



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

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung.....	2
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

Der Senat der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz – Leibniz-Gemeinschaft – evaluiert in Abständen von höchstens sieben Jahren die Forschungseinrichtungen und Einrichtungen mit Servicefunktion für die Forschung, die auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“¹ von Bund und Ländern gemeinsam gefördert werden. Diese Einrichtungen haben sich in der Leibniz-Gemeinschaft zusammengeschlossen. Die wissenschaftspolitischen Stellungnahmen des Senats werden vom Senatsausschuss Evaluierung vorbereitet, der für die Begutachtung der Einrichtungen Bewertungsgruppen mit unabhängigen Sachverständigen² einsetzt. Die Stellungnahme des Senats sowie eine Stellungnahme der zuständigen Fachressorts des Sitzlandes und des Bundes bilden in der Regel die Grundlage, auf der der Ausschuss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) überprüft, ob die Einrichtung die Fördervoraussetzungen weiterhin erfüllt.

Auf der Grundlage der vom Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut (HKI) eingereichten Unterlagen wurde eine Darstellung der Einrichtung erstellt, die mit der Einrichtung sowie den zuständigen Ressorts des Sitzlandes und des Bundes abgestimmt wurde (Anlage A). Die vom Senatsausschuss Evaluierung eingesetzte Bewertungsgruppe hat das HKI am 28./29. Juni 2007 besucht und daraufhin einen Bewertungsbericht erstellt (Anlage B). Auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts und der vom HKI eingereichten Stellungnahme zum Bewertungsbericht (Anlage C) erarbeitete der Senatsausschuss den Entwurf einer Senatsstellungnahme. Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft hat die Stellungnahme am 09. Juli 2008 erörtert und verabschiedet. Er dankt den Mitgliedern der Bewertungsgruppe für ihre Arbeit.

1. Beurteilung und Empfehlungen

Der Senat schließt sich der Beurteilung und den Empfehlungen der Bewertungsgruppe an.

Die **wissenschaftlichen Leistungen** des HKI, das naturstoffgetriebene Wirkstoff-Forschung betreibt und die Funktion von Naturstoffen als Mediatoren der biologischen Kommunikation untersucht, werden als sehr gut, teilweise exzellent und international konkurrenzfähig beurteilt. Erfreulich ist, dass das Verhältnis von Grundlagenforschung und anwendungsorientierten Arbeiten am HKI sehr ausgewogen ist. Hintergrund dafür ist die hervorragende fachübergreifende Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Arbeits- und Nachwuchsgruppen am Institut. Das Gesamtkonzept der Forschungseinrichtung überzeugt in einem hohen Maß und ist in dieser Form vorbildlich. Das Biotechnikum, ursprünglich als reine Serviceeinheit am HKI gedacht, hat sich sehr gut entwickelt. Weit über Dienstleistungen hinaus werden am Biotechnikum inzwischen eigenständige wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt, die zum besonderen Profil des HKI beitragen. Die hohen Leistungen des Instituts schlagen sich in einer entsprechenden Publikationslage in internationalen Zeitschriften nieder und spiegeln sich in einer angemessenen Einwerbung von Drittmitteln.

¹ Ausführungsvereinbarung zur Rahmenvereinbarung Forschungsförderung über die gemeinsame Förderung von Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung (AV-FE) / zum Verwaltungsabkommen zwischen Bund und Ländern über die Errichtung einer Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK-Abkommen)

² Status- und Funktionsbezeichnungen, die in diesem Dokument in der männlichen oder weiblichen Sprachform verwendet werden, schließen die jeweils andere Sprachform ein.

Das Institut hat sich **seit der letzten Evaluierung im Jahr 1999** durch den Wissenschaftsrat außergewöhnlich gut entwickelt. Es besitzt eine hohe Leistungsfähigkeit und ist international bestens ausgewiesen. Zudem wurden alle Empfehlungen des Wissenschaftsrates erfolgreich umgesetzt.

Die **Nachwuchsförderung** hat sich in den vergangenen Jahren außerordentlich gut entwickelt. Die Attraktivität für den wissenschaftlichen Nachwuchs ist in jüngster Zeit nicht zuletzt erhöht worden durch eine vom Direktor des HKI koordinierte Graduiertenschule, die im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern gefördert wird, sowie durch eine weitere Doktorandenschule, die am HKI mit den wettbewerblich vergebenen Mitteln der Leibniz-Gemeinschaft (SAW-Verfahren) gefördert wird. Aufgrund der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit des Instituts kann die bereits jetzt hohe Zahl von Doktoranden in den nächsten Jahren noch weiter erhöht werden.

Das HKI **kooperiert** sehr gut mit den benachbarten Hochschulen; z. B. gibt es mehrere gemeinsame Berufungen mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Ferner bestehen zahlreiche weitere Kooperationen mit anderen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen.

Institutsleitung, Wissenschaftlicher Beirat und Verwaltung nehmen ihre Aufgaben engagiert wahr. Der Direktor des Instituts ist wissenschaftlich wie wissenschaftsorganisatorisch hoch kompetent. Es ist ihm nach Beginn seiner Tätigkeit gelungen, das Profil des HKI deutlich zu schärfen. Mit einer konsequenten leistungsorientierten Mittelvergabe wurde ein wirkungsvolles Qualitätssicherungskonzept eingeführt. Unter den hoch motivierten Mitarbeitern herrscht eine sehr gute Arbeitsatmosphäre.

Die apparative **Ausstattung** des HKI ist sehr gut. Die Raumsituation ist derzeit allerdings unzulänglich. Das Personal ist zu stark auf verschiedene Gebäude verteilt. Zudem ist angesichts des erfreulich starken Anstiegs der Forschungstätigkeit und -leistung des HKI mit einem deutlich höheren Raumbedarf in den nächsten Jahren zu rechnen. Die räumlichen Voraussetzungen für tierexperimentelle Arbeiten sind ebenfalls nicht hinreichend.

Für die Arbeit der nächsten Jahre werden folgende **Anregungen, Hinweise und Empfehlungen** gegeben:

1. Die wissenschaftliche Entwicklung einiger Arbeitsbereiche des HKI legt eine verstärkte Kooperation mit Kliniken nahe. Die sehr gute Zusammenarbeit mit der Universität Jena sollte auch auf die Kooperation mit den Fächern Pharmazie und Chemie ausgedehnt werden. In einigen Bereichen bieten sich zudem verstärkt Kooperationen mit der Industrie an.
2. Nachbesetzungen im Wissenschaftlichen Beirat sollten in den nächsten Jahren gezielt für eine Internationalisierung genutzt werden.
3. Die Gleichstellung der Geschlechter sollte durch geeignete Maßnahmen verbessert werden.
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.

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

Zusammenfassend hält der Senat fest, dass das HKI eine international ausgewiesene Forschungseinrichtung mit einer in den vergangenen Jahren sehr positiven Entwicklung ist, die ohne Einschränkung die Anforderungen erfüllt, die an Einrichtungen von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischen Interesse zu stellen sind. Aufgrund des hohen Maßes an Interdisziplinarität und an Vernetzung der einzelnen Gruppen können die Aufgaben der Einrichtung nicht von einer Universität erfüllt werden. Eine Eingliederung in eine Hochschule wird daher nicht empfohlen.

2. Zur Stellungnahme des HKI

Das HKI hat zum Bewertungsbericht Stellung genommen (Anlage C).

Das Institut sieht sich angesichts der positiven Bewertung darin bestärkt, seinen eingeschlagenen Weg in der wissenschaftlichen und strukturellen Ausrichtung konsequent fortzusetzen. Die Kooperation mit klinischen Gruppen an der Friedrich-Schiller-Universität Jena wurde, so das HKI, weiter ausgebaut. Verwiesen wird insbesondere auf die Einwerbung des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten „Zentrums für Innovationskompetenz (ZIK) Septomics“, an dem das HKI und die Universität Jena einschließlich des Universitätsklinikums beteiligt sind.

Der Senat begrüßt den konstruktiven Umgang mit den ausgesprochenen Empfehlungen.

3. Förderempfehlung

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft empfiehlt Bund und Ländern, das HKI als Forschungseinrichtung auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“ weiter zu fördern.

Anlage A: Darstellung

Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut (HKI) Jena¹

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	A-2
1. Entwicklung und Förderung	A-3
2. Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte und fachliches Umfeld	A-3
3. Struktur und Organisation	A-10
4. Mittelausstattung, -verwendung und Personal	A-12
5. Nachwuchsförderung und Kooperation	A-14
6. Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz	A-15
7. Empfehlungen des Wissenschaftsrates und ihre Umsetzung	A-17

Anhang

Organigramm	A-24
Einnahmen und Ausgaben	A-25
Drittmittel	A-26
Beschäftigungspositionen nach Mittelherkunft	A-29
Beschäftigungspositionen nach Organisationseinheiten	A-30
Beschäftigungsverhältnisse	A-31
Veröffentlichungen	A-32
Patente, übrige Schutzrechte, Lizenzen	A-34
Liste der eingereichten Unterlagen	A-35

¹ Diese Darstellung wurde mit der Einrichtung sowie mit den zuständigen Ressorts des Sitzlandes und des Bundes abgestimmt.

