilung die Genomsequenzierung und biologische Charakterisierung von Hautpilzen durch und hat spezifische Interaktionen von Pilzen mit Bakterien, die zur Aktivierung stiller Gencluster für Naturstoffe (Wirkstoffe) führen, entdeckt.

Mithilfe der jetzt verfügbaren Methoden wird die Abteilung mittelfristig die Interaktionen von Immunzellen und *A. fumigatus* weiter aufklären. Dazu werden zunehmend Proteomanalysen mittels LC-MS/MS eine Rolle spielen, um die dynamische Änderung des *A. fumigatus* Proteoms und des Proteoms der Immunzellen bei Interaktion von Pilz- und Immunzellen zu untersuchen. Weiterhin werden die Mechanismen aufgeklärt, wie Bakterien die Histonmodifikations-Maschinerie in Eukaryoten zu modulieren vermögen und wie diese Modifikationen zur Aktivierung stiller Gencluster und somit zur Bildung neuer potentieller Wirkstoffe führen.

Im Berichtszeitraum (2011-2013) wurden 83 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie zehn weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden 38 gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurden acht Promotionen abgeschlossen. Die Drittmittelträge beliefen sich auf durchschnittlich 564 T€ pro Jahr. Der Abteilungsleiter ist Sprecher des Sonderforschungsbereichs/Transregio *FungiNet*, der Exzellenzgraduiertenschule *Jena School for Microbial Communication* sowie des BMBF-Programms InfectControl 2020.

Die Abteilung **Zell- und Molekularbiologie** (15,8 VZÄ, davon 2,2 in Servicebereichen und 4,7 Promovierende) widmet sich der Untersuchung der molekularen Mechanismen von zellulärem Stress, der durch die Einwirkung von Pathogenen auf humane Wirtszellen verursacht werden kann. Dabei werden sowohl die unmittelbaren Stressreaktionen der Wirtszelle auf die Interaktion als auch die darauf folgenden Wege des Wirtes zur Überwindung (Reparatur) der Stresssituation berücksichtigt. Ein zweiter zentraler Schwerpunkt der Abteilung ist die Adaption und Neuentwicklung von Technologien auf den Gebieten DNA-Sequenzierung, Protein-DNA-Interaktion, PCR und in vivo induzierte Antigene. Darüber hinaus wurden bioinformatische Programme zur Bewältigung und Auswertung der ständig steigenden Datenmengen aus den Omics-Technologien entwickelt. So ergaben sich folgende zentrale Problemstellungen:

- *In vivo* und *in vitro* Interaktionen von pathogenen Pilzen und intrazellulären Bakterien mit unterschiedlichen Wirtssystemen,

- Reaktionen der Wirtszellen auf externen Stress,
- Metagenom-Wirtsinteraktion,
- Adaptation und Neuentwicklung komplexer Technologien.

2010 hat die Abteilung damit begonnen, genomische und transkriptionelle Aspekte differentieller Virulenz und Wirtspräferenz innerhalb der *Chlamydiaceae* zu untersuchen. Es wurde eine *de novo* Genomsequenzierung mehrerer Säugetierstämme sowie des aviären Typstamms durchgeführt. Fünf Genome konnten lückenlos assembliert und annotiert werden. Als ersten Schritt zur Analyse der Wechselwirkungen von genomischer Variation zwischen chlamydialen Genomen und Unterschieden in der Biologie bzw. Wirtspräferenz dieser Erreger wurde ein globaler Genomvergleich aller bis dato voll sequenzierter *Chlamydiaceae*-Genome durchgeführt.

Im Rahmen der Interaktionsstudien von pathogenen Pilzen sollen in den nächsten Jahren vor allem Infektionsstudien mit Konidien in einzelnen apoptoseinduzierten Monozyten und anderen Immunzellen durchgeführt werden. Die Chlamydienprojekte werden vor allem an neuen Hypothesen zu artübergreifenden Interaktionen arbeiten. Im Jahr 2017 wird die Leitungsposition der Abteilung ruhestandsbedingt neu besetzt. Im Zuge dessen ist eine grundlegende Neuprofilierung vorgesehen (s.o., Kapitel 2).

Zwischen 2011 und 2013 wurden 28 Aufsätze in referierten Zeitschriften, davon entstanden sieben gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurden acht Promotionen abgeschlossen. Die Drittmittelträge beliefen sich auf durchschnittlich 470 T€ pro Jahr.

## II. FORSCHUNGSGRUPPEN

Die Forschungsgruppe **Angewandte Systembiologie** (7,3 VZÄ, davon 3,3 Promovierende) wurde im Jahr 2011 eingerichtet und befasst sich mit der quantitativen Analyse von mikroskopischen Bilddaten biologischer Prozesse. Es wurden die folgenden Forschungsthemen bearbeitet:

- Interaktion zwischen Wirtszellen und human-pathogenen Pilzen: Quantifizierung mikroskopischer Bilddaten verschiedener Konfrontations-Assays,
- Mathematische Modellierung: Von Strategien der Immunantwort bis zu intrazellulären Infektionsprozessen,
- Analyse von Bild-Sequenzen: Charakterisierung der Migration und Interaktion von Zellen,
- Anwendung Bild-basierter Methoden zum Hochdurchsatz-Screening: Erkennung und Sortierung von Actinobakterien in pL-Tropfen in Echtzeit.

Für die nächsten Jahre ist geplant, die etablierte vollautomatische Bilddaten-Analyse für das Hochdurchsatz-Screening von Phagozytose- und Invasions-Assays anzuwenden. Auch wird derzeit verstärkt an der Entwicklung von virtuellen Infektionsmodellen gearbeitet. Ein langfristiges Ziel ist es, ein umfassendes Software-Tool zur systematischen Analyse von Zellmigration auf Basis von Bild-Sequenzen zu entwickeln.

Im Berichtszeitraum 2011-2013 hat die Gruppe 10 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie vier weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden sechs gemeinsam

mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurde eine Promotion abgeschlossen. Die Drittmittelträge beliefen sich auf durchschnittlich 41 T€ pro Jahr.

Die Forschungsgruppe **Fungal Septomics** (11,2 VZÄ, davon 2,0 in Servicebereichen und 2,2 Promovierende) untersucht seit 2009 die Infektionsbiologie invasiver Pilzinfektionen mit Schwerpunkt auf der Interaktion zwischen pathogenen Pilzen und dem menschlichen Wirt. Sie ist Teil des Zentrums für Innovationskompetenz (ZIK) Septomics, das von der FSU Jena, der Uniklinik Jena und dem HKI eingeworben wurde. In der Forschungsgruppe werden die folgenden Kernfragestellungen bearbeitet:

- Entscheidende Eigenschaften humanpathogener Pilze für die Aktivierung protektiver und nicht-protektiver Immuneffektormechanismen,
- Interaktion unterschiedlicher Teile des Immunsystems bei der Induktion und Aufrechterhaltung protektiver Immunantworten gegen human-pathogene Pilze sowie Erkennung und diagnostische Nutzung pilzspezifischer Muster der Immunaktivierung,
- Analyse der genetischen Faktoren, die das individuelle Risiko von Patienten bestimmen, an einer invasiven Pilzinfektion zu erkranken (Koordinierung der internationalen AspIRS-Studie, die das genetische Risiko für invasive Aspergillose bei stammzelltransplantierten Patienten adressiert).

Die Forschungsgruppe wird sich zukünftig auf Erregereigenschaften fokussieren, die für die Erkennung durch das Immunsystem relevant sind, wobei die Verknüpfung der genetischen Variabilität von Erreger und Wirt eines der wesentlichen langfristigen Ziele ist. Die etablierten Modelle für primäre humane Immunzellen sollen auch zukünftig zur Analyse der Pathogen-Wirt-Interaktion im Rahmen invasiver Pilzinfektionen genutzt werden.

Zwischen 2011 und 2013 wurden 24 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie zwei weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden zehn gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurde eine Promotion abgeschlossen. Die Drittmittelträge beliefen sich auf durchschnittlich 38 T€ pro Jahr.

Die Forschungsgruppe **Mikrobielle Immunologie** (3,2 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 1,2 Promovierende) war bis August 2013 als Arbeitsgruppe Infektionsmodelle, die aus der Tierexperimentellen Einheit hervorgegangen ist, in die Abteilung Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen integriert. Neben dem Ausbau der Expertise in der Durchführung vorhandener muriner Infektionsmodelle, die in verschiedenen Einheiten des HKI zur Anwendung kamen, hat die Gruppe folgende Forschungsarbeiten durchgeführt:

- Die Entwicklung von Mausmodellen und die Untersuchung der Pathogenese von Infektionen mit den human-pathogenen Pilzen *Candida glabrata* (gemeinsam mit der Abteilung MPM) und *Aspergillus terreus*,
- Die Etablierung des embryonierten Hühnereis als alternatives Infektionsmodell für *Candida* und *Aspergillus* einschließlich der Untersuchung der Pathogenese in diesem Modell im Vergleich zur Maus,
- Untersuchungen zur Virulenz und Pathogenese von durch *Lichtheimia* ausgelöste Mucormykosen.

In den letzten beiden Jahren hat sich die Untersuchung der Wirt-Erreger-Interaktion von *C. albicans* in komplexen Infektionsmodellen als Arbeitsschwerpunkt herauskristallisiert. Im Fokus stehen in den nächsten Jahren die Immunmodulation durch *C. albicans* und Mechanismen des organspezifischen Infektionsverlaufs, die Rolle der Morphologie für die Pathogenese sowie Mechanismen der Kolonisierung des Gastrointestinaltraktes und Translokation von *C. albicans* durch die intestinale Barriere.

Im Jahr 2013 wurden sechs Aufsätze in referierten Zeitschriften publiziert, davon entstanden drei gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Die Drittmittelerträge beliefen sich auf durchschnittlich 35 T€ pro Jahr.

Die Forschungsgruppe **Systembiologie und Bioinformatik** (12,5 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 3,5 Promovierende) war bis 2007 Teil der Abteilung *Molekulare und Angewandte Mikrobiologie*. Die Gruppe befasst sich mit der bioinformatischen Analyse von genomweiten Hochdurchsatzdaten, wie Genom-, Transkriptom- und Proteom-Daten in Verbindung mit mikrobiologischen und klinischen Daten. Folgende Kernfragen und Expertisen sind in Arbeit:

- Strukturelle und funktionelle Genom-Annotation für human-pathogene Pilze und Transkriptomanalyse auf Grund von RNASeq-Daten,
- *Genome mining* zur Entdeckung von Clustern von Genen, die für Sekundärmetabolit-Synthesen kodieren,
- Vorhersage von genregulatorischen Elementen (Transkriptionsfaktoren und deren DNA-Bindestellen) aus Genomsequenzen,
- Neue Methoden der Rekonstruktion (Inferenz) von Netzwerk-Modellen der Genregulation.

Zu den Zielen, die die Forschungsgruppe zügig erreichen möchte, gehört der Ausbau der Plattform für das Management großer heterogener Datenmengen, die Netzwerk-Modellierung der Wechselwirkung von Wirt und pathogenem Pilz sowie die Multi-Level-Transkriptionsregulation von Sekundärmetabolit-Genclustern in filamentös wachsenden Pilzen. Mittelfristig möchte die Gruppe an der Multi-Skalen-Modellierung und der Bedeutung nicht-Protein-kodierender RNA für die Infektion und Naturstoff-Biosynthese arbeiten sowie sich auf *in silico*-Vorhersagen von chemischen Strukturen von Sekundärmetaboliten in Pilzen erweitern.

Im Berichtszeitraum (2011-2013) wurden 53 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie 15 weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden 22 gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurden acht Promotionen abgeschlossen. Die Drittmittelerträge beliefen sich auf durchschnittlich 323 T€ pro Jahr.

### III. NACHWUCHSGRUPPEN

Die Nachwuchsgruppe **Chemie Mikrobieller Kommunikation** (1,0 VZÄ<sup>2</sup>) wurde im Dezember 2013 am HKI eingerichtet. Zuvor war der Leiter als Postdoc an der Harvard

---

<sup>2</sup> Die Gruppe befand sich Ende 2013 noch im Aufbau.

Medical School in Boston tätig. Die Gruppe befasst sich mit der Frage, welche chemischen Signalmoleküle in Bakterien-Eukaryoten-Symbiosen auftreten, und welchen Einfluss sie auf die Orchestrierung von Kommunikation, Differenzierung und Multizellularität haben. Im Mittelpunkt steht dabei die Isolierung, Strukturaufklärung und Funktionsbestimmung dieser Naturstoffe sowie deren Biosynthese und Regulierung.

In den kommenden Jahren werden Kommunikationsvorgänge basierend auf chemischen Signalstoffen am Modellsystem *Dictyostelium discoideum* und dessen symbiotischen Bakterien untersucht. Zudem werden Kommunikationsmechanismen basierend auf Signalmolekülen im opportunistischen Pathogen *Pseudomonas aeruginosa* analysiert.

Seit Dezember 2013 befasst sich die Nachwuchsgruppe **Chemische Biologie der Mikroben-Wirt Interaktion** (1,0 VZÄ<sup>3</sup>) mit den chemischen Interaktionsmechanismen zweier unterschiedlicher Modellsysteme aus bisher wenig untersuchten Habitaten und Symbiosen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der chemischen Analyse von Primär- und Sekundärmetaboliten, die einen Beitrag zur Entwicklung, der (Immun)abwehr und der Homöostase von Eukaryoten leisten. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen soll die Identifikation und strukturelle Analyse von Substrat-Rezeptor-Interaktionen vorangetrieben werden. Die Nachwuchsgruppe stützt sich auf Vorarbeiten der Leiterin als Postdoc an der Harvard Medical School in Boston.