Abkürzungsverzeichnis

BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
DBL	Durchgehende Bearbeitungslinie für niedermolekulare Substanzen
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
EGR	<i>Early Growth Response</i>
EU	Europäische Union
FH Jena	Fachhochschule Jena
FLI	Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut e. V., Jena
FSU Jena	Friedrich-Schiller-Universität Jena
HKI	Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut
HPLC	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie
ILRS	<i>International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions</i>
IMB	Institut für Molekulare Biotechnologie e. V., Jena, jetzt: Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut e. V., Jena
IMPRS	<i>International Max Planck Research School</i>
IPB	Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie, Halle
JCB	<i>Jena Centre for Bioinformatics</i>
JSMC	<i>Jena School for Microbial Communication</i>
LC/MS	Verbindung von Flüssigchromatographie (LC) und Massenspektrometrie (MS)
MALDI-TOF	<i>Matrix Assisted Laser Desorption / Ionisation-Time of Flight</i>
MPI	Max-Planck-Institut
MS	Massenspektrometrie
NF- κ B	Spezifischer Transkriptionsfaktor
NMR	Kernmagnetresonanzspektroskopie
NWG	Nachwuchsgruppe
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i> (Polymerase-Kettenreaktion)
PCT	<i>Patent Cooperation Treaty</i>
PET/CT	Positronen-Emissionstomographie / Computertomographie
SPP	Schwerpunktprogramm
TV-L	Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst der Länder
VAAM	Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie
ZIMET	Zentralinstitut für Mikrobiologie und Experimentelle Therapie

1. Entwicklung und Förderung

Das Hans-Knöll-Institut für Naturstoff-Forschung e. V. (HKI) in Jena wurde 1992 gegründet. Es ging aus dem Zentralinstitut für Mikrobiologie und Experimentelle Therapie (ZIMET) hervor und war zunächst als industrieorientiertes Institut konzipiert. Da die Einwerbung von mehr als 20 % Industriemitteln wegen der schwierigen wirtschaftlichen Situation in den neuen Bundesländern wie auch aus strukturellen Gründen nicht realisierbar war, bat das Land Thüringen den Wissenschaftsrat, zu einer möglichen Aufnahme des HKI in die Gemeinschaftsförderung durch Bund und Länder als Institut der Blauen Liste (heute: Leibniz Gemeinschaft) Stellung zu nehmen. 1999 wurde das HKI zusammen mit dem benachbarten Institut für Molekulare Biotechnologie e. V. (IMB, heute: Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut e. V., FLI), das ebenfalls aus dem ZIMET hervorgegangen war, einer Begutachtung unterzogen.

Seit dem 1. Januar 2003 wird das HKI aufgrund der Empfehlung des Wissenschaftsrates durch Beschluss der BLK als Forschungseinrichtung auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“² von Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Die fachliche Zuständigkeit auf Seiten des Sitzlandes liegt beim Thüringer Kultusministerium in Erfurt, auf Seiten des Bundes beim Bundesministerium für Bildung und Forschung in Bonn (BMBF). 2005 änderte das HKI seinen Namen in „Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut“.

2. Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte und fachliches Umfeld

Das HKI hat die satzungsgemäße Aufgabe, grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Naturstoff-Forschung und der Infektionsbiologie durchzuführen. Es verfolgt dabei das Ziel, Beiträge zu einer naturstoffgetriebenen Wirkstoff-Forschung zu leisten sowie die Funktion von Naturstoffen als Mediatoren der biologischen Kommunikation aufzuklären. Seine zentrale Aufgabe sieht das Institut in der Verknüpfung der Naturstoff-Forschung mit der Infektionsbiologie, um grundlegende Einblicke in mikrobielle Interaktionen und Infektionen zu erhalten. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden die Basis für die Entwicklung neuer Diagnostika und Interventionsstrategien, bei denen human-pathogene Pilze im Vordergrund stehen.

Den Empfehlungen des Wissenschaftsrates entsprechend wurden nach der Berufung des neuen Direktors Prof. Brakhage im Jahre 2004, in Abstimmung mit dem Wissenschaftlichen Beirat und dem Kuratorium des HKI, die wissenschaftliche Ausrichtung und Organisationsstruktur des Instituts wesentlich verändert. Die Forschungsaktivitäten am HKI werden seither mit den drei Leitthemen „Chemie und Biologie von Naturstoffen aus Mikroorganismen“, „Infektionsbiologie mit dem Schwerpunkt human-pathogene Pilze“ und „Naturstoffe in der mikrobiellen Interaktion und Infektion“ überschrieben. Diese drei Leitthemen werden zurzeit interdisziplinär von fünf Forschungsabteilungen, drei Nachwuchsgruppen (NWG) und vier Querschnittseinrichtungen bearbeitet. Vier im Jahre 2000 etablierte Nachwuchsgruppen wurden erfolgreich abgeschlossen. Bis 2008 sollen vier neue (darunter „Angewandte Systembiologie“, „Mykologie“ und „*Engineering* von Antibiotika“) etabliert werden.

² Ausführungsvereinbarung zur Rahmenvereinbarung Forschungsförderung über die gemeinsame Förderung von Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung (AV-FE)

Unter dem Leitthema „**Chemie und Biologie von Naturstoffen aus Mikroorganismen**“ werden alle Untersuchungen durchgeführt, welche die Bildung und Identifikation von Wirkstoffen aus Bakterien und Pilzen betreffen. Eine Besonderheit des HKI ist hier nach Aussage des Instituts die hohe Interdisziplinarität. Das zweite Leitthema bildet die „**Infektionsbiologie mit dem Schwerpunkt human-pathogene Pilze**“. Damit stellt das HKI nach eigener Aussage bundesweit das erste Institut dar, das sich mit der Untersuchung von Pilzen als Infektionsverursachern schwerpunktmäßig befasst. Die Expertise der molekularbiologisch, biochemisch und zellbiologisch arbeitenden Gruppen ergänzt sich in den beiden Bereichen – Infektionsbiologie und Naturstoff-Forschung – wechselseitig, da einige Sekundärstoffe Virulenzdeterminanten darstellen, andere zur Bekämpfung von Pilzinfektionen eingesetzt werden können. Der dritte Schwerpunkt mit dem Leitthema „**Naturstoffe in der mikrobiellen Interaktion und Infektion**“ verbindet daher die beiden erstgenannten Leitthemen. Diese Verknüpfung ist aus Sicht des Instituts ein Alleinstellungsmerkmal des HKI.

Die **Abteilung „Biomolekulare Chemie“** bearbeitet die Chemie und Biologie des facettenreichen Sekundärmetabolismus von Bakterien und Pilzen. Chemische und biochemische Arbeitsgebiete der modernen Naturstoff-Forschung, wie z. B. Strukturaufklärung, Biosynthese, Enzymmechanismen sowie Synthese und Erforschung Naturstoff-basierter Interaktionen, sind integriert. Hierfür steht eine Hochleistungsanalytik-Plattform (NMR, MS, MALDI-TOF, Nanoflow- und Chip-LC/MS) zur Verfügung, die auch von anderen Struktureinheiten des HKI genutzt wird. Zur Suche nach neuen Naturstoffen werden vorwiegend neue Organismen (Endophyten, Symbionten, schwer kultivierbare Mikroorganismen) untersucht und *Genome mining*-Strategien eingesetzt. Ein Schwerpunkt liegt in der Aufklärung mikrobieller Biosynthesewege über molekularbiologische, genomische und chemische Methoden. Zunehmend werden in der Abteilung molekulare Methoden in der Naturstoff-Forschung eingesetzt (Biokombinatorik, Mutasyntese). Integriert in überregionale Netzwerke werden Biosynthese-Gencluster und ausgewählte Enzyme studiert, um die Mechanismen und die Evolution der Synthesemaschinerien biologischer Systeme zu verstehen.

Innerhalb der Abteilung hat sich die Forschungsgruppe „*Naturstoff-Screening*“ auf die Isolierung und Strukturaufklärung von Naturstoffen über Aktivitäts-basiertes *Screening* spezialisiert. Sie betreut im Rahmen der Querschnittseinrichtung „Durchgehende Bearbeitungslinie“ (DBL) die Substanzbibliothek des HKI.

In Kollaboration mit der Abteilung „*Infektionsbiologie*“ werden immunsupprimierende Naturstoffe identifiziert und charakterisiert. Gemeinsam mit der Abteilung „*Molekulare und Angewandte Mikrobiologie*“ und der Querschnittseinrichtung „*Biotechnikum*“ werden Naturstoffe als Signale sowie Rezipientenmoleküle und Naturstoffbiosynthesen als *responder* identifiziert. Mit Hilfe von *Microarrays* mit den Genen aller Polyketidsynthasen und nicht-ribosomalen Peptidsynthetasen von *Aspergillus nidulans* und *Aspergillus fumigatus* wurde gezeigt, dass *Streptomyces* sp. Signalstoffe bildet, die bisher nicht charakterisierte Polyketidsynthasegene induzieren.

In der **Abteilung „Infektionsbiologie“** werden Immunevasions-Strategien human-pathogener Mikroorganismen aufgeklärt, insbesondere von pathogenen Pilzen wie *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus* und *Arthroderma benhamiae*, sowie von verschiedenen Bakterien und Parasiten. Pathogene Erreger exprimieren spezifische Oberflächenmoleküle, welche Immun- und Komplementregulatoren des Wirtes binden und so die Erkennung und Eliminierung durch das Immunsystem des Wirtes verhindern. Weiterhin werden die genetischen Grundlagen für Autoimmunität und Infektionskrankheiten erarbeitet. Veränderungen bei komplementregulatorischen Genen können die Suszeptibilität gegenüber Infektionskrankheiten, wie z. B. dem

Hämolytisch-urämisches Syndrom, erhöhen. Dabei handelt es sich um grundlegende Mechanismen des Wirtszellschutzes während der Infektion, die von Infektionserregern kopiert werden. Diese Arbeiten haben zu neuen Verfahren der Diagnose und Therapie und zu prophylaktischen Ansätzen bei Autoimmunerkrankungen geführt.

In der Arbeitsgruppe „Immunreaktion“ wird die Reaktion von Makrophagen auf human-pathogene Pilze untersucht; insbesondere die Signaltransduktion und die spezifische Rolle der EGR- und NF- κ B-Transkriptionsfaktoren. Insgesamt konzentriert sich die Arbeitsgruppe auf die im Zellkern ablaufenden regulatorischen Mechanismen, welche die Antwort der Wirtszellen auf den Erreger bis hin zur Phagozytose des Pilzes steuern.