In den kommenden Jahren soll insbesondere die Isolierung und Charakterisierung von Mikroorganismen aus ungewöhnlichen Habitaten und Symbiosen vorangetrieben werden. Anhand von zwei Modellsystemen wird außerdem der Frage nachgegangen, welche chemischen Signalstoffe bei der Kommunikation zwischen Bakterien und Eukaryoten eine entscheidende Rolle spielen.

Ziel der Nachwuchsgruppe **Sekundärmetabolismus räuberischer Bakterien** (seit 2009; 4,7 VZÄ, davon 2,7 Promovierende) ist die Identifizierung und Charakterisierung pharmakologisch aktiver Naturstoffe. Einen Arbeitsschwerpunkt bilden Wirkstoffe, die zur Behandlung von bakteriellen oder fungalen Infektionskrankheiten eingesetzt werden können. Für die Wirkstoffsuche wurden neue mikrobielle Ressourcen erschlossen, darunter räuberische Bakterien sowie Pflanzen-assoziierte Bakterien unter Einsatz sogenannter *Genome mining*-basierter Strategien. Spezifische Projekte, die bearbeitet wurden, behandelten

- die Analyse möglicher Zusammenhänge zwischen der Lebensweise eines Mikroorganismus und seiner Fähigkeit zur Naturstoffbiosynthese,
- die Assemblierung des Antibiotikums Micacocidin,
- die Manipulation der Micacocidin-Biosynthese, um neue chemische Diversität zu erzeugen.

Seit 2012 rückten zunehmend anwendungsorientierte Themen in den Blickpunkt.

Ein Schwerpunkt zukünftiger Forschungsaktivitäten wird weiterhin auf der Erschließung des Biosynthesepotentials räuberischer Bakterien und pflanzenassoziiierter Bakte-

---

<sup>3</sup> Die Gruppe befand sich Ende 2013 noch im Aufbau.

rien liegen. Ein zweiter inhaltlicher Schwerpunkt wird die Erforschung der Biosynthesewege zu antibakteriellen bzw. antifungalen Wirkstoffen sein. Konzentration auf wenige, ausgewählte Verbindungen.

Zwischen 2011 und 2013 wurden 15 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie eine weitere Veröffentlichung publiziert, davon entstanden zwölf gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Die Drittmittelerträge beliefen sich auf durchschnittlich 77 T€ pro Jahr. Der Nachwuchsgruppenleiter wurde habilitiert.

#### IV. QUERSCHNITTSEINRICHTUNGEN

Das **Biotechnikum** (21 VZÄ, davon 10,0 in Servicebereichen und 4,2 Promovierende) ist als Querschnittseinrichtung eng mit den anderen wissenschaftlichen Einheiten des HKI verknüpft. In ihr kann ein weites Spektrum von Mikroorganismen (Bakterien, niedere und höhere Pilze, gentechnisch veränderte Organismen der Risikogruppen 1 und 2) vom Schüttelkolben bis zum Pilotmaßstab von 2,5 m<sup>3</sup> Arbeitsvolumen kultiviert werden. Für die dabei gebildeten Naturstoffe, Proteine und Biopolymere stehen die erforderlichen Reinigungsverfahren sowie die technischen Ausrüstungen zur Verfügung.

Die Forschungsarbeiten sind auf die Entwicklung und Optimierung biotechnologischer Prozesse von Naturstoff-Produzenten einschließlich der Stammoptimierung fokussiert. In den vergangenen Jahren hat sich das Arbeitsprogramm auf drei Kernaufgaben konzentriert:

- Entwicklung und Optimierung von Fermentations- und Produktreinigungsverfahren und analytischen Methoden,
- Entwicklung von integrierten biotechnologischen Hochleistungsverfahren und Überführung in die industrielle Anwendung,
- Entwicklung innovativer Technologien für die Biotechnologie.

Entwickelt wurden Verfahren zur Reduzierung von Norleucin und Norvalin in rekombinanten Hochzelldichte-Fermentationen von *Escherichia coli* und zur Fermentation von anaeroben Bakterien. Auch konnten Fermentations- und Reinigungsverfahren u. a. zur Gewinnung des Pilzwirkstoffs Amanitin entwickelt werden. Bei der Weiterentwicklung der tropfenbasierten Mikrofluidik wurden wesentliche Fortschritte erreicht.

Die Struktur des Biotechnikums wird sich in den nächsten Jahren verändern. Es wird zukünftig von einem gemeinsam berufenen Lehrstuhlinhaber der FSU Jena geleitet und dadurch weiter gestärkt (s.o. Kapitel 2). Einen Schwerpunkt wird zukünftig die Entwicklung und Optimierung von Fermentations- und Produktreinigungsverfahren bilden, sowie die Weiterentwicklung der tropfenbasierten Mikrofluidik.

Zwischen 2011 und 2013 wurden 52 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie eine weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden 20 gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurden zwei Promotionen abgeschlossen. Die Drittmittelerträge (inklusive Erträge aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit der Wirtschaft) beliefen sich auf durchschnittlich 909 T€ pro Jahr.

Die **Jena Microbial Resource Collection** (JMRC; 5,0 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 1,0 Promovierende) wurde im Oktober 2010 durch Zusammenschluss der Sammlungen von HKI und FSU Jena gegründet und seitdem gemeinsam betrieben. Sie arbeitet eng mit dem Nationalen Referenzzentrum für Invasive Pilzinfektionen zusammen (NRZ-Myk, s. u.).

Die JMRC unterhält eine Sammlung von lebenden Mikroorganismen, die aus 15.000 Pilzstämmen sowie 30.000 Bakterienstämmen besteht. Diese Sammlung fungiert als mikrobielle Diversitätsbank. Ihre Stämme dienen als mikrobielle Ressourcen für die akademische und industrielle Forschung an der FSU Jena, der Ernst-Abbe-Fachhochschule, an den außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie an den Graduiertenschulen in Jena. Die JMRC hat zwei Funktionen: Sie ist zum einen Serviceeinrichtung für Stammhaltung, -erhaltung, -identifizierung sowie für die Testung antimikrobieller Eigenschaften von Naturstoffen. Zum anderen wird Forschung zur Infektionsbiologie von Zygomyceten betrieben.

Im Berichtszeitraum 2011-2013 wurden 26 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie acht weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden vier gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI.

Das **Nationale Referenzzentrum für invasive Pilzinfektionen** (NRZ-Myk) wurde im Januar 2014 am HKI etabliert. Es ist damit eines von gegenwärtig 19 nationalen Referenzzentren, die vom Robert Koch-Institut benannt und vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) finanziert werden und die Aufgabe haben, wichtige Infektionserreger zu überwachen und deutschlandweit Referenzdiagnostik zur Verfügung zu stellen.

Das NRZ-Myk wird vom Leiter der Forschungsgruppe Fungal Septomics in Personalunion geleitet. Es ist eine eigenständige Querschnittseinrichtung, in der die Epidemiologie relevanter invasiver Mykosen analysiert und ein Referenzlabor für mykologische Labor diagnostik zur Verfügung gestellt wird. Die Finanzierung erfolgt anteilig aus Mitteln des BMG und des HKI. Die zentralen Ziele, die im Rahmen einer ersten Förderperiode erreicht werden sollen, beinhalten:

- den Aufbau einer Struktur zur Beratung von ärztlichen Kollegen zu diagnostischen und klinischen Aspekten invasiver Mykosen,
- die Etablierung von diagnostischen Assays, die über die Routinediagnostik hinausgehen,
- den Ausbau der JMRC zu einer nationalen Stammsammlung für humanpathogene Pilze in Kooperation mit der DSMZ und anderen Institutionen,
- die Etablierung eines Netzwerks zur Erfassung der Epidemiologie von *Candida*-Blutstrominfektionen und Analyse der Epidemiologie invasiver Pilzinfektionen in Zusammenarbeit mit der thüringenweit durchgeführten populationsbezogenen Studie AlertsNet2.0 des *Center for Sepsis Control and Care (CSCC)*.

## V. ASSOZIIERTE GRUPPEN<sup>4</sup>

Die assoziierte Gruppe **Infektionen in der Hämatologie und Onkologie** (3,5 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 0,5 Promovierende) wurde im April 2013 mit der Berufung der Gruppenleiterin auf eine Professur an die FSU Jena neu gegründet. Die Gruppe hat zwei Standorte, die Klinik für Innere Medizin II des Universitätsklinikum Jena und das Forschungslabor im HKI. Das Arbeitsprogramm umfasst die Etablierung eines Infektionsregisters zur Durchführung retrospektiver Studien und die Durchführung prospektiver klinischer Interventionsstudien. Im diagnostischen Bereich beschäftigt sich die Gruppe mit dem Nachweis von Viruserkrankungen sowie der Weiterentwicklung von Diagnostika für invasive Pilzinfektionen. Die immunologische Forschung der Gruppe setzt den Fokus auf die Untersuchung der Immunantwort von Patienten mit hämatologischen Systemerkrankungen auf verschiedene Pathogene. Zukünftig setzt die Gruppe klinische, epidemiologische und laborbasierte Forschungsschwerpunkte zum Thema Infektionen bei Patienten mit Neoplasien.

Im Jahr 2013 wurden sieben Aufsätze in referierten Zeitschriften publiziert.

Die assoziierte Gruppe **Mikrobielle Biochemie und Physiologie** (3,5 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 1,5 Promovierende) ist aus der gleichnamigen unabhängigen Nachwuchsgruppe (2006-2012) hervorgegangen. Der Leiter führt seit Dezember 2012 eine Forschungsgruppe an der FSU Jena. Die Gruppe untersucht, wie sich der Stoffwechsel pathogener Hefen vom Stoffwechsel pathogener filamentöser Pilze unterscheidet. Um den Infektionsprozess an kleinen Tiergruppen zu studieren, wurde für verschiedene Pilze ein Biolumineszenz-Detektionssystem entwickelt und optimiert. Es konnten nicht nur Einblicke in die Auswirkung verschiedener Immunsuppressionen auf den Infektionsverlauf gewonnen werden, sondern auch die Wirksamkeit antifungaler Substanzen in räumlicher Auflösung studiert werden. Ein Ziel ist es dabei, antifungale Therapien über die gewonnenen Daten zu optimieren.

Im Berichtszeitraum (2011-2013, d.h. inkl. Nachwuchsgruppe) wurden 16 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie eine weitere Veröffentlichungen publiziert, davon entstanden neun gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI. Es wurde eine Promotion abgeschlossen. Die Drittmittelerträge beliefen sich auf durchschnittlich 86 T€ pro Jahr.

Die assoziierte Gruppe **Netzwerkmodellierung** (5,5 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 2,5 Promovierende) wurde im Jahr 2013 mit der Berufung des Gruppenleiters an das Universitätsklinikum Jena, *Center for Sepsis Control and Care* (CSCC), gegründet. Die Arbeitsplätze der Gruppe sind am HKI angesiedelt. Die Gruppe will, basierend auf experimentellen Hochdurchsatzdaten, die auf Grund von Sepsis und anderen Krankheiten entstehenden regulatorischen (Patho-)Mechanismen nachvollziehen. Dabei wird ein integrativer Ansatz verfolgt: Daten von auf Grund der Krankheit veränderten Zellen und Kontrollzellen werden mit statistischen Modellen und Netzwerk-Modellen analysiert.

---

<sup>4</sup> Zum Konzept vgl. Kapitel 4. Kooperationen

Die Erkenntnisse sollen dazu beitragen, Diagnose-unterstützende Biomarker und Wirkstofftargets zu finden.

Im Jahr 2013 wurden sieben Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie sechs weitere Veröffentlichungen publiziert.

Die assoziierte Gruppe **Pharmazeutische Mikrobiologie** (6 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 3 Promovierende) wurde im Februar 2009 mit der Berufung des Gruppenleiters an die FSU Jena gegründet. Damit wurde ein Forschungsprogramm zu Biosynthesen mikrobieller Naturstoffe aus Pilzen insbesondere aus Basidiomyceten an das HKI gebracht und weiter ausgebaut. Die Gruppe befasst sich im Wesentlichen mit pilzlichen Multidomänenenzymen, den Pflanzenpathogenen *Armillaria mellea* und *Ralstonia solanacearum*, sowie dem sekundären Metabolom eines unbeschriebenen Weißfäuleerregers. Längerfristig sollen pilzliche Multidomänenenzyme noch stärker in das Zentrum der Arbeiten gestellt werden, mit besonderer Betonung der Basidiomyceten.

Zwischen 2011 und 2013 wurden 20 Aufsätze in referierten Zeitschriften sowie eine weitere Veröffentlichung publiziert, davon entstanden acht gemeinsam mit anderen Forschungseinheiten des HKI.

## 4. Kooperation und Vernetzung

### Institutionelle Kooperationen in Jena

Wichtigster Kooperationspartner des HKI sind die Friedrich-Schiller-Universität und das Universitätsklinikum Jena (FSU Jena und UKJ). Die Kooperation ist in einem Kooperationsvertrag geregelt und umfasst neun gemeinsame Berufungen (Berliner Modell), gemeinsame Arbeitsgruppen, gemeinsame Nutzung von Infrastruktur und umfangreiche Lehrleistungen von HKI-Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an der Universität. Unter Federführung oder zumindest maßgeblicher Beteiligung des HKI konnten zahlreiche große Verbundforschungsprojekte eingeworben werden, die hauptsächlich in Kooperation mit der Universität und dem Universitätsklinikum Jena bearbeitet werden (s.u.).