Die **Abteilung „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“** wurde Anfang 2007 neu gegründet. Die Arbeitsgruppe „Wirkstoffprüfung“, die aus einer Reduktion der früheren Abteilung „Wirkstoffprüfung“ hervorgegangen war, wurde in die neue Abteilung integriert. Die neue Abteilung untersucht, wie human-pathogene Pilze, insbesondere die Hefen *Candida albicans* und *Candida glabrata*, Infektionen hervorrufen können. Anders als die meisten anderen human-pathogenen Pilze gehören *Candida*-Arten zur normalen Mikrobenflora des Menschen. Sie verursachen nur dann Infektionen, wenn natürliche Barrieren oder das Immunsystem des Menschen herabgesetzt sind. Unter diesen Voraussetzungen kommen Virulenzeigenschaften von *Candida*-Zellen zur Geltung, die der Hefe das Überleben an Körperoberflächen und das Vordringen in tiefere Gewebe und Organe ermöglichen. Ziel der Abteilung ist es, am Beispiel human-pathogener Hefen mit zellulären, mikrobiologischen, molekularen und biochemischen Methoden aufzuklären, welche Faktoren human-pathogene Pilze benötigen, um Infektionen zu verursachen. Damit sollen nicht nur die Pathogenitätsmechanismen besser verstanden, sondern auch neue diagnostische und therapeutische Strategien gefunden werden. Eine integrierte tierexperimentell arbeitende Gruppe betreut verschiedene *In-vitro*- und *In-vivo*-Infektionsmodelle und führt pharmakologische und toxikologische Untersuchungen von Naturstoffen aus der Durchgehenden Bearbeitungslinie des HKI durch.

Im Fokus der **Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“** steht die Molekularbiologie und molekulare Biotechnologie pilzlicher Sekundärstoffe. Am Modell der Biosynthese pilzlicher β -Laktam-Antibiotika bei *Aspergillus nidulans* werden Regulationsmechanismen der pilzlichen Sekundärstoffbiosynthese untersucht. Die daran beteiligten Transkriptionskomplexe und -faktoren und die Signaltransduktion werden charakterisiert. Das Ziel der Arbeiten besteht darin, die Regulation von Genclustern der Sekundärstoff-Biosynthese und deren Einbindung in regulatorische Netzwerke verstehen zu lernen. In Kooperation mit der Abteilung „Biomolekulare Chemie“ konnte kürzlich erstmals ein „stiller“ Gencluster aus *A. nidulans* aktiviert und infolgedessen ein neuer Naturstoff isoliert werden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Abteilung ist die Untersuchung molekularer Mechanismen der Pathobiologie von *Aspergillus fumigatus*. Hierbei handelt es sich um den wichtigsten über die Luft verbreiteten human-pathogenen Pilz, der lebensbedrohende invasive pulmonale bis generalisierte Aspergillosen auslöst, die bislang kaum therapierbar sind. Die Arbeiten umfassen die Identifizierung von Virulenzdeterminanten, das Studium von Interaktionen zwischen Pathogen und Komponenten des Immunsystems, die Signaltransduktion in *A. fumigatus* sowie die Analyse des Infektionsprozesses im Infektionsmodell. Im Mausinfektionsmodell wurde die Bildung von Gliotoxin nachgewiesen. Die spezifische und hochsensitive Detektion dieses Naturstoffes könnte den Ausgangspunkt für neue diagnostische Verfahren bilden.

Am HKI neu isolierte Naturstoffe werden auf ihre Wirkung gegen *A. fumigatus* und gegen neu identifizierte Zielmoleküle des Pilzes untersucht. Hiermit wird die Basis für eine Verbesserung der Diagnostik und die Evaluierung neuer Targets für Antimykotika gelegt. In Kooperation mit anderen Abteilungen konnte durch *Microarray*-Technologie gezeigt werden, dass *Streptomyces*-Arten Signalstoffe bilden, die bei *Aspergillus* bisher nicht charakterisierte Polyketidsynthasegene induzieren.

Die Arbeitsgruppe „Systembiologie / Bioinformatik“ ist in die Abteilung integriert und entwickelt mit Hilfe des *reverse engineering* physiologische Modelle von *A. fumigatus* in der Pathogen / Wirt-Interaktion. Im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1160 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wird ein *data warehouse* etabliert.

Die **Abteilung „Zell- und Molekularbiologie“** untersucht molekulare Mechanismen von zellulärem Stress, der durch die Einwirkung von Pathogenen auf humane Wirtszellen verursacht wird. Dabei werden sowohl die unmittelbaren Stressreaktionen der Wirtszelle auf die Interaktion als auch die darauf folgenden Wege des Wirtes zur Überwindung der Stress-Situation berücksichtigt. Darüber hinaus wird untersucht, inwiefern niedermolekulare Naturstoffe zur Überwindung der Stresssituation beitragen können. Modellsysteme sind die human-pathogenen Pilze *Aspergillus fumigatus*, *Arthroderma benhamiae* sowie bakterielle Infektionen durch *Chlamydia*-Arten.

Um komplexe Fragestellungen der Infektions- und Naturstoff-Forschung im HKI bearbeiten zu können, werden hochparallel arbeitende Mikro- und Nanosysteme entwickelt und etabliert, die die Analyse Tausender verschiedener Biomoleküle unter identischen Bedingungen erlauben. Zurzeit werden die Arbeiten auf *Chip-Array*-Technologien und parallele *rapid PCR* fokussiert. Die entwickelten Mikro- und Nanosysteme sind Basis für interdisziplinäre Kooperationen innerhalb und außerhalb des HKI.

Die vom BMBF finanzierte **Nachwuchsgruppe „Bioinformatik / Mustererkennung“** entwickelt Verfahren zur Analyse von Hochdurchsatzdaten molekularbiologischer Messverfahren. Einen Schwerpunkt bilden Methoden, die bei fehlenden externen Kriterien eine verbesserte (bio)informatische Kontrollinstanz bilden. Zusätzlich werden Methoden für eine schnelle visuelle Interpretierbarkeit komplexer automatischer Lernergebnisse entwickelt. Mit Hilfe neu entwickelter Methoden können so die Gene identifiziert werden, die für die Zell-Zell-Kommunikation pathologischer Prozesse verantwortlich sind. Im Rahmen des *Jena Centre for Bioinformatics* (JCB) werden Mechanismen der Genregulation von Bäckerhefe untersucht.

In der **Nachwuchsgruppe „Mikrobielle Biochemie / Physiologie“** werden ungewöhnliche Stoffwechselwege filamentöser Pilze der Gattung *Aspergillus* charakterisiert. Ziel ist es, ihre Bedeutung für die Biosynthese von Naturstoffen und die Virulenz zu untersuchen sowie ihre Eignung als potentielle Ziele für neue Antimykotika zu prüfen. In der Gruppe werden Metabolom-Analysen durchgeführt. Der Pilz *Aspergillus terreus*, dessen (Sekundär-) Stoffwechsel und Biofilmbildung untersucht werden, wird dabei als *emerging pathogen* bezeichnet.

Die **Nachwuchsgruppe „Zelluläre Immunbiologie“** bearbeitet die Interaktion zwischen human-pathogenen Pilzen und Zellen des angeborenen Immunsystems wie Makrophagen und Neutrophile. Schwerpunkte der Arbeit sind die Aktivierung von Makrophagen und Granulozyten durch Mustererkennungsrezeptoren und opsonische Substanzen. Außerdem wird die lokale Synthese von Komplementfaktoren und deren Rolle in der Opsonophagozytose und in der Immunmodulation untersucht.

Die **Nachwuchsgruppe „Wachstumskontrolle Pathogener Pilze“** wurde Ende 2006 abgeschlossen. Sie untersuchte Wachstums- und Differenzierungsprozesse in der dimorphen, human-pathogenen Hefe *Candida albicans* und im filamentösen Ascomyceten *Ashbya gossypii*. Der Wechsel vom Hefe- zum Hyphenstadium stellt einen wichtigen Virulenzmechanismus von *C. albicans* dar. Durch die Untersuchung molekularer Mechanismen der Hypheninduktion konnte gezeigt werden, dass sowohl endozytotische als auch sekretorische Prozesse essentiell für die Myzelbildung sind. Vergleichende Studien zwischen *Saccharomyces cerevisiae*, *A. gossypii* und *C. albicans* sowie die Funktionsanalyse weiterer *C. albicans*-Gene lieferten einen Beitrag zum Verständnis der Virulenz dieses Pathogens. Der Leiter der Gruppe hat 2006 einen Ruf auf eine Professur an das *Carlsberg Laboratory* Kopenhagen angenommen.

Im September 2005 wurde die **Nachwuchsgruppe „Molekulare Antibiotikabiosynthese“** abgeschlossen. Diese beschäftigte sich mit der funktionellen Analyse von Genen und Proteinen, die in die Biosynthese von Antibiotika in Actinomyceten involviert sind. Die Gruppe hatte sich auf die Analyse der Biosynthese von Antibiotika mit gemischten Strukturen spezialisiert. Einen wesentlichen Forschungsaspekt stellte die Untersuchung der Regulation der Biosynthese dieser Substanzen dar. Der Leiter der Gruppe folgte einem Ruf auf eine W2-Professur an die Hochschule Esslingen.

Die **Nachwuchsgruppe „Molekulare Immunbiologie“** bestand zwischen 2000 und 2005. Im Vordergrund standen Struktur- und Funktionsuntersuchungen von Komplement-Regulatorproteinen, die an Virulenzproteine binden und bei der mikrobiellen Infektion beteiligt sind. Diese Wechselwirkung wurde vor allem mit Methoden der Oberflächenplasmon-Resonanz untersucht. Der Leiter der Gruppe wechselte im März 2004 auf eine Leitungsposition in die Biotech-Industrie.

Im Jahre 2005 wurde die **Nachwuchsgruppe „Bioorganische Synthese“** in die neu gegründete Abteilung „Biomolekulare Chemie“ eingegliedert. Ziel der Gruppe war es zu verstehen, aus welchen Bausteinen und nach welchem Programm viele Mikroorganismen pharmakologisch wertvolle Verbindungen synthetisieren. In besonderem Maße interessierte sich die NWG für Polyketidantibiotika von gemischtem biosynthetischem Ursprung, da diese Verbindungen eine hohe strukturelle Komplexität sowie interessante pharmakologische Eigenschaften aufweisen.