Die enge Verknüpfung kommt auch in den vier assozierten Forschungsgruppen zum Ausdruck, durch die die Profilierung des Standorts Jena befördert wird. Die Gruppen werden von der Universität bzw. dem Universitätsklinikum finanziert und sind am HKI lokalisiert. Sie sind wissenschaftlich in das HKI integriert und profitieren von dessen Forschungsinfrastruktur. Zu anderen Forschungseinheiten des HKI bestehen enge Kooperationsbeziehungen und das Themenportfolio des HKI wird durch diese Gruppen erweitert bzw. abgerundet. Durch sie wird die kritische Masse an der FSU Jena und dem UKJ in den vom HKI beforschten Themen erhöht, was wiederum die Verbundforschung (SFBs, Exzellenzgraduiertenschule, CSCC etc.) vor Ort befördert.

Das HKI ist auch mit der Fachhochschule Jena (Ernst-Abbe-Hochschule, EAH) verbunden. Diese Kooperation (insbesondere in Lehre und Nachwuchsförderung) ist in einer Rahmenvereinbarung fixiert. Nach Besetzung der W3-Professur für Biotechnologie mit der FSU ist die Besetzung einer W2-Professur für Verfahrensbiotechnologie mit der EAH Jena geplant.

Unter Federführung des HKI wurde im Dezember 1998 der Beutenberg-Campus e. V. als gemeinnütziger Verein gegründet, dem die auf dem Campus ansässigen Institute, Gründer- und Betreiberzentren angehören. Der Verein kommuniziert die gemeinsamen Interessen seiner Mitglieder, fördert die Zusammenarbeit der Institute und vermittelt der Öffentlichkeit ein umfassendes und allgemeinverständliches Bild von deren Aktivitäten. Das HKI unterhält enge Kooperationsbeziehungen zu anderen Instituten des Campus, insbesondere zum Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut (FLI), zum Leibniz-Institut für Photonische Technologien (IPHT) und zum Max-Planck-Institut für chemische Ökologie (MPI-CE).

### **Weitere Kooperationen mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen**

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HKI sind an verschiedenen DFG-Schwerpunktprogrammen und Forschergruppen beteiligt. Besondere Bedeutung für die Vernetzung kommt der Exzellenzgraduiertenschule *Jena School for Microbial Communication* (JSMC), die 2007 ihre Arbeit aufnahm und 2011 positiv reevaluiert wurde. An ihr sind alle Gruppen des HKI sowie Gruppen der FSU, UKJ und der außeruniversitären Jenaer Institute beteiligt. Der SFB/Transregio 124 *FungiNet* nahm im Oktober 2013 die Arbeit auf. In *FungiNet* arbeiten Gruppen aus Jena (HKI, FSU Jena, UKJ) mit der Universität Würzburg und dem dortigen Klinikum zusammen. Auch der 2014 neu eingerichtete SFB 1127 *ChemBioSys* wird die Vernetzung von FSU, HKI, IPHT und MPI-CE (s.o.) zukünftig weiter verstärken. Bei der Exzellenzgraduiertenschule und beiden SFB haben Wissenschaftler des HKI das Sprecheramt inne.

Im Rahmen der BMBF-Verbundförderung ist das HKI unter anderem beteiligt am *Forschungscampus InfectoGnostics*, an *InfectControl 2020 – Neue Antiinfektionsstrategien – Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft*, am *Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) Septomics*, und an dem *Center for Sepsis Control and Care (CSCC)*.

Auf europäischer Ebene ist das HKI beispielsweise an den *Marie Curie Networks for Initial Training* QuantFung, Ariadne und FINSysB sowie an dem Gemeinschaftsvorhaben *EURenOmics* und dem ERA-NET *PathoGenoMics* (Aspergillosis, AspBioOmics, OxyStress, CANDICOL) beteiligt.

Das HKI ist an einer Reihe von Forschungsverbänden der Leibniz-Gemeinschaft und z. T. an deren Koordination beteiligt (Wirkstoffe und Biotechnologie, INFECTIONS'21, Biodiversität, Medizintechnik) sowie im Arbeitskreis Biotechnologie. Neben den Leibniz-Instituten in Jena (FLI, IPHT) bestehen besonders enge Beziehungen zum Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie in Halle (IPB) und zur Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen in Braunschweig (DSMZ). Das HKI ist federführend an der Einrichtung des *Leibniz Research Clusters (LRC) Bio/Synthetische Multifunktionale Mikro-Produktionseinheiten* beteiligt.

Neben dem Max-Planck-Institut für chemische Ökologie in Jena (MPI-CE) arbeitet das HKI mit dem MPI für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg, dem MPI für Biochemie (Martinsried) sowie dem MPI für Infektionsbiologie (Berlin) zusammen.

## **Weitere Kooperationen und Netzwerke**

Auf Einzelprojektebene gibt es zahlreiche weitere Kooperationen mit Gruppen in Deutschland, Europa und den USA. Zwischen 2011 und 2013 zählte das HKI insgesamt 29 Gastaufenthalte am Institut. Im selben Zeitraum hielten sich sieben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HKI für mehr als eine Woche an anderen Einrichtungen auf.

Das HKI ist in eine Vielzahl von Kooperationen mit forschenden Pharmafirmen und Biotech-Unternehmen involviert (z.B. Merck KGaA, Darmstadt, Heidelberg Pharma GmbH, Tephra Inc., Cambridge, USA).

## **5. Personal- und Nachwuchsförderung**

### **Personalentwicklung und -struktur**

Am HKI waren am Stichtag 31.12.2013 insgesamt 218 Personen beschäftigt (163 VZÄ), davon 154 im Bereich Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen (104 VZÄ). Hinzu kamen 31 studentische Hilfskräfte (10 VZÄ), 35 Master/Bachelor und DAAD Studenten, sechs Auszubildende, fünf Stipendiatinnen und Stipendiaten, neun Mitarbeitende in Altersteilzeit sowie 75 Personen (58 VZÄ) in den extern finanzierten assoziierten Forschungsgruppen (vgl. Anhang 4).

Seit 2007 wurden drei Forschungsgruppenleiterpositionen im Rahmen eines gemeinsamen Berufungsverfahrens (bzw. einer Rufabwendung) mit der FSU Jena neu besetzt. Im Jahr 2010 wechselte die Leitung der *Jena Microbial Resource Collection*. Das HKI hat die Berufungsverfahren bzw. Bleibeverhandlungen für die Leitungspositionen der vier am Institut etablierten assoziierten Forschungsgruppen maßgeblich unterstützt sowie Rufe von leitenden HKI-Wissenschaftlern an die ETH Zürich, die TU München sowie die Universitäten Würzburg, Saarbrücken und Leipzig abgewendet.

Im Verlauf des Jahres 2014 soll eine W3-Professur für die Synthetische Biotechnologie der Wirkstoffentwicklung in einem gemeinsamen Berufungsverfahren besetzt werden, die durch einen kompetitiven Antrag im Rahmen der ProExzellenz-Initiative finanziert wird. Mit ihr wird die Leitung des Biotechnikums des HKI verbunden sein. In den Jahren 2016 und 2017 werden weitere Leitungsstellen ruhestandsbedingt und durch eingeworbene Forschungsprogramme neu zu besetzen sein (siehe hierzu Kapitel 2).

### **Förderung der Gleichstellung der Geschlechter und Vereinbarkeit von Familie und Beruf**

Um allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gleichermaßen die besten Karrierechancen zu ermöglichen, setzt das HKI einen Schwerpunkt auf die Förderung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Dies wird – neben den üblichen Maßnahmen – durch die Beteiligung des HKI an einem Campuskindergarten oder eine Wiedereinstiegsgarantie bei Unterbrechung von Promotionsarbeiten durch Elternzeit unterstützt. Das HKI ist Mitglied im Jenaer Bündnis für Familie und im *Dual Career* Netzwerk Thüringen. Es wurde 2013 mit dem TOTAL E-QUALITY-Prädikat zertifiziert.

Ende 2013 waren am HKI 56 % aller Beschäftigten und die Hälfte des wissenschaftlichen Personals Frauen. Allerdings bestanden große Unterschiede in den einzelnen Qualifikationsstufen: während der Anteil an Doktorandinnen mit 59 % noch dem durchschnittlichen Frauenanteil in den relevanten Studiengängen entsprach, nahm der Anteil an Wissenschaftlerinnen auf Postdoc- oder Gruppenleiterebene deutlich ab (40 bzw. 18 %). Auf Ebene der Abteilungs- und Forschungsgruppenleitung gab es bislang keine Frauen. Im Jahr 2014 wurde eine Forschungsgruppenleiterin im Rahmen einer Rufabwehr auf eine W3-Professur an der FSU Jena berufen. Die Verwaltung des HKI wird von einer Frau geleitet.

Die Bestrebungen des HKI zur Erhöhung des Frauenanteils in Führungspositionen schlagen sich auch in der Festlegung flexibler Zielquoten anhand des Kaskadenmodells der Forschungsorientierten Gleichstellungsstandards der DFG nieder, die verbindlicher Bestandteil der Programmbudgets sind.

### **Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

Zum 31. Dezember 2013 betreuten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HKI 133 Promovierende. Die strukturierte Nachwuchsförderung findet seit Ende 2005 im Rahmen der *International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions* (ILRS) statt. Sie wurde im Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft eingeworben. Neben dem HKI sind die FSU Jena, das Universitätsklinikum Jena und das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie beteiligt. Seit 2006 ist die ILRS Teil der mit Mitteln der Exzellenz-Initiative geförderten Graduiertenschule *Jena School for Microbial Communication* (JSMC). Ab 2014 werden alle Promovierenden, die ihre Promotion am HKI beginnen, in ein Promotionsprogramm integriert. Sie sind größtenteils als Beschäftigte (TV-L 13 50 % oder 65 %) am HKI angestellt. Die durchschnittliche Promotionsdauer liegt ungefähr bei vier Jahren.

Um auch Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zukünftig noch stärker zu fördern, wurde ein internes Mentoring-Programm eingeführt.

Seit dem Jahr 2000 verfolgt das HKI das Konzept zeitlich befristeter Nachwuchsgruppen, die dazu beitragen, neue wissenschaftliche Themen und Methoden am HKI zu etablieren. Zur Besetzung der Leitungspositionen der Nachwuchsgruppen wird ein berufsähnliches Verfahren unter Beteiligung externer Expertise durchgeführt. Die Nachwuchsgruppen können Teil von Abteilungen oder vollkommen unabhängig sein. Sie sind auf fünf Jahre befristet, es besteht aber die Möglichkeit einer Verlängerung von 2×2 Jahren, abhängig von einer Evaluierung durch den Wissenschaftlichen Beirat. Seit der letzten Evaluierung wurden drei Nachwuchsgruppen beendet und drei neu eingerichtet. Es ist geplant, vier weitere Nachwuchsgruppen zu etablieren (siehe Kapitel 2).

### **Berufliche Qualifizierung der nicht-wissenschaftlich Beschäftigten**

Ende 2013 wurden 35 Master/Bachelor- sowie DAAD-Studentinnen und Studenten am HKI betreut. Zwischen 2011 und 2013 wurden 82 Diplom-, Master- und Staatsexamensarbeiten betreut.

Die nicht-wissenschaftlichen Beschäftigten des HKI (technisches Personal und Administration) nehmen regelmäßig an Weiterbildungen teil. Das HKI bietet Berufsausbildungen in kaufmännischen Bereich, im Labor und in der IT an. Ende 2013 waren sechs Auszubildende am HKI tätig.

## 6. Qualitätssicherung

### Internes Qualitätsmanagement

Die „Verfahrensordnung des Leibniz-Instituts für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut – zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“, die alle Mitarbeiter des HKI mit ihrem Arbeitsvertrag zur Kenntnis nehmen und akzeptieren, ist öffentlich zugänglich und basiert auf den Empfehlungen der DFG. Das HKI verfügt über eine Ombudsperson.

Das HKI verfügt über eine leistungsorientierte Mittelvergabe (LOM), über die ca. 80 % der den Abteilungen und Nachwuchsgruppen zur Verfügung stehenden Sachmittel vergeben werden. Fremd-begutachtete Publikationen und Drittmittel sind hierfür die wichtigsten Kriterien.

### Qualitätsmanagement durch Wissenschaftlichen Beirat, Nutzerbeirat und Aufsichtsgremium

Der Wissenschaftliche Beirat tagt in der Regel einmal jährlich jeweils kurz vor den Sitzungen des Kuratoriums und der Mitgliederversammlung. Darüber hinaus wird der Beirat auch außerhalb der Sitzungen in laufende Entscheidungsprozesse mit einbezogen (z. B. bei der Einrichtung von Professuren und Nachwuchsgruppen, bei Großinvestitionen oder geplanten strukturelevanten Baumaßnahmen).

Wesentlicher Bestandteil der Tätigkeit ist die Qualitätssicherung in Form von turnusmäßig durchgeführten Auditierungen (Zwischenevaluierungen) einzelner Struktureinheiten. Anlässlich der externen Evaluierung des Instituts vorausgehenden Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats erfolgt regelmäßig ein Audit der gesamten Einrichtung.

### Umsetzung der Empfehlungen der letzten externen Evaluierung

Das HKI reagierte auf die Empfehlungen der letzten Evaluierung (vgl. Stellungnahme des Senats der Leibniz-Gemeinschaft vom 9. Juli 2008) wie folgt:

*1a) Die wissenschaftliche Entwicklung einiger Arbeitsbereiche des HKI legt eine verstärkte Kooperation mit Kliniken nahe.*

Die Zusammenarbeit mit Kliniken besitzt für das HKI strategische Bedeutung und wurde erheblich ausgebaut (vgl. auch Kapitel 4): Die Verbundforschungsvorhaben *ZIK Septomics* und *IFB CSCC* wurden gemeinsam von HKI und UKJ konzipiert und beantragt. Bei *InfectControl 2020* und im Forschungscampus *InfectoGnostics* arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HKI eng mit Klinikern des UKJ und auch der Charité Universitätsmedizin Berlin zusammen. Im SFB/Transregio 124 *FungiNet* und im SFB 1127 *ChemBioSys* wird in gemeinsamen Teilprojekten mit dem UKJ sowie dem Universitätsklinikum Würzburg zusammengearbeitet. Neben diesen für das HKI wesentlichen

Kooperationen arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in zahlreichen Einzelprojekten mit der Klinik zusammen. Dies trifft insbesondere auf die Abteilung *Infektionsbiologie* zu.

*1b) Die sehr gute Zusammenarbeit mit der Universität Jena sollte auch auf die Kooperation mit den Fächern Pharmazie und Chemie ausgedehnt werden.*

Die Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Pharmazie und Chemie der FSU Jena wurde weiter ausgebaut. Ein Lehrstuhlinhaber des Instituts für Pharmazie wurde mit seiner Forschungsgruppe Pharmazeutische Mikrobiologie an das HKI assoziiert. Mit anderen Lehrstuhlinhabern werden im Rahmen der Graduiertenschule JSMC gemeinsame Projekte durchgeführt bzw. es wurde eine gemeinsame Patentanmeldung eingereicht. Im Rahmen des SFB 1127 *ChemBioSys* wird die bereits bestehende Kooperation mit zahlreichen Chemikern der FSU Jena durch gemeinsame Projekte weiter intensiviert. Eine Reihe von Studierenden der Chemie und Pharmazie fertigt(e) ihre Doktorarbeit am HKI an. Die Abteilungsleiter des HKI sind im Ergebnis der gemeinsamen Berufungsverfahren Mitglieder der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät, ein Abteilungsleiter ist zudem Zweitmitglied der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät. Das HKI bietet Lehrveranstaltungen in den Studiengängen B.Sc./M.Sc. Chemie und M.Sc. Chemische Biologie an. Der Masterstudiengang Chemische Biologie wurde vom HKI gemeinsam mit der Friedrich-Schiller Universität Jena etabliert.

*1c) In einigen Bereichen bieten sich zudem verstärkt Kooperationen mit der Industrie an.*

Bestehende Industriekooperationen wurden weiter ausgebaut, neue Partner und Projekte kamen hinzu. Die Zusammenarbeit reicht dabei von F&E-Projekten, bei denen das HKI die Bioverfahrensentwicklung übernimmt über die Validierung, Modifikation und Übertragung bestehender Verfahren auf Dritte bis hin zur Produktion, Reinigung und Lieferung von Naturstoffen, für die das HKI die IP besitzt. Im Verbundvorhaben *InfectControl 2020* befasst sich ein Konsortium aus 31 Partnern mit der umfassenden Erkennung, Vermeidung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten. Davon sind 16 Partner Industrieunternehmen aus dem gesamten Osten Deutschlands. Gleiches gilt für den Forschungscampus *InfectoGnostics*, hier haben sich regionale Forschungseinrichtungen und Industriepartner zusammengeschlossen um neue Konzepte für die Diagnose von Infektionserregern zu erarbeiten und an den Markt zu bringen.

*2) Nachbesetzungen im Wissenschaftlichen Beirat sollten in den nächsten Jahren gezielt für eine Internationalisierung genutzt werden.*

Im Jahr 2008 wurde ein Wissenschaftler der Medizinischen Universität Innsbruck in den Wissenschaftlichen Beirat berufen. Nach Ablauf der vierjährigen Amtsperiode erfolgte 2012 eine Wiederberufung durch das Kuratorium.

*3) Die Gleichstellung der Geschlechter sollte durch geeignete Maßnahmen verbessert werden.*

Das HKI hat sich nach eigenen Angaben seit der letzten Evaluierung verstärkt der Verwirklichung der Chancengleichheit von Frauen und Männern sowie der Verbesserung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf gewidmet. Ein Aspekt hierbei ist die Gewährung von Möglichkeiten der Teilzeitarbeit. Allen Anträgen auf Teilzeitarbeit konnte in

den zurückliegenden Jahren entsprochen werden. Das HKI wurde im Jahr 2013 mit dem TOTAL E-QUALITY-Prädikat zertifiziert (vgl. auch Kapitel 6). Es wurde der Anteil weiblicher Gruppenleiter erhöht.

*4) Die räumliche Unterbringung des HKI ist derzeit unzulänglich. Die starke wissenschaftliche Entwicklung und die abzusehende Erhöhung des Personalbestands des HKI erfordern eine deutliche Erhöhung der Raumkapazität. Der Antrag des HKI für einen Erweiterungsbau, der eine angemessene Unterbringung des HKI ermöglicht, wird daher mit großem Nachdruck unterstützt.*

Der Erweiterungsbau wurde im Zeitraum 2010-2012 realisiert und am 13. September 2012 als *HKI-Center for Systems Biology of Infection* feierlich eingeweiht. Er stellt einen sehr wichtigen Faktor für die Kontinuität der Qualität des HKI dar.

*5) Die tierexperimentellen Möglichkeiten entsprechen nicht durchgehend den wissenschaftlich gut begründeten Anforderungen des HKI. Sie sollten weiter ausgebaut werden.*

Durch das neu errichtete Laborgebäude *HKI-Center for Systems Biology of Infection* wurden auch die tierexperimentellen Kapazitäten deutlich erweitert. Die nun hervorragenden Arbeitsbedingungen bieten beste Voraussetzungen für die wissenschaftliche Arbeit. Die tierexperimentelle Einheit wurde durchgehend nach den Anforderungen der Sicherheitsstufe S2 konzipiert und umgesetzt. S3-Labors sind nach dem mittelfristigen wissenschaftlichen Konzept des HKI nicht erforderlich.

Anhang 1

Organigramm



## Anhang 2

## Publikationen des HKI

	Zeitraum		
	2011	2012	2013 <sup>1)</sup>
<b>Veröffentlichungen insgesamt</b>	<b>146</b>	<b>157</b>	<b>133</b>
Monografien	0	0	0
Einzelbeiträge in Sammelwerken	14	14	9
Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem	130	140	132 (22)
Aufsätze in übrigen Zeitschriften	2	2	1
Arbeits- und Diskussionspapiere	0	0	0
Herausgeberschaft (Sammelwerke)	0	1	1

<b>Gewerbliche Schutzrechte (2011-2013)<sup>2)</sup></b>	Gewährt	Angemeldet
Patente	3	7
Übrige gewerbliche Schutzrechte	0	2
Verwertungsvereinbarungen / Lizenzen (Anzahl)	10	

---

<sup>1)</sup> Die 2013 zur Publikation angenommenen Beiträge sind in Klammern angegeben.

<sup>2)</sup> Zu den finanziellen Aufwendungen und Erträgen aus Patenten, übrigen Schutzrechten und Lizenzen vgl. Anhang 3 „Erträge und Aufwendungen“.

## Anhang 3

## Erträge und Aufwendungen

Erträge		2011			2012			2013		
		T€	%	%	T€	%	%	T€	%	%
<b>Erträge insgesamt (Summe I., II. und III.; ohne DFG-Abgabe)</b>		<b>23.409</b>			<b>24.145</b>			<b>18.664</b>		
<b>I.</b>	<b>Erträge (Summe I.1., I.2. und I.3.)</b>	<b>17.655</b>	100		<b>18.896</b>	100		<b>18.539</b>	100	
1.	<u>Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb)</u>	13.955	79		15.120	80		15.377	83	
1.1	Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb) durch Bund und Länder nach AV-WGL	13.955			15.120			15.377		
1.1.1	davon erhalten auf der Grundlage des Leibniz-Wettbewerbsverfahrens (SAW-Verfahren) <sup>1</sup>	456			613			0		
2.	<u>Erträge aus Zuwendungen zur Projektfinanzierung<sup>2</sup></u>	2.875	16	100	2.884	15	100	2.188	12	100
2.1	DFG	895		31	946		33	1.177		54
2.2	Leibniz-Gemeinschaft (Wettbewerbsverfahren)	0		0	0		0	20		1
2.3	Bund, Länder	1.692		59	1.567		54	869		39
2.4	EU	145		5	173		6	13		1
2.5	Wirtschaft	54		2	53		2	59		3
2.6	Stiftungen	53		2	49		2	23		1
2.7	Sonstiges	36		1	96		3	27		1
3.	<u>Erträge aus Leistungen</u>	825	5		892	5		974	5	
3.1	Erträge aus Auftragsarbeiten (Industrie)	554			616			669		
3.2	Erträge aus Publikationen	0			0			0		
3.3	Erträge aus der Verwertung geistigen Eigentums, für das die Einrichtung ein gewerbliches Schutzrecht hält (Patente, Gebrauchsmuster etc.)	30			93			23		
3.4	Erträge aus der Verwertung geistigen Eigentums ohne gewerbliches Schutzrecht	241			183			282		
<b>II.</b>	<b>Sonstige Erträge (z. B. Zinsen, Spenden, Mieten, Rücklage-Entnahmen)</b>	<b>54</b>			<b>111</b>			<b>125</b>		
<b>III.</b>	<b>Erträge für Baumaßnahmen (institutionelle Förderung Bund und Länder)</b>	<b>5.700</b>			<b>5.138</b>			<b>0</b>		
<b>Extern verwaltete Drittmittel</b>		<b>T€</b>			<b>T€</b>			<b>T€</b>		
<b>Extern verwaltete Drittmittel insgesamt</b>		<b>1.053</b>			<b>1.375</b>			<b>1.640</b>		
1.	DFG	0			30			182		
2.	BMBF	1.053			1.345			1.458		
<b>Aufwendungen</b>		<b>T€</b>			<b>T€</b>			<b>T€</b>		
<b>Aufwendungen insgesamt (ohne DFG-Abgabe)</b>		<b>23.749</b>			<b>24.435</b>			<b>19.255</b>		
1.	Personal	9.294			9.410			9.536		
2.	Materialaufwand	1.956			1.971			1.699		
2.1	davon: Anmeldung gewerblicher Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster etc.)	36			52			65		
3.	Geräteinvestitionen	2.549			2.208			3.875		
4.	Baumaßnahmen	6.918			7.320			316		
5.	Sonstige betriebliche Aufwendungen	3.032			3.526			3.829		
DFG-Abgabe (soweit sie für die Einrichtung gezahlt wurde – 2,5 % der Erträge aus der institutionellen Förderung)		<b>341</b>			<b>362</b>			<b>380</b>		

Die Differenz zwischen Erträgen und Aufwendungen beruht auf der Abgrenzung von Kassenständen im Drittmittel- und institutionellen Bereich sowie auf der Übertragung von Selbstbewirtschaftungsmitteln von Haushaltsjahr zu Haushaltsjahr.

<sup>1</sup> Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft: bis 31. Dezember 2010 wurden Mittel aus diesem Verfahren im Rahmen der institutionellen Förderung vergeben. Seit 1. Januar 2011 werden Mittel durch die Leibniz-Gemeinschaft e. V. als Zuwendungen zur Projektfinanzierung vergeben.

<sup>2</sup> extern verwaltete Drittmittel nicht enthalten

## Anhang 4

**Personalübersicht**  
 (Stand: 31.12.2013)

	Vollzeitäquivalente		Personen		Frauen	
	insgesamt	davon dritt-mittel-finanziert	insgesamt	davon befristet	insgesamt	davon befristet
	Zahl	Prozent	Zahl	Prozent	Zahl	Prozent
<b>Forschung und wiss. Dienstleistungen</b>	104,37	35 %	154	90 %	76	95 %
Professuren / Direktor (C4, W3)	3,00		3			
Professuren (C3, W2)	3,00		3	33 %		
Apl. Professuren	1,00		1			
Wiss. mit Leitungsaufgaben (E14, E15)	7,00		7		2	
Nachwuchsgruppenleitungen (E14)	3,00		3	100 %	1	100 %
Wiss. ohne Leitungsaufgaben (E13, E14)	35,98	50 %	38	89 %	15	86 %
Promovierende (E13/2 u. ä.)	51,39	35 %	99	100 %	58	100 %
<b>Servicebereiche</b>	46,05	13 %	51			
Labor (E9 bis E12)	12,38	10 %	13			
Labor (E5 bis E8)	22,89	16 %	25			
Wissenschaftliche Sekretariate (E6)	3,40	44 %	5			
Arbeitssicherheit (E13)	0,50		1			
Haustechnik (E10)	1,00		1			
Haustechnik (E5 bis E8)	2,00		2			
Informationstechnik - IT (E13)	1,88		2			
Informationstechnik - IT (E5 bis E8)	2,00		2			
<b>Wissenschaftliche Organisation</b>	2,00	50 %	2			
Stabsstellen (E13, E14)	2,00	50 %	2			
<b>Administration</b>	10,45	5 %	11			
Verwaltungsleitung	1,00		1			
Innere Verwaltung (Haushalt, Personal u.ä.) (E9 bis E12)	3,00	17 %	3			
Innere Verwaltung (Haushalt, Personal u.ä.) (E5 bis E8)	5,45		6			
Hausdienste (E1)	1,00		1			
<b>Studentische Hilfskräfte</b>	9,63	30 %	31			
<b>Auszubildende</b>	6,00		6			
<b>Praktikanten (Master/Bachelor/DAAD)</b>	35		35			
<b>Stipendiat/innen an der Einrichtung (extern finanziert)</b>	5	100 %	5		4	
Promovierende	4		4		3	
Postdoktorand/innen	1		1		1	
<b>Assoziierte Forschungsgruppen (extern finanziert)</b>	58,00	100 %	75		41	
Professuren	4,00	100 %	4		1	
Gastwissenschaftler/innen	33,00	100 %	33		19	
Gastpromovierende	13,00	100 %	30		14	
Laborpersonal	8,00	100 %	8		7	
<b>Altersteilzeit</b>	4,34	100 %	9			

## **Anlage B: Bewertungsbericht**

### **Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie - Hans-Knöll-Institut e. V., Jena (HKI)**

#### **Inhaltsverzeichnis**

1. Zusammenfassung und zentrale Empfehlungen.....	B-2
2. Gesamtkonzept und Profil .....	B-3
3. Teilbereiche des HKI.....	B-7
4. Kooperation und Vernetzung .....	B-11
5. Personal- und Nachwuchsförderung .....	B-13
6. Qualitätssicherung .....	B-14

Anhang:

Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe; beteiligte Kooperationspartner

## 1. Zusammenfassung und zentrale Empfehlungen

Das HKI betreibt anwendungsorientierte Grundlagenforschung auf höchstem Niveau. Mit der interdisziplinären Verknüpfung von Naturstoff- und Infektionsforschung in Verbindung mit humanpathogenen Pilzen nimmt das Institut eine herausgehobene Stellung in der internationalen Forschungslandschaft ein. Es hat einen Schwerpunkt in einem äußerst relevanten Thema gesetzt, da die durch Pilze ausgelösten Infektionen häufig schwerwiegend und kaum therapierbar sind. Ziel der weiteren strategischen Entwicklung des HKI ist es, mit den gewonnenen Erkenntnissen nun verstärkt zur Entwicklung neuer Diagnostika und Interventionsstrategien beizutragen. Hier ist das HKI auf einem sehr guten Weg.