Die **Querschnittseinrichtung „Biotechnikum“** widmet sich der Entwicklung, Optimierung und dem *Scale-up* biotechnologischer Prozesse von Naturstoff-Bildnern vom Schüttelkolben bis zum Pilotmaßstab. Hierfür stehen sowohl eine *Scale-up*-Linie für die Fermentation als auch Aufarbeitungsmöglichkeiten zur Reinigung von niedermolekularen Naturstoffen und rekombinanten Proteinen zur Verfügung. In Kooperation mit der Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ konnten rekombinante camelide Antikörper gegen spezielle Strukturen von *A. fumigatus* generiert werden. Gegenwärtig wird das Potential dieser Antikörper für die Entwicklung neuartiger diagnostischer Verfahren geprüft. Weiterhin werden neue Verfahren zur Mikrokultivierung von Mikroorganismen (MINIKULT) entwickelt (Thüringer Forschungspreis 2005) sowie kontinuierliche Kultivierungsverfahren für fädige Pilze optimiert. Das Biotechnikum des HKI kooperiert auch mit akademischen und kommerziellen Partnern.

Eine Plattform für die abteilungs- und fachübergreifende Zusammenarbeit zur synergetischen Nutzung der wissenschaftlichen Potentiale und materiellen Ressourcen des HKI bildet die **Querschnittseinrichtung „Durchgehende Bearbeitungslinie“** (DBL) für niedermolekulare Substanzen. Ziele sind die Gewinnung und breite Charakterisierung neuartiger niedermolekularer Naturstoffe als Mediatoren der biologischen Kommunikation sowie eine akademische und

kommerzielle Verwertung. Der DBL gehören Vertreter aller Struktureinheiten des HKI an. Die Substanzbibliothek mit mehr als 13.000 Verbindungen und die über 34.000 Stämme umfassende Mikroorganismen-Sammlung werden von der DBL betreut. Darüber hinaus steuern die beteiligten Mitarbeiter³ die umfassende biologische Charakterisierung dieser Ressourcen in ca. 25 verschiedenen Assays und die anschließende Bearbeitung von Leitstrukturen in internen und externen Kooperationen. Alle forschungsrelevanten Daten werden in einer HKI-internen, zum Teil auch extern online zugänglichen, vernetzten Datenbank erfasst und gepflegt. Jährlich kommen ca. 280 neue Verbindungen hinzu.

Die **Querschnittseinrichtung „Netzwerk Grundlagenforschung“** dient der engen Vernetzung und interdisziplinären Zusammenarbeit der Abteilungen und Nachwuchsgruppen miteinander und mit externen Partnern. Nach einem kompetitiven Auswahlverfahren unter Beteiligung des Wissenschaftlichen Beirates werden solche von Institutsmitarbeitern eingereichten Projekte gefördert, die neue Forschungsrichtungen erschließen. Über eine Laufzeit von bis zu 18 Monaten werden Promotionsarbeiten finanziert, die von mindestens zwei verschiedenen Abteilungen und / oder Nachwuchsgruppen des HKI betreut werden. Eine Beteiligung anderer Institutionen der Region wird dabei angestrebt. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, erste Ergebnisse zu publizieren und die erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln im Bereich der Grundlagenforschung für die Weiterführung der Arbeiten vorzubereiten.

Durch die **Graduiertenschule „International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions“** (ILRS) als Querschnittseinrichtung werden die Abteilungen und Nachwuchsgruppen des HKI mit anderen mikrobiologisch arbeitenden Gruppen in Jena verbunden. Sie bildet die Plattform für eine strukturierte Doktorandenausbildung am HKI. Die ILRS bündelt und vernetzt eine Vielzahl eigenständiger Forschungsprojekte zu molekularen Grundlagen der mikrobiellen Kommunikation mit dem Mehrwert eines schnellen Informationsaustausches, der effektiven Nutzung modernster Methoden und einer hochqualifizierten Graduiertenausbildung.

In der **Verwaltung** sind die Bereiche Rechnungswesen, Personalwesen, Einkauf, Projektmanagement, Gebäudemanagement und EDV zusammengefasst. Im Interesse einer effizienten einheitlichen Verwaltungsleistung werden institutsspezifische Verwaltungsvorgänge und Funktionen direkt im Institut, gegebenenfalls mit Hilfe von externen Partnern, wahrgenommen. Servicefunktionen wie beispielsweise die Liegenschaftsbewirtschaftung, Postbearbeitung oder die Warenannahme wurden auf externe Partner verlagert.

Bedeutung und Potential des Arbeitsfeldes

Die umfassende Erforschung von mikrobiellen Naturstoffen und daraus gewonnenen semisynthetischen Derivaten in der Verknüpfung mit der Infektionsbiologie human-pathogener Pilze ist aus Sicht des Instituts ein Alleinstellungsmerkmal des HKI und qualifiziert das Institut zu einem national und international anerkannten Kompetenzzentrum. **National und international** gibt es Gruppen bzw. Institute, die auf einem der beiden Gebiete tätig sind. Innerhalb Deutschlands beschäftigen sich das Max-Planck-Institut (MPI) für Infektionsbiologie in Berlin und das Zentrum für Infektionsforschung in Würzburg schwerpunktmäßig mit der Infektionsbiologie von bakteriellen Krankheitserregern und anderen Pathogenen, wie z. B. Parasiten. Das MPI für molekulare Physiologie in Dortmund erforscht schwerpunktmäßig die Struktur-Funktions-Beziehung von

³ Status- und Funktionsbezeichnungen, die in diesem Dokument in der männlichen oder weiblichen Sprachform verwendet werden, schließen die jeweils andere Sprachform ein.

biologischen Makromolekülen. Eine Abteilung dieses Institutes befasst sich mit der Synthese und biologischen Wirkung von Naturstoffen. Im Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung in Braunschweig werden zellbiologische, strukturbiochemische und chemische Ansätze verfolgt. Eine Isolierung neuer Naturstoffe sowie die Untersuchung human-pathogener Pilze im Bereich Infektionsbiologie finden zurzeit nur in geringem Umfang statt. Die an pflanzenpathogenen Pilzen betriebene Forschung am Institut für Biotechnologie und Wirkstoff-Forschung in Kaiserslautern ist komplementär zur Infektionsforschung des HKI im Bereich human-pathogene Pilze. Das Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie (IPB) in Halle besitzt eine zum HKI komplementäre Ausrichtung, so dass zwischen beiden Instituten ein Kooperationsvertrag geschlossen wurde, um gemeinsam die Naturstoff-Forschung sowie die Infektionsbiologie human-pathogener Pilze (HKI) und pflanzenpathogener Mikroorganismen (IPB) zu fördern. Auf internationaler Ebene sind im *Institut Pasteur* in Paris infektionsbiologische Gruppen angesiedelt, die sich mit human-pathogenen Pilzen beschäftigen. Naturstoff-Forschung wird hier nicht betrieben. Am *Institute of Medical Science* der *University of Aberdeen*, UK, arbeiten mehrere Arbeitsgruppen an molekularbiologischen, biochemischen und klinischen Aspekten von human-pathogenen Pilzen. Das *Duke Center for Microbial Pathogenesis* an der *Duke University* in North Carolina beschäftigt sich ebenfalls mit Infektionsbiologie, Naturstoff-Forschung wird nicht verfolgt.

Nach Auffassung des Instituts ist am HKI ein wissenschaftliches Potential mit komplementären, vernetzten Arbeitsgruppen vorhanden, das die Möglichkeiten einer universitären Einrichtung bei weitem übersteigt. Die Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der Sammlungen, Testsysteme und Technologieplattformen seien nur im Rahmen einer **außeruniversitären, interdisziplinären Einrichtung** möglich, da sich die angesiedelten Technologien in rasanter Entwicklung befänden.

Geplante zukünftige Ausrichtung

Das HKI plant, die Forschungsbereiche der Naturstoff-Forschung und der Infektionsbiologie human-pathogener Pilze auch weiterhin abteilungs- und disziplinübergreifend zu bearbeiten. Das Institut habe die besten Voraussetzungen, im Bereich Naturstoff-Forschung (mit Fokus Infektionsbiologie) weiterhin international eine führende Position einzunehmen. Insgesamt will das HKI einen wesentlichen Beitrag zur Aufklärung der Virulenzdeterminanten und Pathogenitätsmechanismen human-pathogener Pilze leisten und darauf basierend langfristig an der Verbesserung der Diagnostik und Therapie pilzbedingter Erkrankungen des Menschen an führender Position mitwirken.

Innerhalb des Leitthemas **Chemie und Biologie von Naturstoffen aus Mikroorganismen** werden auch in Zukunft niedermolekulare Naturstoffe eine zentrale Rolle spielen. Zur Expertise des HKI werden weiterhin die chemischen und biologischen Aspekte der modernen Naturstoff-Forschung zählen. Dazu gehören die Isolierung und Strukturaufklärung neuer Verbindungen, die Möglichkeit der (bio)synthetischen Derivatisierung, die Bioprozessentwicklung sowie die Charakterisierung neuer Produzenten-Mikroorganismen. Auf diesem Grundstock bauen innovative molekularbiologische Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf. Diese werden zunehmend die zukünftige Entwicklung der Naturstoff-Forschung bestimmen. Ebenso relevant ist, dass die Abteilung „Biomolekulare Chemie“ mit den bisherigen methodischen Entwicklungen, insbesondere auf dem Gebiet der Hochleistungsanalytik (MALDI und Massenspektrometrie), eine wesentliche Weiterentwicklung der Analysemöglichkeit generiert hat. Die Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ hat zusammen mit der Abteilung „Biomolekulare Chemie“ eine Proteomgruppe etabliert sowie die Durchführung von Metabolom-Analysen in naher Zukunft geplant, so dass die bereits vorhandene Expertise im Bereich der

Transkriptom-Analysen der Abteilung „Zell- und Molekularbiologie“ dadurch komplettiert wurde. Mittelfristig soll die Aufklärung von Wirkmechanismen, insbesondere von antimykotischen Substanzen, verstärkt werden.