Dem Institut war bereits bei der letzten Evaluierung eine außerordentlich gute Entwicklung bescheinigt worden. Seitdem hat es seine Leistungsfähigkeit nochmals in beeindruckender Weise gesteigert. Heute werden vier der fünf Abteilungen des HKI mit „exzellent“ bewertet, eine Forschungsgruppe mit „sehr gut bis exzellent“. Drei weitere Forschungsgruppen sowie eine Nachwuchsgruppe sind „sehr gut“. Eine Abteilung ist „gut bis sehr gut“. Zwei neu eingerichteten Nachwuchsgruppen wird ein sehr hohes Potenzial attestiert.

Am HKI kommen Methoden der Genomanalyse, der System- und Molekularbiologie, der Proteomforschung sowie der Bioinformatik zum Einsatz. Einige Gruppen halten Querschnittskompetenzen vor, die für die Leistungsfähigkeit des gesamten Instituts von großer Bedeutung sind (NMR-*facility*, bioinformatische Expertise, tierexperimentelle Voraussetzungen). Auch die Querschnittseinrichtungen erfüllen ihre Aufgaben sehr gut (Biotechnikum, *Jena Microbial Resource Collection*).

Die Vernetzung des HKI am Standort Jena ist exzellent. Gemeinsam wurden zwei Sonderforschungsbereiche und vier weitere große Verbundforschungsvorhaben eingeworben. In der Nachwuchsförderung wird im Rahmen strukturierter Programme hervorragend kooperiert. Die Planungen für weitere gemeinsame Berufungen werden sehr begrüßt. Auch innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft und darüber hinaus ist das HKI bestens vernetzt.

Das Institut verfügt über ein überzeugendes strategisches Konzept. Es wird wissenschaftlich und administrativ hervorragend geführt. Die Ausstattung ist zur Erfüllung der Aufgaben des HKI auskömmlich, die Personalstruktur angemessen. Auch die Drittmitteleinnahmen des HKI entwickelten sich insbesondere in der jüngsten Vergangenheit sehr positiv.

Folgende Anregungen, Hinweise und Empfehlungen des Bewertungsberichts werden hervorgehoben (innerhalb der ausführlichen Bewertung in den Kapiteln durch **Fett-druck** gekennzeichnet):

GESAMTKONZEPT UND PROFIL (KAPITEL 1):

1. Die Raumsituation hat sich seit der letzten Evaluierung durch verschiedene Um- und Neubaumaßnahmen stark verbessert. Empfehlungsgemäß entsprechen nun auch die tierexperimentellen Möglichkeiten den wissenschaftlichen Anforderungen des HKI. Mittlerweile stößt das Institut aufgrund seiner sehr erfolgreichen Drittmittelstrategie

erneut an seine Kapazitätsgrenzen. Insbesondere die Räumlichkeiten in den alten Laborgebäuden sind nicht angemessen. Die bereits laufenden Planungen für einen bilateral zu finanzierenden Ersatzneubau werden auch im Hinblick auf die strategischen Ziele des HKI in Bezug auf das „HKI Biotech-Center“ nachdrücklich unterstützt.

#### PERSONAL- UND NACHWUCHSFÖRDERUNG (KAPITEL 5)

2. Auf der Ebene der Promovierenden und *Postdocs* ist am HKI ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis erreicht. Das Institut hat, als eines von zwei Vorstandsmitgliedern, eine Verwaltungsdirektorin. Allerdings werden derzeit nur drei von 16 wissenschaftlichen Einheiten von Frauen geleitet; auf Abteilungsleitungsebene ist keine Frau tätig. Das HKI muss den Frauenanteil in wissenschaftlichen Leitungspositionen steigern.
3. Es wird begrüßt, dass zukünftig alle Doktorandinnen und Doktoranden des HKI in strukturierte Promotionsprogramme eingebunden sein werden. In diesem Zusammenhang wird empfohlen, die Wege zur Promotion einheitlich zu gestalten. Die Betreuung sollte standardmäßig durch zwei Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler geleistet werden, von denen eine oder einer außerhalb des Instituts tätig ist.

#### QUALITÄTSSICHERUNG (KAPITEL 6)

4. Zukünftig sollte der Beirat einmal mittig zwischen zwei Evaluierungsbesuchen ein Audit durchführen, bei dem die Gesamtentwicklung des Instituts betrachtet wird.
5. Das HKI sollte anstreben, bei Nachbesetzungen des Beirats weitere Mitglieder zu gewinnen, die im Ausland arbeiten.
6. Die Satzung des HKI entspricht noch nicht vollständig den Anforderungen von Bund und Ländern sowie des Senats der Leibniz-Gemeinschaft. Die Gremien des HKI sollten die Satzung daher anpassen.

## 2. Gesamtkonzept und Profil

Die am HKI betriebene anwendungsorientierte Grundlagenforschung leistet einen wesentlichen Beitrag zur Aufklärung der Virulenzdeterminanten und Pathogenitätsmechanismen humanpathogener Pilze sowie zum Auffinden neuer Wirkstoffe, insbesondere mit antiinfektiver (vor allem antifungaler) Aktivität. Damit hat das Institut das Potenzial, an der Verbesserung von Diagnostik und Therapie pilzbedingter Erkrankungen des Menschen an führender Position mitzuwirken.

Das Institut verfügt über ein überzeugendes strategisches Konzept. Mit der interdisziplinären Verknüpfung von Naturstoff- und Infektionsforschung in Verbindung mit humanpathogenen Pilzen hat es sich international höchstes Renommee erarbeitet. In Europa zählt es neben dem *Institut Pasteur* (Paris) und dem *Institute of Medical Science* der Universität Aberdeen zu den drei führenden Einrichtungen auf dem Gebiet.

### Entwicklung der Einrichtung seit der letzten Evaluierung

Das HKI hat sich seit der letzten Evaluierung ganz hervorragend entwickelt. Das ist auch das Ergebnis einer klugen Kooperations- und Drittmittelstrategie, die sich mit beeindruckender

ckenden Erfolgen bei der Einwerbung von Verbundforschungsvorhaben ausgezahlt hat. Die beiden unter der Sprecherschaft von HKI-Wissenschaftlern eingeworbenen Sonderforschungsbereiche (SFB/Transregio 124 *FungiNet*, SFB 1127 *ChembioSys*) dokumentieren die wissenschaftliche Exzellenz in den Lebenswissenschaften, die sich am Standort Jena akkumuliert hat. Mit vier weiteren Zentren (BMBF-gefördert), an denen das HKI eine zentrale Rolle spielt, hat sich das Institut in Bezug auf die klinische Forschung (*ZIK-SEPTOMICS*, *CSCC Center for Sepsis Control and Care*) bzw. die Zusammenarbeit mit Anwendern und Wirtschaftsunternehmen (*InfectoGnostics*, *InfectControl 2020*) hervorragend positioniert.

Bei der letzten Evaluierung war auf das große Potenzial für eine zukünftige Zusammenarbeit des HKI mit der Medizin verwiesen worden. Die Empfehlung, in stärkerem Maße Kooperationen mit Kliniken einzugehen, wurde am HKI sehr erfolgreich umgesetzt: Die Abteilung Infektionsbiologie hat viel beachtete vorklinische Forschungserfolge vorzuweisen. Es wurden drei weitere Gruppen (eine Forschungs- und zwei assoziierte Gruppen) gebildet, die sich an der Schnittstelle zur Klinik befinden. Durch gemeinsam mit dem Uniklinikum Jena eingeworbene Verbundforschungsvorhaben (s. o., *ZIK-SEPTOMICS*, *CSCC*) wurde die Kooperation zwischen klinischen Gruppen und dem HKI institutionalisiert.

Mit assoziierten Forschungsgruppen, die von der Universität bzw. dem Universitätsklinikum finanziert, aber am HKI lokalisiert sind, wurde ein Instrument entwickelt, das hervorragend zur Vernetzung des Instituts am Standort Jena beiträgt. Die Gruppen sind wissenschaftlich in das HKI integriert und profitieren von der Forschungsinfrastruktur des Instituts. Neben der Klinik verbinden sie das Institut auch mit der universitären Pharmazie. Damit komplettieren die assoziierten Gruppen das Forschungs-Portfolio des HKI und sind ein Gewinn für alle Beteiligten.

Bereits bei der letzten Evaluierung war festgestellt worden, dass die Bioinformatik am HKI eine zentrale und zunehmend wichtige Rolle einnimmt. Am Institut wurde dieser Bereich seitdem sehr konsequent fortentwickelt: Die früher in eine Abteilung integrierte AG Systembiologie und Bioinformatik wurde zu einer eigenständigen Forschungsgruppe ausgebaut. Außerdem hat das HKI eine zusätzliche Forschungsgruppe Angewandte Systembiologie eingerichtet, deren Leiter eine Professur mit *Tenure-track*-Option erhielt, die mittlerweile verstetigt wurde (zu den einzelnen Gruppen siehe Kapitel 3). Im Jahr 2013 kam die assoziierte Gruppe Netzwerkmodellierung hinzu.

Diese Gruppen sind für die Leistungsfähigkeit des Instituts von großer Bedeutung und waren auch beim Einwerben der Verbundforschungsvorhaben sehr wichtig. Es zeichnet sie aus, flexibel auf die Bedarfe des HKI reagieren und problemadäquate Lösungen für biologische Fragestellungen entwickeln zu können. Die biologiegetriebene Bioinformatik am Institut stellt ein hohes Gut dar, das in der Forschungslandschaft in dieser Weise selten anzutreffen ist. Zudem ergänzen sich die Gruppen mit ihrer Expertise in sehr geeigneter Weise, etwa in der Analyse von „omics“-Daten bzw. in bildbasierter Systembiologie.

## Strategische Arbeitsplanung für die nächsten Jahre

Nachdem das HKI sehr gute Ergebnisse bei der Wirkstoff-Entdeckung vorzuweisen hat und auch im präklinischen Entwicklungsbereich tätig ist, verfolgt es nun das strategische Ziel, die gewonnenen neuen Erkenntnisse in einem Anwendungsumfeld weiterzuentwickeln bzw. schneller in die Klinik übertragen zu können. Mit den Planungen, im Bereich Translation/Transfer und Technologie weitere Strukturen zu schaffen („HKI Biotech Center“), geht das HKI neue Wege.

Einen großen Schritt in diese Richtung stellt das BMBF-geförderte Forschungsprogramm *InfectControl – Neue Antiinfektionsstrategien – Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft* dar, ein Forschungsverbund aus Wirtschaftsunternehmen und akademischen Partnern. In diesem Rahmen wird im Jahr 2015 eine Transfergruppe Antiinfektiva gegründet, die sich bei der Entwicklung neuer Antibiotika und Diagnostika mit dem Transfer von Erkenntnissen befasst.

Damit bestehen am HKI sehr gute Voraussetzungen, im Problemfeld der Überführung aussichtsreicher Entdeckungen und Erfindungen in konkrete Produkte erfolgreich zu sein. Es handelt sich um eine konsequente und folgerichtige Fortentwicklung des Tätigkeitsfeldes.

## Arbeitsergebnisse

Die Publikationsleistung des HKI ist hervorragend. Der weit überwiegende Teil der Publikationen wird in begutachteten, international angesehenen Fachzeitschriften veröffentlicht. Erfreulich ist auch der hohe Anteil gemeinsamer Publikationen, die die Zusammenarbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HKI über die Grenzen der Arbeitseinheiten hinweg belegt.

Insbesondere das Biotechnikum und die *Jena Microbial Research Collection* (JMRC) erbringen hochwertige und wichtige Dienstleistungen für interne und externe Nutzer aus Wissenschaft, Unternehmen und Kliniken. Zu diesen wird zukünftig auch das im Januar 2014 etablierte Nationale Referenzzentrum für invasive Pilzinfektionen (NRZ-Myk) beitragen, z. B. als Ansprechpartner zur Diagnostik invasiver Pilzinfektionen.

Das HKI verfolgt eine aktive Verwertungsstrategie. In den letzten Jahren wurden etliche bioaktive Substanzen patentiert bzw. auslizensiert, z. B. die Substanz Benzothiazinon BTZ 043 mit sehr guter Wirkung gegen multiresistente *Mycobacterium tuberculosis*-Stämme. Bei der letzten Evaluierung konnte auf mehrere Ausgründungen verwiesen werden. Mit diesen Firmen bzw. Firmenteilen wird zum Teil noch intensiv zusammen gearbeitet (vgl. 4. Kooperationen).

Das HKI ist mit Medienbeiträgen beispielsweise zum Thema Antibiotika-Resistenzen in der Öffentlichkeit präsent. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter treten mit der Organisation namhafter Fachveranstaltungen hervor. Sie haben in den letzten Jahren zahlreiche Preise und Auszeichnungen erhalten. Auch sind sie in der wissenschaftlichen Selbstverwaltung sehr aktiv. Der Wissenschaftliche Direktor ist Sprecher eines DFG-Fachkollegiums.

### **Angemessenheit der Ausstattung**

Die Ausstattung mit Mitteln der institutionellen Förderung (2013: ca. 15,4 Mio. Euro) ist zur Erfüllung der Aufgaben des HKI auskömmlich. Empfehlungsgemäß wurde seit der letzten Evaluierung in die apparative Ausstattung viel investiert, sie entspricht nun dem neuesten Stand der Technik. Auch die vorhandene IT erfüllt die Anforderungen.

Das Institut ist in allen nationalen Forschungsverfahren vertreten, wobei es seine Drittmittelstrategie sehr erfolgreich auf Kooperationsvorhaben ausgerichtet hat. Die Drittmiteinnahmen des HKI entwickelten sich insbesondere in der jüngsten Vergangenheit sehr positiv. Zusätzlich zu den eigenen Drittmitteln hat das Institut im Rahmen von BMBF- und DFG-geförderten Verbundforschungsvorhaben umfangreiche Mittel erworben, die an der Universität verwaltet werden. Auch hat es Erträge aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit der Wirtschaft vorzuweisen. Diese mit einbezogen lag die Drittmittelquote in den vergangenen Jahren bei angemessenen 20-25 % der Erträge (vgl. Darstellung, S. A-7 und Anhang 3). Mit der leitenden Mitwirkung an zwei neuen Sonderforschungsbereichen, die 2014 finanzrelevant werden, bewegt sich das HKI nun erstmalig im angestrebten Drittmittelbereich von 25-30 %.

Auf europäischer Ebene ist das HKI mit Teilprojekten an *ERA-Net*-Vorhaben und *Marie Curie Networks for Initial Training* beteiligt. Ausgewählte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HKI haben das Potenzial, *Starting/Advanced grants* beim Europäischen Forschungsrat (ERC) einzuwerben. Das Institut wird ermuntert, dahingehend aktiv zu werden.

Darüber hinausgehend ist es für das Institut schwierig, EU-Mittel einzuwerben, da die entsprechenden Programme fehlen. Auf nationaler Ebene hat das HKI die Sprecherschaft im ersten Sonderforschungsbereich zum Thema „humanpathogene Pilze“ (SFB/Transregio 124 Jena-Würzburg „Pathogene Pilze und ihr menschlicher Wirt: Netzwerke der Interaktion – *FungiNet*). Seiner Führungsrolle entsprechend sollte es nun auch auf europäischer Ebene auf einen angemessenen Stellenwert dieses angesichts hoher Infektions- und Letalitätsraten medizinisch höchst relevanten Themas hinwirken.

**Die Raumsituation hat sich seit der letzten Evaluierung durch verschiedene Um- und Neubaumaßnahmen stark verbessert. Empfehlungsgemäß entsprechen nun auch die tierexperimentellen Möglichkeiten den wissenschaftlichen Anforderungen des HKI. Mittlerweile stößt das Institut aufgrund seiner sehr erfolgreichen Drittmittelstrategie erneut an seine Kapazitätsgrenzen. Insbesondere die Räumlichkeiten in den alten Laborgebäuden sind nicht angemessen. Die bereits laufenden Planungen für einen bilateral zu finanzierenden Ersatzneubau werden auch im Hinblick auf die strategischen Ziele des HKI in Bezug auf das „HKI Biotech-Center“ nachdrücklich unterstützt (s. o.).**

### 3. Teilbereiche des HKI

Die Abteilung **Biomolekulare Chemie** (26 VZÄ, davon 7,1 in Servicebereichen und 9,4 Promovierende<sup>1</sup>) befasst sich außerordentlich erfolgreich mit der Chemie und Biologie des Sekundärmetabolismus von Bakterien und Pilzen mit dem Ziel, sowohl die pharmakologisch relevanten Stoffe, als auch die Toxine zu identifizieren und zu verstehen, wie sie in den Mikroorganismen gebildet werden. Dabei verfügt die Abteilung über ein breites Methodenspektrum, mit dem sie bei der Bearbeitung der wichtigen Fragestellungen neue Wege geht. Besonders hervorzuheben sind die Entdeckung der ersten Antibiotika aus anaeroben Bakterien sowie die Ergebnisse, die bei der *Phytotoxin*-Biosynthese erzielt wurden. Mit ihnen ging die Entdeckung eines neuen Reaktionsmechanismus des Wirkstoffs *Rhizoxin* einher.

Die Forschungsergebnisse der Abteilung werden hervorragend publiziert und erfahren international höchste Anerkennung. Die Gruppe gehört auf ihrem Gebiet zu einer der drei besten weltweit. Der Abteilungsleiter nimmt sowohl wissenschaftlich als auch als Person eine zentrale, integrative Rolle am HKI ein. Dafür ist die Abwehr von Rufem an die TU München und die ETH Zürich bezeichnend. Er ist Sprecher eines jüngst gemeinsam mit der Universität Jena eingeworbenen Sonderforschungsbereichs und erhielt im November 2014 den Leibniz-Preis. Die Abteilung wird als „exzellent“ bewertet.

Die Abteilung **Infektionsbiologie** (20,6 VZÄ, davon 8,6 in Servicebereichen und 6,7 Promovierende) erforscht sehr systematisch und mit großem Erfolg die Immunevasion der humanpathogenen Hefe *Candida albicans*. Die Abteilung konnte zentrale Prinzipien der mikrobiellen Immunevasion definieren, die auch bei weiteren pathogenen Mikroorganismen gelten. Äußerst positiv ist die Interaktion mit der Klinik zu bewerten, mit der es der Abteilung gelingt, in die Diagnostik und Krankenversorgung hineinzuwirken. Beispielsweise wurde in internationaler Zusammenarbeit ein standardisiertes Verfahren entwickelt, das eine zuverlässige Bestimmung von Autoantikörpern und deren Titern in HUS-Patientenproben ermöglicht. Die zukunftsweisenden Arbeiten zur Rolle des Immunsystems bei schwerwiegenden Nierenerkrankungen sind preisgekrönt. Mit den geplanten Arbeiten zur Rolle der humanen Regulatoren der DFHR-Proteinfamilie in der Pathologie von menschlichen Erkrankungen beschreitet die Abteilung neue, vielversprechende Wege.

Die international zusammengesetzte Abteilung ist auf ihrem Gebiet weltweit führend. Ihre Ergebnisse werden hochrangig publiziert. Hervorzuheben ist die überzeugende Nachwuchsarbeit (der Abteilungsleiter ist Sprecher der *International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions* ILRS). Es gelingt der Gruppe sehr gut, *Postdocs* für eine Karriere in der Wissenschaft zu gewinnen. Die Abteilung wird mit „exzellent“ bewertet.

Die Abteilung **Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen** (15,9 VZÄ, davon 3,8 in Servicebereichen und 5,2 Promovierende) erforscht die Ursache und Entwicklung von Infektionen durch humanpathogene Pilze und konzentriert sich dabei auf die beiden wichtigsten Hefen,

---

<sup>1</sup> Stand: 31. Dezember 2013.

*Candida albicans* und *Candida glabrata*. Die Abteilung verfügt über ein breites Methodenspektrum. Sie hat sehr innovative Arbeiten vorgelegt und z. B. ein neuartiges Toxin entdeckt, bei dem nun, gemeinsam mit externen Partnern, der genaue Mechanismus untersucht wird, mit dem das Toxin die Wirtszellintegrität zerstören kann.

Die Forschungsergebnisse der Abteilung werden hervorragend publiziert; der Abteilungsleiter gehört zu den meist zitierten Wissenschaftlern auf dem Gebiet humanpathogener Pilze. Er hat die Abteilung sehr gut strukturiert. Für die Erforschung der Pathogenese von *Candida glabrata* wurde ihm gemeinsam mit dem wissenschaftlichen Direktor des HKI im Oktober 2014 der Hauptpreis der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) verliehen. Hervorzuheben ist auch die engagierte Nachwuchsarbeit der Abteilung. Ein externer Ruf an eine Mitarbeiterin wurde vom HKI abgewehrt. Sie leitet nun die Forschungsgruppe Mikrobielle Immunologie, mit der nach wie vor ein intensiver Austausch stattfindet. Die Abteilung wird mit „exzellent“ bewertet.

Die Abteilung **Molekulare und Angewandte Mikrobiologie** (28,7 VZÄ, davon 6,0 in Servicebereichen und 10,7 Promovierende) ist mit ihren Arbeiten zur Virulenz von *Aspergillus fumigatus* und zu dessen Interaktion mit dem Immunsystem weltweit führend. Die Entdeckungen zur Interaktion von Pilzen (bzw. Bakterien) und Amöben sowie den damit einhergehenden epigenetischen Veränderungen, die zur Produktion neuer Substanzen führen, ragen international heraus. Auch die Entschlüsselung der Biosynthese von *Gliotoxin*, die unter anderem zur Entdeckung eines neuen Resistenzmechanismus führte, fand weltweit wissenschaftliche Beachtung. Ebenfalls höchst anerkannt sind etwa die Arbeiten an eukaryotischen Transkriptionsfaktoren sowie der Aufbau eines Expressionssystems, mit dessen Hilfe sich viele neu identifizierte Gencluster im heterologen Wirt erschließen lassen.

Die Abteilung hat sehr beeindruckende Leistungen erbracht. Alle sieben Unterthemen werden auf höchstem Niveau bearbeitet und die Ergebnisse in höchstrangigen Journalen publiziert. Der Leiter der Abteilung, gleichzeitig auch wissenschaftlicher Direktor des HKI und in vielfältigen herausgehobenen Ämtern tätig, leitet die Gruppe sehr aktiv und mit hohem Einsatz. Es gelingt ihm ausgezeichnet, seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Wissenschaft zu begeistern. Die Abteilung ist weltweit führend und wird mit „exzellent“ bewertet.

Die Abteilung **Zell- und Molekularbiologie** (15,8 VZÄ, davon 2,2 in Servicebereichen und 4,7 Promovierende) beschäftigt sich mit den molekularen Grundlagen von Interaktionen zwischen Wirt und Pathogen. Sie ist in der Technologie-Entwicklung sehr erfolgreich, beispielsweise im Bereich *imaging*-Technologien für das Studium von Infektionsabläufen in lebenden Organismen. Ebenfalls hervorzuheben sind die Arbeiten auf dem Gebiet der ultraschnellen PCR, die beim Pathogen-Nachweis sowohl im diagnostischen Bereich als auch in der Industrie (hier am Beispiel indonesischer Riesengarnelen) zur Anwendung kommen können. Die Abteilung erlangte mit der Untersuchung von Virulenz und Wirtspräferenz innerhalb der *Chlamydiaceae* Sichtbarkeit. Über diese Arbeiten stellt sie eine wichtige Verbindung zum nationalen Zoonose-Netzwerk her.

Die Abteilung ist thematisch recht breit aufgestellt und arbeitet mit gängigen Methoden. Gleichwohl gibt sie dem HKI – über die technologischen Entwicklungen hinaus – wichtige

Impulse. Die Abteilung publiziert sehr gut und wirbt umfangreiche Drittmittel ein. Sie sollte jedoch den Anteil der DFG-Mittel erhöhen, wie es bereits der Wissenschaftliche Beirat empfohlen hat. Hierfür liegen mit den Arbeiten zu Chlamydien gute Voraussetzungen vor. Die Abteilung wird mit „gut bis sehr gut“ bewertet.

Die Forschungsgruppe **Angewandte Systembiologie** (7,3 VZÄ, davon 3,3 Promovierende) beschäftigt sich mit der mathematischen Modellierung und Computersimulation von Infektionsprozessen, die durch humanpathogene Pilze ausgelöst werden. Die Forschungsgruppe wurde 2011 eingerichtet. Ihr Fokus liegt auf der quantitativen Analyse und mathematischen Modellierung von Mikroskopie-Bilddaten. (Mehr zur Bedeutung der Bioinformatik-Gruppen am HKI in Kapitel 2. Gesamtkonzept)

Die Arbeiten basieren auf Probenmaterial und Messdaten der experimentell arbeitenden Gruppen des HKI. Sie sind innovativ und haben zu hochrangigen Publikationen geführt, von denen ein erfreulich hoher Anteil gemeinsam mit anderen Gruppen des HKI entstanden ist. Die W2-Professur des Leiters wurde 2013, nach einem positiven Votum des Wissenschaftlichen Beirats, verstetigt. Die Leistungen der Forschungsgruppe werden mit „sehr gut“ bewertet.

Die Forschungsgruppe **Fungal Septomics** (11,2 VZÄ, davon 2,0 in Servicebereichen und 2,2 Promovierende) untersucht die Infektionsbiologie invasiver Pilzinfektionen und legt dabei den Schwerpunkt auf die Interaktion zwischen pathogenen Pilzen und menschlichem Wirt. Dazu hat sie sehr gute Arbeiten vorgelegt. Hervorzuheben sind etwa die gemeinsam mit der Forschungsgruppe Angewandte Systembiologie entstandenen Arbeiten zur Immunevasion im Vollblutmodell. Außerdem hat die Gruppe federführend eine viel beachtete, ausgezeichnete klinische Studie (AspIRS Studie) zur Bestimmung genetischer Risikofaktoren für eine Pilzinfektion durchgeführt.