Die Funktion von Naturstoffen im natürlichen Kontext, insbesondere als Mediatoren der biologischen Kommunikation, ist laut HKI weitestgehend ungeklärt. Durch die methodischen Entwicklungen im Bereich der Analytik (Metabolite, Transkriptom, Proteom) strebt das HKI innerhalb des Leitthemas **Naturstoffe in der mikrobiellen Interaktion und Infektion** in Zukunft an, Signalmoleküle in geringsten Konzentrationen aufzuklären und Zustandsänderungen in Zellen abzubilden. Das Institut habe auf diesem Gebiet bereits sehr gute Erfahrungen und die notwendigen Schritte zur Nutzung moderner Technologien gemacht. Durch die Verfügbarkeit von Genomsequenzen bakterieller und pilzlicher Naturstoff-Produzenten würden Arbeiten zu diesem Thema erheblich erleichtert. Zukünftig werde auch die Frage der „genomweiten“ Reaktion von Mikroorganismen auf subinhibitorische Konzentrationen von Naturstoffen interessant sein.

Perspektivisch wird das HKI innerhalb des Leitthemas **Infektionsbiologie human-pathogener Pilze** in den nächsten Jahren u. a. die *emerging pathogens Candida glabrata* und *Aspergillus terreus* untersuchen. Begonnen wurde bereits mit der bisher vernachlässigten Gruppe der Dermatophyten. Das HKI konnte im Rahmen des Paktes für Forschung und Innovation in einem kompetitiven Verfahren erfolgreich das Projekt „Funktionelle Genomanalyse des Dermatophyten *Arthroderma benhamiae*“ einwerben. In enger Kooperation mit dem FLI wird in diesem Projekt die Sequenzierung und Charakterisierung des Genoms von *Arthroderma benhamiae* erfolgen. Eine Querschnitts-Projektgruppe wurde unter der Leitung des Direktors des HKI gebildet. Die ab Dezember 2007 zu etablierende Nachwuchsgruppe „Mykologie“ wird die Untersuchung von Dermatophyten weiter verstärken.

Im Zuge der systembiologischen Herangehensweise ist die Visualisierung von komplexen Geschehnissen im Infektionsmodell und im zellulären Kontext essentiell. Dazu erfolgt zurzeit die Anschaffung eines PET/CT (Positronen-Emissionstomographen / Computertomographen), mit Etablierung einer entsprechenden Arbeitsgruppe, als zentrale Technologie. Diese Gruppe wird eine wesentliche Bereicherung der technologischen Möglichkeiten des HKI darstellen und aus Sicht des Instituts weiter zum Alleinstellungsmerkmal des HKI in den Bereichen „Infektionsbiologie human-pathogener Pilze“ und „Naturstoff-Forschung“ beitragen. Für die zukünftigen Tätigkeiten auf dem Gebiet der Infektionsbiologie human-pathogener Pilze erachtet das HKI eine weitere Vernetzung mit der europäischen *scientific community* als notwendig, wie sie jetzt schon vom HKI praktiziert wurde. Wissenschaftler des Instituts sind an mehreren Netzwerken des 6. EU-Forschungsrahmenprogramms und an der Antragstellung zu Netzwerken im 7. EU-Rahmenprogramm beteiligt.

3. Struktur und Organisation

Das HKI hat die Rechtsform eines eingetragenen Vereins und verfügt als Aufsichtsgremium über ein **Kuratorium** (Anhang 1), dem bis zu sieben stimmberechtigte Mitglieder angehören. Dieses überwacht die Rechtmäßigkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Geschäftsführung des Vorstandes, entscheidet über die Bestellung und Abberufung der Mitglieder des Vorstandes sowie über die Berufung und Abberufung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats. Der **Vorstand** besteht aus dem Direktor des Forschungsinstitutes, der zugleich wissenschaftlicher Geschäftsführer des Vereins ist, sowie dem Verwaltungsdirektor, der zugleich

kaufmännischer Geschäftsführer ist, und führt die Geschäfte des Instituts nach Maßgabe der Vereinssatzung, der Beschlüsse der Mitgliederversammlung und des Kuratoriums. Der Direktor wird nach Anhörung des Wissenschaftlichen Beirats vom Kuratorium auf fünf Jahre bestellt. Eine Wiederbestellung ist möglich. Der Verwaltungsdirektor wird vom Kuratorium nach Anhörung des Direktors für sechs Jahre bestellt. Auch hier ist eine Wiederbestellung möglich.

Der **Wissenschaftliche Beirat** berät das Kuratorium und den Vorstand in wissenschaftlichen und organisatorischen Fragen und bewertet die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten. Eine begleitende Evaluierung einzelner Arbeitsgruppen durch den Beirat fand in den vergangenen Jahren jährlich statt. Der Beirat wird künftig nach den neuen Empfehlungen des Senats der Leibniz Gemeinschaft zwischen den externen Evaluierungen ein Audit durchführen. Das erste Audit nach der Aufnahme in die Leibniz Gemeinschaft im Jahr 2003 erfolgte im November 2004. Laut Satzung besteht der Wissenschaftliche Beirat aus mindestens sechs und höchstens zwölf Mitgliedern aus den Bereichen Wissenschaft oder Wirtschaft und mindestens einem Mitglied der Friedrich-Schiller-Universität (FSU) Jena. Diese werden für die Dauer von vier Jahren berufen, wobei in unmittelbarer Folge eine einmalige Wiederberufung möglich ist. Zurzeit besteht der Wissenschaftliche Beirat aus zehn Personen, die aus der universitären und außeruniversitären Forschung kommen und mindestens einmal jährlich tagen.

Die Stabsstelle **Wissenschaftliche Organisation** ist für die Betreuung von Forschungsanträgen, das Vertrags- und Schutzrechtsmanagement, die Koordinierung der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und die Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen zuständig.

Die Arbeitsplanung des Instituts ist das Ergebnis eines abteilungs- oder arbeitsgruppeninternen Diskussionsprozesses, der in den Sitzungen des Leitungsgremiums fortgeführt wird. An grundsätzlichen thematischen Entscheidungen ist der Wissenschaftliche Beirat beteiligt. Die führenden Mitarbeiter des HKI führen jährlich mindestens eine Klausurberatung außerhalb Jenas durch. Alle Mitarbeiter des Instituts nehmen Einfluss auf die Planung, Gestaltung und Bewertung der Arbeit durch Kommunikation mit den leitenden Wissenschaftlern innerhalb der regelmäßig, meist wöchentlich stattfindenden Abteilungs- und Arbeitsgruppenseminare sowie durch Initiativen bei der Einwerbung von Drittmitteln.

Zur Sicherung und Bewertung der Qualität der Arbeitsergebnisse betreibt das HKI ein **Qualitätsmanagement**. Dies umfasst die begleitenden Evaluierungen durch den Wissenschaftlichen Beirat, die Erstellung von Ausgabenbudgets für Sach- und Investitionsmittel und die Erstellung eines Forschungsberichts alle zwei Jahre. Des Weiteren werden nach Darstellung des HKI die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis entsprechend den Empfehlungen der DFG befolgt. Diese schließen die Bestellung einer Ombudsperson sowie eines Stellvertreters durch die Geschäftsführung mit ein, die als Ansprechpartner für Mitarbeiter dienen sollen, die Vorwürfe wissenschaftlichen Fehlverhaltens vorzubringen haben. Eine leistungsabhängige Mittelvergabe soll den Wettbewerb zwischen Abteilungen und Arbeitsgruppen stimulieren und den wissenschaftlichen Output des Instituts erhöhen. Ca. 80 % aller Sachmittel, die den Abteilungen, Nachwuchsgruppen und dem Biotechnikum unmittelbar zur Verfügung gestellt werden, werden auf der Basis von Leistungskriterien, wie z. B. Anzahl und Qualität der Publikationen und Patente sowie Drittmiteleinahmen, vergeben. Mittelfristiges Ziel ist es, nach Bewilligung der Aufhebung der Stellenpläne durch die Zuwendungsgeber auch die Personalmittel in die leistungsabhängige Mittelvergabe einzubeziehen.

Seit 2002 wird am HKI die MACH-Software für die **Kosten-Leistungsrechnung** (KLR) genutzt. Damit wurde aus Sicht des Instituts der Forderung nach einer höheren Kostentransparenz,

Wirtschaftlichkeit und effektivem *Controlling* Rechnung getragen. Die KLR bildet die Grundlage für die Erstellung eines **Programmbudgets**, das erstmalig für das Haushaltsjahr 2006 vorgelegt wurde. Es umfasst für das Jahr 2008 die zwei Programmbereiche Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie.

Das HKI sieht die Verwirklichung der Chancengleichheit von Frauen und Männern sowie die Verbesserung der Vereinbarung von Familie und Beruf als vorrangige Managementaufgabe der Institutsleitung an. Die im Jahre 2003 von der BLK beschlossene Ausführungsvereinbarung über die **Gleichstellung von Frauen und Männern** (AV-Glei) wird nach Darstellung des Instituts umgesetzt. Die Gleichstellungsbeauftragte sowie ihre Stellvertreterin sind an personellen, organisatorischen und sozialen Maßnahmen beteiligt. Beim wissenschaftlichen und leitenden Personal betrug der Frauenanteil zum Stichtag 40 % (davon 71 % befristet angestellt), von den derzeit 60 am HKI beschäftigten Doktoranden sind 31 weiblich. Gegenwärtig sind zwei von neun Leitungspositionen mit Frauen besetzt. Das Institut bietet Teilzeitarbeitsplätze und familiengerechte Arbeitszeiten an, die es gestatten, Familie und Beruf miteinander zu verbinden. Drei Wissenschaftlerinnen arbeiten in Teilzeit. Promovierende erhalten die Gelegenheit, ihre Promotion nach der Elternzeit abzuschließen.

4. Mittelausstattung, -verwendung und Personal

Die jährlichen **Gesamteinnahmen** des HKI betragen in den Jahren 2004 bis 2006 jeweils ca. 14,4 Mio. € (Anhang 2). Davon wurden im Durchschnitt 82 % durch institutionelle Förderung bereitgestellt (einschließlich der wettbewerblich eingeworbenen Mittel aus dem Pakt für Forschung und Innovation), 11 % durch Drittmittel zur Forschungsförderung (einschließlich Wirtschaftskooperationen) eingeworben, und 7 % stammen aus Lizenzen und Patentverwertungen sowie Serviceleistungen und sonstigen Einnahmen. Die Gesamthöhe der Drittmittel (ohne sonstige Einnahmen) betrug in den Jahren 2004 bis 2006 durchschnittlich 2,7 Mio. €. Von diesen entfielen durchschnittlich 32 % auf den Bund, 1 % auf die Länder und 20 % auf die DFG. EU-Mittel machten rund 8 % der Drittmitteleinnahmen, Mittel aus Wirtschaftskooperationen durchschnittlich 35 % aus (Anhang 3). Von den **Gesamtausgaben** entfielen im gleichen Zeitraum durchschnittlich 47 % auf das Personal, 27 % auf Sachmittel und 19 % auf Investitionen (ohne Bauinvestitionen).

Die **zukünftige Finanzausstattung** im Rahmen der forschungsnahen Sachmittel bewertet das HKI als kritisch. Neben dem vergrößerten Personalbestand wird das Institut ab 2007 die DFG-Abgabe entrichten müssen. Allerdings können durch die uneingeschränkte gegenseitige Deckungsfähigkeit der im Programmbudget ausgewiesenen Aufwendungen und Investitionen die Deckungslücken für forschungsnahen Sachmittel zu Lasten der Investitionen flexibel ausgeglichen werden. Im Bereich der Drittmitteleinwerbung sieht das HKI aufgrund der angestrebten Ausgewogenheit zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung nur eine geringe Steigerungsfähigkeit in der Einwerbung von Industriemitteln. Die Steigerung der DFG-Mittel der letzten Jahre soll in Zukunft fortgesetzt werden. Die Summe der von der EU eingeworbenen Drittmittel werde im laufenden Jahr im Vergleich zu 2006 voraussichtlich ansteigen.

An **räumlicher Ausstattung** steht dem HKI eine Gesamtnutzfläche von 5.983 m² zur Verfügung, wovon 2.679 m² auf Labore entfallen. Unter Berücksichtigung der angestrebten Personalentwicklung empfindet das HKI diese räumliche Ausstattung als nicht mehr adäquat und gibt an, insgesamt weitere 2.000 m² zu benötigen. Diese seien u. a. für die Etablierung einer PET/CT-Einheit notwendig, die mittelfristig einen Zusammenschluss mit der Tierexperi-

mentellen Einheit erfordert. Die zusätzlichen Kapazitäten sollten dabei in unmittelbarer Nähe der vorhandenen Gebäudeteile entstehen.

Die **apparative Ausstattung** befindet sich aus Sicht des Instituts auf dem neuesten Stand der Technik und umfasst alle relevanten Methoden für die Forschungsgebiete, die am HKI bearbeitet werden. Zu erwähnen sind hierbei *real-time* PCR, *rapid* PCR mit dem selbst entwickelten *SpeedCycler*[®], verschiedene pro- und eukaryontische Klonierungs- und Expressionssysteme, *phage display* und ein *Yeast-two-hybrid*-System. Wichtige Technologie-Plattformen, über die das Institut verfügt, sind Oberflächen-Plasmon-Resonanz-Analytik, NMR-Spektrometer, Massenspektrometer, bildgebende Verfahren wie konfokale *Laser-Scanning*-Mikroskope, *Microarray*-Technologie, ein Proteomics-Labor sowie das Biotechnikum. Letzteres hat als Querschnittseinrichtung neben der eigenen originären Forschung eine integrierende Funktion für alle Abteilungen und Nachwuchsgruppen des Instituts und ist zudem intensiv in Kooperationen mit externen Partnern eingebunden. Es verfügt über modern ausgerüstete Fermentationsanlagen und das MINIKULT-System.

Für die **EDV-Infrastruktur** ist die Arbeitsgruppe „EDV“ zuständig, die alle Arbeiten im IT-Bereich, einschließlich dem *Client-support* (PC), abdeckt und zurzeit aus drei Mitarbeitern besteht. Zusätzlich ist die Arbeitsgruppe in die Arbeiten der DBL eingebunden. In einem mehrjährigen Projekt wurde eine auf *Oracle* basierende Datenbank entwickelt, die die Daten zur Stammsammlung, zur Lagerung und zu den im HKI untersuchten Substanzen zusammenfasst und zentral nutzbar macht. 2006 konnte der Teil der Datenbank, der die Mikroorganismensammlung und ihre Lagerung beinhaltet, zur produktiven Nutzung freigegeben werden.

Die **Zahl der Mitarbeiter** (Anhänge 4, 5 und 6) betrug zum Stichtag am 31.12.2006 insgesamt 188 Personen in Beschäftigungsverhältnissen (entsprechend 146,9 Vollzeitäquivalenten). Zusammen mit den hierunter nicht erfassten Diplomanden, Praktikanten, Gastwissenschaftlern und Hilfskräften ergibt sich zum 31.12.2006 eine Gesamtzahl von 242 Mitarbeitern. Zum wissenschaftlichen und leitenden Personal gehörten 53 Personen. Von diesen wurden 14 Mitarbeiter aus Drittmitteln (davon 12 befristet beschäftigt) und 39 aus institutionellen Mitteln (davon 18 befristet beschäftigt) finanziert. Zusätzlich wurden 60 Doktoranden auf halben Stellen beschäftigt, von denen 22 aus Drittmitteln finanziert wurden. Das übrige Personal zählte 75 Personen einschließlich der Auszubildenden (entsprechend 67,5 Vollzeitäquivalenten). Vom wissenschaftlichen und leitenden Personal waren zu diesem Zeitpunkt 4 % jünger als 30 Jahre, 62 % im Altersbereich zwischen 30 und 49 Jahren und 34 % älter als 50 Jahre. 20 Personen (38 %) des wissenschaftlichen und leitenden Personals waren im Dezember 2006 weniger als fünf Jahre am Institut beschäftigt, 33 Mitarbeiter (62 %) zwischen 5 und 14 Jahren und niemand länger als 15 Jahre.

Bei der **mittelfristigen Personalplanung** geht das HKI davon aus, dass seine Mitarbeiterzahl in den nächsten fünf Jahren auf 280 steigen wird. Diese Steigerung sei bedingt durch die Etablierung der Abteilung „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“, die Etablierung weiterer Nachwuchsgruppen, die Einrichtung der PET/CT-Einheit, die vorgesehene Erweiterung der Bioinformatik, die erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln und Projekten im Rahmen des Paktes für Forschung und Innovation sowie die Besetzung vakanter Professorenstellen.

Die **Gewinnung qualifizierter Mitarbeiter** für Abteilungsleiterstellen erfolgt seit 1999 im Rahmen eines gemeinsamen Berufungsverfahrens („Berliner Modell“) mit der FSU Jena. Zur Besetzung der Leitungspositionen der Nachwuchsgruppen wird ein berufsähnliches Verfahren unter Beteiligung externer Wissenschaftler und des Wissenschaftlichen Beirats

durchgeführt. Doktoranden- und Postdoktorandenstellen werden in der Regel in Internet-Foren und Fachzeitschriften national und international ausgeschrieben. Die Bezahlung der Doktoranden erfolgt gemäß dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst der Länder nach TV-L-Entgeltgruppe 13 mit 50 % der Arbeitszeit. Stipendien mit niedrigerer Dotierung werden meistens über Drittmittel auf die Höhe von E13/2 ergänzt. Ausländisches Personal konnte bisher für Doktoranden- (27 %), Postdoktoranden- (11 %) und Nachwuchsgruppenleiterstellen (25 %) gewonnen werden. Das Institut hat nach eigenen Aussagen keine Probleme, hoch qualifizierte Doktoranden und Postdoktoranden zu rekrutieren und führt dies auf die sehr guten Arbeitsbedingungen und die Möglichkeit der interdisziplinären Arbeit zurück.

Sieben Mitarbeiter des HKI wurden seit 2000 erfolgreich auf **eine Professur** an einer Hochschule oder Universität berufen.

5. Nachwuchsförderung und Kooperation

In den Jahren 2004 bis 2006 wurden am HKI **55 Diplomarbeiten**, **25 Promotionen** und **drei Habilitationen** abgeschlossen. Zum Stichtag 31.12.2006 wurden am Institut 70 Doktoranden betreut, von denen 27 % aus dem Ausland kamen. In dieser Zahl eingeschlossen waren zehn Gastdoktoranden, die über Stipendien des Deutschen Akademischen Austauschdienstes, des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt, der *International Max Planck Research School* (IMPRS) oder der Deutschen Bundesstiftung Umwelt finanziert wurden. Im Jahre 2006 wurde im Rahmen des Paktes für Forschung und Innovation die Graduiertenschule „*International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions*“ (ILRS Jena) gegründet. Gemeinsam mit den ebenfalls mikrobiologisch ausgerichteten Graduiertenschulen *IMPRS on The Exploration of Ecological Interactions with Molecular and Chemical Techniques* des MPI für Chemische Ökologie in Jena und dem DFG-Graduiertenkolleg „Alteration und Elementmobilisierung an Mikroben-Mineral-Grenzflächen“ des Instituts für Mikrobiologie der FSU Jena wurde sie in der Dachorganisation „*Jena School for Microbial Communication*“ (JSMC) zusammengefasst, die vom Direktor des HKI koordiniert wird. Für die Graduiertenschule JSMC wird derzeit im Rahmen der Exzellenzinitiative der Vollartrag ausgearbeitet.

In den Abteilungen und Nachwuchsgruppen des HKI finden wöchentlich Doktorandenseminare statt, in denen jüngste Arbeitsergebnisse präsentiert werden. Doktoranden nehmen außerdem an weiteren wissenschaftlichen Veranstaltungen des HKI teil: 1) dem Mikrobiologischen Kolloquium, einer gemeinsamen Veranstaltung mit der FSU Jena; 2) dem *Forum biomedicum* für Naturwissenschaftler und Mediziner; und 3) dem HKI-Kolloquium, zu dem renommierte Fachkollegen eingeladen werden. Das Institut bietet außerdem *Soft-skill*-Kurse, wie z. B. wissenschaftliches Englisch oder Präsentation und Postergestaltung an.