Die Ergebnisse der Gruppe werden in hochrangigen Journalen publiziert. Die Gruppe wurde 2009 eingerichtet. Sie gehört zum *Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) Septomics* und befindet sich damit an der Schnittstelle zur klinischen Forschung (siehe hierzu auch 2. Gesamtkonzept). Der Gruppenleiter leitet zugleich das Nationale Referenzzentrum für invasive Pilzinfektionen (NRZ-Myk). Seine W2-Professur wurde 2013, nach einem positiven Votum des Wissenschaftlichen Beirats, verstetigt. Die Forschungsgruppe hat sehr großes Potenzial. Sie wird mit „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

Die Forschungsgruppe **Mikrobielle Immunologie** (3,2 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 1,2 Promovierende) ist im Jahr 2013 aus der Abteilung Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen hervorgegangen und befindet sich noch im Aufbau. Der Forschungsschwerpunkt liegt mittlerweile in der Untersuchung der Interaktion von *C. albicans* mit dem Immunsystem des Wirtes während disseminierter Infektionen. Die Gruppe hat beispielsweise beeindruckende Leistungen vorgelegt bei der Reinigung und Isolation von *Candida*-RNA und deren Einsatz in *Microarrays*, was *in vivo* schwierig ist.

Die Gruppenleiterin bringt wichtige tiermedizinische Expertise ein und leitet neben der Forschungsgruppe die tierexperimentelle Einrichtung des HKI. Sie hat außerdem das Amt der Tierschutzbeauftragten inne. Die Gruppe wird im Hinblick auf die Zukunftsstrategie

des HKI stark an Bedeutung gewinnen (siehe 2. Gesamtkonzept). Um die Potenziale im translationalen Bereich optimal ausnutzen zu können wird empfohlen, die Projektentwicklung eng mit den Leitungskolleginnen und -kollegen am HKI abzustimmen. Die Forschungsgruppe wird mit „sehr gut“ bewertet.

Die Forschungsgruppe **Systembiologie und Bioinformatik** (12,5 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 3,5 Promovierende) befasst sich mit der bioinformatischen Analyse von genomweiten Hochdurchsatzdaten, wie Genom-, Transkriptom- und Proteom-Daten in Verbindung mit mikrobiologischen und klinischen Daten. Damit verfügt sie über eine Expertise, die für das Institut insgesamt und auch für die Verbundforschungsvorhaben, an denen das HKI beteiligt ist, große Bedeutung hat (vgl. hierzu auch 2. Gesamtkonzept).

Die Forschungsgruppe interagiert hervorragend mit den experimentellen Gruppen des HKI, z. B. im Bereich des *genome-mining* mit der Abteilung Biomolekulare Chemie. Sie ist sehr erfolgreich in der Entwicklung neuer bioinformatischer Methoden. Die Ergebnisse aus der Anwendung dieser Methoden werden hochrangig publiziert. Die Leistungen der Forschungsgruppe werden mit „sehr gut“ bewertet. Es wird begrüßt, dass das HKI vorausschauend agiert und eine frühzeitige Nachbesetzung der Leitungsposition anstrebt, die im Jahr 2016 ruhestandsbedingt vakant wird.

Die Nachwuchsgruppe **Sekundärmetabolismus räuberischer Bakterien** (seit 2009; 4,7 VZÄ, davon 2,7 Promovierende) verfolgt in ihren beiden Forschungsschwerpunkten, der Suche nach neuen Sekundärstoffen bei „räuberischen Bakterien“ und der Arbeit an bakteriellen Pflanzenschädlingen und ihren Naturstoffen, interessante und innovative Ansätze. Sie hat sehr gute Publikationsleistungen vorzuweisen.

Der Gruppenleiter betreut gleichzeitig die NMR-*facility* des HKI. Dementsprechend intensiv wird mit anderen Gruppen am HKI zusammengearbeitet, was sich in zahlreichen gemeinsamen Publikationen niederschlägt (v. a. mit der assoziierten Gruppe Pharmazeutische Mikrobiologie). Die Leistungen der Nachwuchsgruppe werden mit „sehr gut“ bewertet. Der Gruppenleiter wurde 2014 habilitiert. Es ist erfreulich, dass er derzeit eine Gastprofessur an der Universität Wien wahrnimmt.

Mit den beiden Nachwuchsgruppen **Chemie Mikrobieller Kommunikation** und **Chemische Biologie der Mikroben-Wirt Interaktion** ist es dem HKI gelungen, sehr gute *Postdocs* von der Harvard Medical School zu gewinnen. Beide Gruppen wurden erst Ende 2013 eingerichtet. Sie befinden sich noch im Aufbau, haben aber beide höchst interessante und innovative Forschungsprogramme vorgelegt, die sehr positiv zum Portfolio des HKI beitragen. Dementsprechend wird beiden Gruppen ein sehr gutes Entwicklungspotenzial bescheinigt. Für eine abschließende Bewertung der Leistungen ist es jedoch noch zu früh.

Als Querschnittseinrichtung erbringt das **Biotechnikum** (21 VZÄ, davon 10 in Servicebereichen und 4,2 Promovierende) hervorragende Serviceleistungen am Standort Jena. Gleichzeitig verfolgt es sehr innovative eigene Entwicklungsprojekte, wie beispielsweise die tropfenbasierte Mikrofluidik, die eine Ultrahochdurchsatz-Kultivierung von Mikroorganismen in PicoLiter-Tropfen und eine Prüfung der Mikrokulturen auf Produktion neuer Antibiotika ermöglicht. Dieses System ist als Basis für neue Screening-Methoden extrem

leistungsfähig. Auch wird großes Potenzial in der Entwicklung neuer Kultivierungsstrategien gesehen, während das *upscaling* von Wirkstoffen auf größere Maßstäbe in erster Linie intern eine wichtige Dienstleistung darstellt. In seiner Querschnittsfunktion ist das Biotechnikum häufig an Publikationen anderer Gruppen beteiligt.

Empfehlungsgemäß wurde das Biotechnikum nach der letzten Evaluierung dauerhaft etabliert. Es wird sehr begrüßt, dass das HKI nun eine weitere Stärkung vorsieht. Finanziert über das ProExzellenz-Programm des Landes Thüringen wird an der Universität Jena ein Lehrstuhl für Biotechnologie eingerichtet, dessen Leitung auch die Leitung des Biotechnikums am HKI übernehmen soll. Die Professur wird in gemeinsamer Berufung besetzt. Es wäre gut, wenn mit dieser Professur zukünftig organismische und verfahrenstechnische Expertise zusammengeführt würde. Darin wird auch langfristig großes Potenzial gesehen. Das Biotechnikum wird im Rahmen der strategischen Planung des HKI in Bezug auf ein „Biotech-Center“ noch weiter an Bedeutung gewinnen (vgl. 2. Gesamtkonzept).

Die **Jena Microbial Resource Collection** (JMRC; 5,0 VZÄ, davon 1,0 in Servicebereichen und 1,0 Promovierende) ist eine gemeinsame Einrichtung des HKI und der Universität Jena. Sie bietet wichtige wissenschaftliche Dienstleistungen rund um die Sammlung, Verwahrung, Pflege und den Austausch von lebenden Mikroorganismen, die im Rahmen von Kooperationen auch von externen Partnern genutzt werden. Auch mit der Testung antimikrobieller Eigenschaften von Naturstoffen übernimmt die JMRC eine zentrale Servicefunktion am Institut. Die eigene Forschung der Gruppe ist sehr gut fokussiert auf Zygomyceten und deren Pathogenitätsmechanismen. Die Gruppe ist publikatorisch sehr gut ausgewiesen.

Die Datenbanken sind technisch auf dem aktuellen Stand. Sie sind über Kooperationen an globale Biodiversitätsplattformen (z. B. *Global Biodiversity Information Facility*, GBIF) angebunden und dadurch allgemein zugänglich. Es wird begrüßt, dass kontinuierliche Absprachen mit dem *Leibniz-Institut DSMZ – Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen* erfolgen, zu dem die HKI-Sammlung eine sehr gute Ergänzung ist.

## 4. Kooperation und Vernetzung

### Institutionelle Kooperationen in Jena

Die Kooperationen des HKI vor Ort sind strategisch sehr gut durchdacht, lebendig und vielfältig. Das HKI trägt in exzellenter Weise zum Renommee des Forschungsstandorts Jena in den Lebenswissenschaften bei.

Die Zusammenarbeit des HKI mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena (FSU) und dem Universitätsklinikum Jena (UKJ) wird durch die zahlreichen eingeworbenen Verbundforschungsvorhaben eindrucksvoll dokumentiert. Besonders prestigeträchtig und für den Standort profilbildend ist die *Jena School für Microbial Communication* (JSMC), die im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern gefördert wird. An ihr sind alle Gruppen des HKI sowie Gruppen der FSU, des UKJ und der außeruniversitären Jenaer Institute beteiligt. Alle fünf Abteilungsleiter und drei der vier Forschungsgruppenleitungen des HKI sind gemeinsam mit der FSU Jena berufen. Ein weiterer Forschungs-

gruppenleiter hält dort eine außerplanmäßige Professur. Im Rahmen der assoziierten Forschungsgruppen arbeiten eine Wissenschaftlerin und drei Wissenschaftler der FSU bzw. des UKJ am Institut mit. Die Verbindungen zu den Gruppen des HKI sind eng (siehe Kapitel 2).

Mitarbeitende des HKI sind stark in die universitäre Lehre eingebunden. Sie tragen zu verschiedenen Bachelor- und Masterstudiengängen an der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät bei, haben den Masterstudiengang *Chemische Biologie* an der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät mit entwickelt und bieten Lehrveranstaltungen in der Medizin an. Das Lehrengagement des HKI an der Ernst-Abbe-Fachhochschule Jena wird sehr begrüßt, ebenso wie die Planungen für eine gemeinsame Berufung.

Das Zusammenwirken der auf dem Beutenberg-Campus (vgl. Darstellung S. A-19) ansässigen Einrichtungen in einem eingetragenen Verein, der u.a. Dienstleistungen bündelt und als Interessenvertretung fungiert, ist äußerst positiv. Es wird empfohlen, die Zusammenarbeit im Bereich der Personalentwicklung zu intensivieren bzw. auszuweiten (siehe Kapitel 5). Außerdem sollte das HKI darauf hinwirken, die Verpflegungsinfrastruktur auf dem Campus zu verbessern, etwa über erweiterte Öffnungszeiten der Mensa auf dem Campus am Nachmittag und Abend.

### **Institutionelle Kooperation mit anderen Einrichtungen im In- und Ausland**

Bei den überregionalen Kooperationen sind die Zusammenarbeit mit der Universität Würzburg (gemeinsamer SFB/Transregio) und mit dem *Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung* (HZI, Braunschweig) hervorzuheben (vgl. auch Darstellung, S. A-19). Es wird begrüßt, dass zukünftig die Zusammenarbeit mit dem *Friedrich-Löffler-Institut* (Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Greifswald) im Rahmen der Transfergruppe *Antiinfectiva* verstärkt werden wird (vgl. 2. Gesamtkonzept).

Auf internationaler Ebene ist beispielsweise die Zusammenarbeit mit dem *Institut Pasteur* (Paris) und dem *Institute of Medical Science* der Universität Aberdeen besonders intensiv, was in gemeinsamen Publikationen und EU-Projekten dokumentiert ist (z. B. *ERA-Net*-Vorhaben und *Marie Curie Networks for Initial Training*).

Auch innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft ist das HKI bestens vernetzt: Besonders enge Zusammenarbeit besteht mit dem *Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut* (FLI, Jena), dem *Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie* (IPB, Halle) und, im Rahmen der Sammlung, mit dem *Leibniz-Institut DSMZ – Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen*. Das HKI ist an vier Leibniz-Forschungsverbänden beteiligt. Im November 2014 wurde der gemeinsam von HKI und *Leibniz-Institut für Photonische Technologien* (IPHT) getragene *Leibniz WissenschaftsCampus InfectoOptics* bewilligt.

Das HKI kooperiert mit ortsansässigen Pharmafirmen, z. B. mit der HKI-Ausgründung *Alere Technologies GmbH* (Entwicklung neuer Antibiotika) oder der *Wacker Biotech GmbH* (Entwicklung rekombinanter Proteine), die eine direkte Nachfolgerin der HKI-Ausgründung *ProThera GmbH* ist. Im Rahmen des Verbundvorhabens *InfectControl 2020* arbeitet das HKI gemeinsam mit weiteren Wirtschaftsunternehmen und akademischen Partnern an neuen Strategien zur erfolgreichen Bekämpfung von Infektionskrankheiten mit dem Ziel, diese auch kommerziell erfolgreich zu implementieren. Eine langjährige

Zusammenarbeit besteht mit der Firma *Tepha Inc.* (Cambridge, USA) auf dem Gebiet der Bioverfahrensentwicklung für mikrobiell erzeugtes chirurgisches Nahtmaterial.

## 5. Personal- und Nachwuchsförderung

### Personalentwicklung und -struktur

Die Personalstruktur des HKI ist den Aufgaben angemessen. Seit der letzten Evaluierung wurden die Leitungspositionen von drei Forschungsgruppen, zwei Nachwuchsgruppen sowie der *Jena Microbial Resource Collection* neu besetzt. Das erfolgte häufig im Rahmen gemeinsamer Berufungsverfahren mit der Universität Jena. Dem HKI ist es gelungen, sehr geeignete Personen zu gewinnen, die das Forschungsportfolio des Instituts ausgezeichnet ergänzen und erweitern. In mehreren Fällen wurden hochqualifizierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler durch Rufabwehr am Institut gehalten.

Das HKI wird wissenschaftlich und administrativ hervorragend geführt. Der Wissenschaftliche Direktor hat klare Perspektiven für die weitere Entwicklung des Instituts. Die Verwaltungsdirektorin unterstützt die Umsetzung der wissenschaftlichen Planungen ausgezeichnet. Die Verwaltung ist bestens aufgestellt; sie arbeitet sehr effektiv und serviceorientiert.

### Förderung der Gleichstellung der Geschlechter und Vereinbarkeit von Familie und Beruf

**Auf der Ebene der Promovierenden und *Postdocs* ist am HKI ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis erreicht. Das Institut hat, als eines von zwei Vorstandsmitgliedern, eine Verwaltungsdirektorin. Allerdings werden derzeit nur drei von 16 wissenschaftlichen Einheiten von Frauen geleitet; auf Abteilungsleitungsebene ist keine Frau tätig. Das HKI muss den Frauenanteil in wissenschaftlichen Leitungspositionen steigern.** Um hier frühzeitig unterstützend tätig zu werden, sollte das HKI ein *Mentoring*-Programm für Nachwuchswissenschaftlerinnen ab der Promotionsphase etablieren. Es erscheint sinnvoll, auch hier institutsübergreifend auf dem Beutenberg-Campus zusammenzuarbeiten.

Erfreulicherweise misst das HKI Fragen der Vereinbarkeit von Familie und Beruf eine große Bedeutung zu. Um die Arbeit der Gleichstellungsbeauftragten noch weiter zu stützen, sollte sie über eigene Mittel verfügen können. Außerdem wird empfohlen, Vernetzungstreffen für Wissenschaftlerinnen zu etablieren.

### Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Der wissenschaftliche Nachwuchs wird am HKI sehr gut ausgebildet und betreut. Empfehlungsgemäß ist die Zahl der am HKI angestellten Promovierenden gestiegen: von 31 im Jahr 2006 auf 99 im Jahr 2013. Zwischen 2011 und 2013 wurden 61 Promotionsverfahren abgeschlossen.

Auch im Bereich der Nachwuchsförderung wird am Standort Jena hervorragend kooperiert: Im Rahmen der *International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions* (ILRS) und der *Jena School for Microbial Communications* (JSMC),

an deren Einwerbung im Rahmen der Exzellenzinitiative das HKI maßgeblich beteiligt war, arbeiten HKI, Universität Jena und *Max-Planck-Institut für chemische Ökologie* (MPI-CE) eng zusammen. **Es wird begrüßt, dass zukünftig alle Doktorandinnen und Doktoranden des HKI in strukturierte Promotionsprogramme eingebunden sein werden. In diesem Zusammenhang wird empfohlen, die Wege zur Promotion einheitlich zu gestalten. Die Betreuung sollte standardmäßig durch zwei Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler geleistet werden, von denen eine oder einer außerhalb des Instituts tätig ist.**

Auch die *Postdocs* werden am HKI wissenschaftlich sehr gut gefördert. Das interne *Mentoring*-Programm, das regelmäßige Treffen mit zwei Mentoren zu Projektfortschritten, Qualifizierungsmöglichkeiten und der weiteren Karriereplanung vorsieht, wird sehr begrüßt. Dabei wird empfohlen, stärker darauf hinzuwirken, dass sich *Postdocs* innerhalb eines angemessenen Zeitraums nach der Promotion für Karriereziele entscheiden, damit sie dann entsprechend unterstützt werden können.

Wie bereits bei der letzten Evaluierung festgestellt, sind die Nachwuchsgruppen des HKI ein Erfolgsmodell. Mit ihnen werden neue Forschungsthemen erschlossen und hochqualifizierte junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für den Standort Jena gewonnen. Die Zusage einer auf fünf Jahre befristeten Beschäftigung, die bei positiver Zwischenevaluierung durch den wissenschaftlichen Beirat um insgesamt vier Jahre verlängert werden kann, ist sehr zeitgemäß und attraktiv. Die Nachwuchsgruppen sind gut ausgestattet; ihre Leiterinnen und Leiter verfügen über angemessene wissenschaftliche Freiräume. Im Anschluss an ihre Zeit am HKI erreichen sie interessante Leitungspositionen in Wissenschaft und Industrie.

### **Berufliche Qualifizierung der nicht-wissenschaftlich Beschäftigten**

Ende 2013 waren sechs Auszubildende am HKI tätig. Es wird begrüßt, dass die Zahl der Ausbildungsplätze im Jahr 2014 auf acht erhöht wurde. Diese positive Entwicklung sollte weiter verstärkt werden, um den WGL-Beschlüssen von Bund und Ländern noch näher zu kommen.

Das HKI bietet den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ausreichende Möglichkeiten im Bereich der fachlichen Weiterbildung. Das Institut sollte, möglicherweise auch im Verbund auf dem Beutenberg-Campus, die Angebote im Bereich der Fortbildung außerfachlicher Schlüsselkompetenzen ausweiten.

## **6. Qualitätssicherung**

### **Internes Qualitätsmanagement**

Die Leistungen des Instituts zeigen, dass die Mechanismen der internen Qualitätssicherung wirksam sind. Zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis hat das HKI die entsprechenden Regelungen der DFG implementiert und das Amt einer Ombudsperson eingerichtet. Auch hat das Institut damit begonnen, Experimentaldatenbanken (z. B. das *Data Warehouse OmniFung*) zu entwickeln, um die Reproduzierbarkeit der wissenschaftlichen Ergebnisse zu verbessern.

Am HKI wird eine leistungsorientierte Mittelvergabe praktiziert, die sich an Publikationen und Drittmittelprojekten mit externen Begutachtungsverfahren orientiert. Die Kosten-Leistungsrechnung (KLR) ist eingeführt und wird genutzt.

### **Qualitätsmanagement durch Wissenschaftlichen Beirat und Aufsichtsgremium**

Der Wissenschaftliche Beirat des HKI ist bestens informiert und trägt durch seine konstruktiven Empfehlungen erkennbar zur positiven Entwicklung des Instituts bei. In jeder Sitzung führt er Zwischenevaluierungen einzelner Einheiten durch, die „Audits“ genannt werden. **Zukünftig sollte der Beirat einmal mittig zwischen zwei Evaluierungsbesuchen ein Audit durchführen, bei dem die Gesamtentwicklung des Instituts betrachtet wird.**

Bei der letzten Evaluierung war eine Internationalisierung des Beirats empfohlen worden. Das HKI hat diese Empfehlung umgesetzt, indem ein in Österreich tätiger Wissenschaftler in das Gremium berufen wurde. **Das HKI sollte anstreben, bei Nachbesetzungen des Beirats weitere Mitglieder zu gewinnen, die im Ausland arbeiten.**

Das Kuratorium nimmt seine Aufgaben sehr gut wahr. Es ist wichtig, dass im Kuratorium wissenschaftliche Expertise stimmberechtigt vertreten ist, wie dies beim HKI der Fall ist (vgl. § 9 Abs. 1 der Satzung). **Die Satzung des HKI entspricht noch nicht vollständig den Anforderungen von Bund und Ländern sowie des Senats der Leibniz-Gemeinschaft. Die Gremien des HKI sollten die Satzung daher anpassen.** Dies betrifft die Mitwirkungsrechte der staatlichen Seite im Aufsichtsgremium gemäß AV-WGL und die Funktionstrennung zwischen Aufsicht und Beirat.

### **Umsetzungen der Empfehlungen der letzten Evaluierung**

Die Empfehlungen der letzten Evaluierung (vgl. Darstellungsbericht S. A-22ff.) setzte das HKI ganz überwiegend und mit Erfolg um. Dies betrifft vor allem zentrale Punkte wie Kooperationen (mit Kliniken, der Industrie und den Fächern Pharmazie bzw. Chemie), die Verbesserung der räumlichen Unterbringung sowie den Ausbau der tierexperimentellen Möglichkeiten.

In Bezug auf die Gleichstellung der Geschlechter auf Leitungsebene hat das Institut seine Ziele noch nicht erreicht. Auch sollte nach wie vor auf die Internationalisierung des Wissenschaftlichen Beirats hingewirkt werden.

## Anhang

### 1. Mitglieder der Bewertungsgruppe

#### *Vorsitzende (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)*

**Gisa Tiegs** Experimentelle Immunologie und Hepatologie, Zentrum für Innere Medizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

#### *Stellvertretende Vorsitzende (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)*

**Elisabeth Niggemann** Deutsche Nationalbibliothek, Frankfurt/Main und Leipzig

#### *Sachverständige*

**Chiara Cabrele** Fachbereich für Molekulare Biologie, Abteilung Chemie und Bioanalytik, Universität Salzburg

**Dietrich Kabelitz** Institut für Immunologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

**Helge Karch** Institut für Hygiene, Universitätsklinikum Münster

**Klaus Pfeffer** Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Universität Düsseldorf

**Hans-Georg Sahl** Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Universität Bonn

**Eckhard Thines** Institut für Biotechnologie und Wirkstoff-Forschung, Universität Mainz

**Angelika Vollmar** Department für Pharmazie – Zentrum für Pharmaforschung, Universität München

**Wolfgang Wiechert** Institut für Bio- und Geowissenschaften, Forschungszentrum Jülich

#### *Vertreterin des Bundes*

**Anke Aretz**  
**Carolin Schumacher** Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn

#### *Vertreterin der Länder (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)*

**Anja Steinhof-Adam** Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst, Wiesbaden

## 2. Gäste der Bewertungsgruppe

*Vertreter des zuständigen Bundesressorts*

Klaus-Peter **Michel**

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin (Referat 614 – Lebenswissenschaftliche Grundlagerecherche)

*Vertreter des zuständigen Ressorts des Sitzlandes*

Bernd **Ebersold** [nur am Donnerstag]

Theodor **Peschke**

Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur

*Vertreterin des wissenschaftlichen Beirats*

Elke **Dittmann**

Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam

*Vertreter der Leibniz-Gemeinschaft*

Stefan **Ehlers**

Forschungszentrum Borstel – Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften, Borstel

## 3. Hochschulvertreter bzw. Kooperationspartner (für ein einstündiges Gespräch)

Klaus **Dicke**

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Hermann **Einsele**

Medizinische Klinik und Poliklinik II, Universitätsklinikum Würzburg

Neil AR **Gow**

School of Medical Sciences, University of Aberdeen, UK

David P. **Martin**

Research & Development, Tephra Inc., Lexington, MA, USA

10. März 2015

**Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht**

**Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie -  
Hans-Knöll-Institut e. V., Jena (HKI)**

Das Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut (HKI) Jena dankt den Mitgliedern der Bewertungsgruppe und den Mitarbeitern des Referats Evaluierung der Leibniz-Gemeinschaft sehr herzlich für die sachorientierte und äußerst engagierte Arbeit während des Evaluierungsprozesses.

Der Vorstand des Instituts hat den Bewertungsbericht mit allen Abteilungs- und Gruppenleitern ausgewertet. Außerdem wurde der Bewertungsbericht den Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats und des Kuratoriums zur Kenntnis gegeben. Das Institut und seine Gremien nehmen die ausgewogene, überaus positive Bewertung mit großer Freude zur Kenntnis und sehen sich darin bestärkt, den eingeschlagenen Weg in der wissenschaftlichen und strukturellen Ausrichtung des Instituts konsequent fortzusetzen.

Der Vorstand des HKI dankt der Bewertungsgruppe für die gegebenen Anregungen, Hinweise und Empfehlungen. Sie werden dem Institut nah- und mittelfristig für die Strategie zur weiteren Entwicklung von großem Nutzen sein. Die Institutsleitung wird im bewährten Diskussionsprozess mit dem Wissenschaftlichen Beirat aktiv an der Umsetzung der im Bewertungsbericht gegebenen Empfehlungen arbeiten.

So bekennt sich das HKI zu dem von der Leibniz-Gemeinschaft empfohlenen Kaskadenmodell und setzt dieses zielstrebig weiter um. Der Vorstand des HKI erachtet es als ein wesentliches Ziel, bei der weiteren Profilierung und Strukturentwicklung des Instituts die Besetzung von Leitungspositionen mit Wissenschaftlerinnen unter der Maßgabe der Beibehaltung höchster wissenschaftlicher Qualitätsstandards zu forcieren.

Ein weiterer wichtiger Meilenstein in der Entwicklung des HKI ist die strategische Neuausrichtung der Abteilung Zell- und Molekularbiologie nach der altersbedingten Verabschiedung des Abteilungsleiters in den Ruhestand im Jahre 2017. Das HKI ist bestrebt, hierfür eine(n) international renommierte/n Expertin/Experten zu gewinnen, die/der die Forschungsfelder des Instituts um einen innovativen Forschungsansatz auf dem Gebiet der zellulären Immunologie und Zelltherapie verstärkt.

Das HKI wird entsprechend der Empfehlung intensiv den Aufbau des HKI Biotech Center forcieren; erste Schritte sind mit der internationalen Ausschreibung einer W3-Professur und der Position eines/einer Nachwuchsgruppenleiters/-leiterin bereits vollzogen. Im sehr eng damit verknüpften Biotechnikum wird die Infrastruktur durch gezielte Investitionen weiter ausgebaut. So wird gegenwärtig ein neuer 2.500 Liter Fermenter in Betrieb genommen, der für die vorindustrielle Bioprozessentwicklung in zahlreichen akademischen und Industriekooperationen erforderlich geworden ist.

Das HKI nimmt mit großer Freude zur Kenntnis, dass die Bewertungsgruppe die Notwendigkeit eines Ersatzneubaus nachdrücklich unterstützt. Die Institutsleitung bemüht sich um eine rasche Realisierung dieses Bauvorhabens, um bei deutlich gestiegenem Personalbestand weiterhin optimale Arbeitsbedingungen am HKI gewährleisten zu können.