Seit 2000 haben am HKI fünf Chemielaboranten, vier Biologielaboranten und drei Bürokaufleute ihre **Berufsausbildung** erfolgreich abgeschlossen. Gegenwärtig werden am Institut insgesamt sechs Auszubildende beschäftigt.

Des Weiteren engagiert sich das HKI in der **Ausbildung von Schülern**, indem es Führungen und Praktika anbietet und sich an zentral organisierten Veranstaltungen wie dem *Girls' Day* oder der Langen Nacht der Wissenschaften beteiligt.

Im Dezember 1998 wurde der Beutenberg Campus e. V. gegründet, dem die auf dem Campus ansässigen Institute angehören. Er fördert die Zusammenarbeit der Institute und vertritt die gemeinsamen Interessen gegenüber den politisch Verantwortlichen. Innerhalb dieses Vereins

pflegt das HKI enge **Kooperationen** mit z. B. dem FLI, dem MPI für Chemische Ökologie und dem Institut für Virologie und Antivirale Therapie der FSU Jena.

Ein Kooperationsvertrag mit der FSU Jena, der die gemeinsamen Berufungen der Abteilungsleiter des HKI regelt, besteht seit 1999. Zurzeit bestehen sieben gemeinsame Berufungen, zwei weitere Professorenstellen sind noch nicht besetzt. Die Lehrverpflichtungen von zwei bis vier Semesterwochenstunden werden hauptsächlich an der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät in den Studiengängen Biologie und Biochemie / Molekularbiologie wahrgenommen. Auch andere Mitarbeiter des HKI beteiligen sich regelmäßig mit Vorlesungen, Seminaren und Praktika an der Lehre. Auf dem Gebiet der Bioinformatik kooperiert das HKI mit der FSU Jena und dem FLI im *Jena Centre for Bioinformatics* (JCB), das 2004 von einer externen Gutachterkommission, die vom BMBF berufen wurde, positiv evaluiert wurde. Des Weiteren besteht eine enge Zusammenarbeit mit der Medizinischen Fakultät. Auch mit der Fachhochschule (FH) Jena wurde 1998 ein Kooperationsvertrag geschlossen. Gemeinsame Berufungen bestehen derzeit noch nicht. Im Studiengang Biotechnologie übernimmt das HKI Lehraufträge und betreut Praktikanten und Diplomanden im Biotechnikum.

Weiterhin gab es im Berichtszeitraum Kooperationen mit zahlreichen Universitäten sowie mit außeruniversitären Forschungs- und Serviceeinrichtungen in Deutschland, Europa und den USA auf den Gebieten Naturstoff-Forschung, Bioorganische Synthese, Molekular-, Mikro- und Infektionsbiologie sowie Biotechnologie und Bioinformatik. Ferner ist der Direktor des HKI Koordinator des DFG-Schwerpunktprogramms 1160 „Kolonisation und Infektion durch humanpathogene Pilze“, und das Institut ist an weiteren vier DFG-Schwerpunktprogrammen, einem DFG-Verbundprojekt und einem Sonderforschungsbereich beteiligt. Das HKI arbeitet außerdem an neun BMBF-Projekten, fünf Industrie-Verbundvorhaben, einem Verbundprojekt mit dem Umweltbundesamt, acht EU-Projekten und einem durch die *National Institutes of Health* (NIH) unterstützten Projekt als Partner mit. Darüber hinaus ist das Institut in eine Vielzahl von Kooperationen mit forschenden Pharmafirmen und Biotechunternehmen, z. B. Merck KGaA in Darmstadt, Sandoz GmbH in Österreich, Henkel KGaA in Düsseldorf sowie Tepha, Cambridge, MA (USA), involviert.

Im Zeitraum 2004 bis 2006 kamen insgesamt 52 **Gastwissenschaftler** zu Forschungsaufenthalten an das HKI. 37 % der Besuche erstreckten sich über ein bis drei Monate, und 35 % dauerten länger als drei Monate. Fast alle Gastwissenschaftler mit einer kurzen Aufenthaltsdauer (<1 Monat) kamen aus der EU und dem übrigen Westeuropa sowie Asien. Aufenthalte mittlerer Dauer wurden hauptsächlich von Personen aus Mittel- und Osteuropa sowie Asien verbracht, während Aufenthalte über drei Monate durch Gäste aus Asien dominiert wurden. Im Gegenzug gab es im selben Zeitraum insgesamt neun Mitarbeiter des HKI, die die Gelegenheit zu Gastaufenthalten an anderen Einrichtungen nutzten. Die Mehrzahl davon besuchten deutsche und europäische Hochschulen, Forschungs- bzw. Serviceeinrichtungen.

6. Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz

Nach Aussage des Instituts hat bei schriftlichen Veröffentlichungen die Publikation von Originalarbeiten in hochrangigen, internationalen Fachzeitschriften auf der Basis eines *peer review* Vorrang. In den Jahren 2004 bis 2006 erschienen pro Jahr durchschnittlich 99 **Publikationen** von Mitarbeitern des HKI (Anhang 7). Von diesen wurden durchschnittlich 86 Beiträge in begutachteten Zeitschriften publiziert. Die Publikationsleistung wurde nach Auskunft des HKI seit der letzten Evaluierung deutlich gesteigert.

Serviceleistungen für externe Nutzer übernimmt das HKI ausschließlich, wenn sie mit Forschungsarbeiten kombiniert werden können. Durch den Erkenntnisgewinn aus dem Forschungsanteil ergebe sich für das Institut ein über den finanziellen Aspekt hinausgehender Mehrwert. Beispiele sind die Herstellung rekombinanter Proteine oder die Analyse von Proteinen mittels Massenspektrometrie. Darüber hinaus erbringen u. a. die Mikroorganismen-Sammlung und die HKI-Substanzbibliothek Serviceleistungen, wie z. B. die Abgabe von Mikroorganismen oder die Bereitstellung von Naturstoffen, Derivaten und Synthetika. Die Abgabe an Partner aus dem akademischen Bereich ist kostenlos, bei Interessenten aus der Industrie erfolgt eine Berechnung auf Vollkostenbasis. In beiden Fällen werden Geheimhaltungs- und Materialtransfer-Vereinbarungen geschlossen, um die Rechte und Interessen des HKI zu wahren.

Aus der am Institut vorhandenen Expertise resultiert ein **Wissenstransfer** durch Sachverständigentätigkeit, Expertenvermittlung und Politikberatung, Entwicklung von Konzepten für die Aus- und Weiterbildung durch die Gründung der ILRS und Schulungen für externe Nutzer durch internationale Kurse zur Bioinformatik und Systembiologie.

Das HKI hat in den letzten Jahren ein Verwertungskonzept entwickelt, wonach zunächst nur deutsche **Patentanmeldungen** vorgenommen werden, die erst bei Interessenbekundung durch Industriepartner als europäische oder PCT-Patente angemeldet werden. Seit 2005 arbeitet das Institut mit der Firma Ascenion GmbH in München zusammen, die alle Erfindungsmeldungen des HKI zunächst auf ihre Patentfähigkeit und Marktrelevanz prüft. Insgesamt hat das HKI seit der letzten Evaluierung 86 Patente im Inland und 42 Patente im Ausland angemeldet (Anhang 8). Für diese wurden Ausgaben in Höhe von 171 T € getätigt und Einnahmen von 544 T € erzielt. Davon sind 154 T € als Erfindervergütung an HKI-Mitarbeiter geflossen.

Ein weiterer wichtiger Baustein des Technologietransfers sind **Ausgründungen** von Mitarbeitern, die nach Aussage des Instituts vom HKI gezielt unterstützt werden. Seit der letzten Evaluierung wurden fünf Firmen ausgegründet, darunter die Wacker BioTech GmbH Jena, die 1999 zunächst als ProThera GmbH aus der Abteilung „Gentechnische Pilotanlage“ hervorgegangen ist. Die Anzahl der Mitarbeiter ist mittlerweile von ursprünglich 15 auf 54 angewachsen. Ein weiteres Beispiel ist die CLONDIAG chip technologies GmbH, die im Jahre 1998 aus dem HKI ausgegründet wurde. Die Gesamtzahl der in den ausgegründeten Firmen beschäftigten Mitarbeiter beträgt ca. 220.

Das HKI betrachtet die **Öffentlichkeitsarbeit** als eine wichtige Aufgabe, die geeignet ist, den wissenschaftlichen Nachwuchs für die Arbeit am Institut zu interessieren. Die Instituts-Homepage ist die aktuelle Kommunikationsplattform für die internationale Öffentlichkeit. Zusätzlich gibt das HKI zu allen wichtigen Forschungsergebnissen und Infrastrukturmaßnahmen Pressemitteilungen heraus. Weiterhin beteiligt sich das Institut an regelmäßig stattfindenden Aktionen wie dem *Girls' Day* oder der Langen Nacht der Wissenschaften. Auf den beiden großen Branchennissen Biotechnica (Hannover) und Analytica (München) war das HKI in den letzten Jahren regelmäßig mit einem eigenen Stand vertreten. Die von dort erhoffte positive Entwicklung hinsichtlich neuer Kontakte mit Industriepartnern erfüllte sich allerdings nicht, und die Messeteilnahmen wurden daher aufgegeben.

In den letzten drei Jahren veranstaltete das HKI 19 **nationale und internationale Tagungen**. Dazu gehörten insbesondere das „*International Meeting on the Biology of Bacteria Producing Natural Products*“ der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM) im Jahr 2004, die „*Spring School and Workshop on Reverse Engineering in Systems Biology*“

2005, die VAAM-Jahrestagung 2006 und die DFG-SPP 1160 Schwerpunkttagung „*Colonisation and infection by human-pathogenic fungi*“ 2005 und 2006.

Mehrere Wissenschaftler des HKI wurden im Berichtszeitraum für ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit **Preisen** und Ehrungen ausgezeichnet. Hervorzuheben ist nach Meinung des Instituts die wegweisende Arbeit einer Mitarbeiterin zu Wachstumsprozessen bei den Pilzarten *Candida albicans* und *Ashbya gossypii*, die mit dem Promotionspreis der FSU Jena, dem Wissenschaftspreis des Beutenberg Campus e. V. und mit dem Nachwuchspreis der Leibniz Gemeinschaft für die beste Doktorarbeit ausgezeichnet wurde. Bei der Verleihung des Thüringer Forschungspreises waren Mitarbeiter des HKI in den letzten Jahren mehrfach erfolgreich. 2006 wurden vier Personen aus dem Institut damit ausgezeichnet.

7. Empfehlungen des Wissenschaftsrates und ihre Umsetzung

Aus Sicht des Instituts wurden alle Empfehlungen des Wissenschaftsrates aus dem Jahre 2000 umgesetzt. Zur Umsetzung der Empfehlungen im Einzelnen (kursiver Text) nimmt das HKI wie folgt Stellung. Die Stellungnahmen zu den nachfolgend aufgeführten Abteilungen entsprechen den Forschungs- und Technologieabteilungen, wie sie bei der Begehung 1999 existierten.

Arbeitsschwerpunkte

Abteilung „Molekulare Naturstoff-Forschung“

1) Es wird empfohlen, zusätzlich Induktionsstudien durchzuführen, da insbesondere bei Sekundärmetaboliten die Synthese dieser Verbindungen einer strengen Regulation unterliegt.

Die Abteilung „Molekulare Naturstoff-Forschung“ existiert als selbständige Abteilung nicht mehr. Die Mitarbeiter wurden in die Abteilungen „Biomolekulare Chemie“, „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ oder „Zell- und Molekularbiologie“ integriert. In diesen Abteilungen wurde die Empfehlung aufgegriffen und nach stillen Biosyntheseclustern und nach Möglichkeiten ihrer Aktivierung gesucht. Induktionsmechanismen, die aus der Interaktion von Mikroorganismen resultieren, haben eine wesentliche Bedeutung in den Forschungsansätzen des HKI. Zur systematischen Untersuchung der Biosynthese-Genexpression wurden *Chip-* und *Reporter-*systeme entwickelt.

2) Davon ausgehend, dass von Mikroorganismenpopulationen nur ca. 5 % als Reinkultur vermehrungsfähig sind, sollten Mischkulturen oder extreme Magermedienkulturen integriert werden.

Diese Empfehlung wurde im Biotechnikum umgesetzt. Es wurde die Technologieplattform MINIKULT entwickelt, um langsam wachsende und seltene Mikroorganismen ohne Beeinflussung durch schnell Wachsende kultivieren zu können. Dafür werden unter anderem Magermedien eingesetzt.

3) Der weitere Ausbau des Naturstoff-Pools ist wichtig und sollte zielstrebig fortgesetzt werden.

Der Naturstoff-Pool war ursprünglich nur Industriefirmen auf vertraglicher Basis zugänglich. Nach dem Auslaufen dieser Verträge wurde der Naturstoff-Pool mit der hauseigenen, von der DBL betreuten Substanzbank zur HKI-Substanzbibliothek zusammengeführt. Damit ist die Voraussetzung für eine bessere interne und externe Nutzung (z. B. durch das FLI) geschaffen. Es wurde eine Datenbank für den leichteren Zugriff auf die Substanzen etabliert.

Abteilung „Biostrukturchemie“

4) Das klassische Forschungsfeld der Steroide sollte beendet werden. ... Die Arbeitsgruppen „Steroide“ und „Siderophore“ stehen thematisch etwas abseits, ...hier sollte auf einen Abschluss der Projekte hingearbeitet werden...

Die Steroidforschung im HKI wurde 2001 eingestellt. Die betreffenden Mitarbeiter fanden zunächst eine Anstellung in der Firma Id-pharma und gründeten danach 2004 mit BioConcept eine eigene Firma. Die Arbeitsgruppe „Siderophore“ wurde mit dem altersbedingten Ausscheiden des Leiters 2000 aufgelöst. Eine noch laufende Doktorarbeit wurde über einen Beratervertrag betreut, erfolgreich abgeschlossen und die Ergebnisse publiziert.

5) Es sollte geprüft werden, ob nach dem Ausscheiden des Leiters der Abteilung „Biostrukturchemie“ eine einheitliche Abteilung für Naturstoffchemie unter Beibehaltung des bisherigen Umfangs geschaffen werden kann.

Nachdem der Leiter der Abteilung „Biostrukturchemie“, Prof. Gräfe, im Februar 2003 plötzlich verstorben war, wurde die Leitung der Abteilung kommissarisch an den Leiter der NWG „Bioorganische Synthese“, Dr. Hertweck, übertragen. In einem gemeinsamen Berufungsverfahren mit der FSU Jena wurde eine W3-Professur für Naturstoffchemie und die Leitung der Abteilung „Biomolekulare Chemie“ ausgeschrieben. Das Verfahren konnte Anfang 2006 mit der Berufung von Dr. Hertweck auf die W3-Professur für Naturstoffchemie und der Ernennung zum Abteilungsleiter für die „Biomolekulare Chemie“ abgeschlossen werden. Die Forschungsgruppe „Naturstoff-Screening“ aus der ehemaligen Abteilung „Molekulare Naturstoff-Forschung“ wurde der neu gegründeten Abteilung zugeordnet.

6) Weiterhin sollten biosynthetische Arbeiten in Zukunft stärker einbezogen werden. Für ein leistungsfähiges Naturstoffinstitut ist diese wichtige Quelle für neue Verbindungen unverzichtbar.

Biosynthetische Arbeiten wurden seit Dezember 2000 in der NWG „Bioorganische Synthese“ und seit Juli 2001 in der NWG „Molekulare Antibiotikabiosynthese“ durchgeführt. Sie sind jetzt integraler Bestandteil der Abteilung „Biomolekulare Chemie“ und werden auch in der Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ sowie dem Biotechnikum verfolgt.

7) Die für eine moderne Strukturaufklärung erforderlichen NMR- und MS-Techniken müssen entsprechend dem internationalen Stand permanent weiterentwickelt werden.

Die NMR-Arbeitsgruppe in der Abteilung „Biomolekulare Chemie“ verfügt über ein 300 MHz und ein 500 MHz Gerät. Beide Geräte haben eine sehr gute Ausstattung für die Liquid-NMR niedermolekularer Substanzen. Die Ausstattung entspricht nach wie vor dem Stand der Technik in der NMR-Spektroskopie zur Strukturaufklärung niedermolekularer Naturstoffe. Für 2008 ist die Modernisierung des 500 MHz-Gerätes geplant. Die genaue Auslegung der NMR Modernisierung wird in enger Abstimmung mit den anderen Instituten auf dem Beutenberg Campus und der FSU Jena erfolgen. Die Ausrüstung mit Massenspektrometern wurde in den letzten Jahren systematisch erweitert und modernisiert und befindet sich gegenwärtig auf einem Niveau, das dem weltweiten Stand der Technik entspricht.

Abteilung „Zell- und Molekularbiologie“

8) Die Entwicklung und Verwendung von Mikrosystemen ist für die zukünftige Orientierung des HKI unausweichlich. Die Erfahrungen auf diesem Gebiet müssen zielstrebig genutzt werden, um die übergeordneten Ziele des HKI ... zu erreichen.

Die Abteilung „Zell- und Molekularbiologie“ hat eine neue Technologie zur schnellen PCR entwickelt und patentiert. Diese Technologie wurde zusammen mit der Firma Analytik Jena AG zu einem Gerät weiterentwickelt (*SpeedCycler*[®]), das 2004 erfolgreich in den Markt eingeführt wurde. Des Weiteren hat eine Arbeitsgruppe des Biotechnikums gemeinsam mit dem Institut für Photonische Technologien Jena, dem Institut für Bioprozess- und Analysenmesstechnik Heiligenstadt und der Technischen Universität Ilmenau die mikrofluidische Technologieplattform MINIKULT entwickelt. Damit kann eine große Anzahl von Mikrokulturen (60 nl Volumen) erzeugt und manipuliert werden und dadurch der Zugang zu seltenen Mikroorganismen wesentlich verbessert werden. Diese Entwicklung wurde mit dem Thüringer Forschungspreis 2005 in der Kategorie Angewandte Forschung ausgezeichnet.

9) Neben der technischen Entwicklung sollte ein längerfristiges, klar definiertes Projekt mit biologischer Bedeutung ausgearbeitet werden.

Die Abteilung fokussiert ihre Arbeiten jetzt auf die Antwort des Wirtes auf Stress, der auch durch pathogene Interaktionen hervorgerufen wird. Die Arbeiten zur Miniaturisierung von Techniken zur Detektion von Nukleinsäuren wurden durch internationale Patente abgesichert und in die Industrie überführt. Die Firma Analytik Jena AG produziert das Gerät *SpeedCycler*[®] auf der Basis der Entwicklung der schnellen PCR des HKI.

(10) Die Publikationsleistung der Abteilung ist gut; es herrschen aber Veröffentlichungen in spezialisierten Zeitschriften vor. Die Anzahl der Publikationen in wichtigen biologischen Fachzeitschriften ... muss deutlich erhöht werden.

Die Anzahl der Publikationen in referierten Zeitschriften wurde nach Abschluss der technologischen Entwicklungen zur schnellen PCR erhöht.

Abteilung „Mikrobielle Infektionsbiologie“, jetzt „Infektionsbiologie“

11) Die Abteilung „Mikrobielle Infektionsbiologie“ wurde kürzlich neu gegründet ... da es sich bei der Infektionsforschung um einen neuen, zu verstärkenden Schwerpunkt handelt, wird empfohlen, die Abteilungsleitung mit einer C4-Professur auszustatten.

Die Infektionsforschung wurde in den letzten Jahren im HKI systematisch verstärkt, so dass sie gleichrangig neben dem Schwerpunkt Naturstoff-Forschung steht. Neben der neu gegründeten Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“, die 60 % ihrer Forschungskapazität auf die Infektionsbiologie human-pathogener Pilze konzentriert, wurde eine weitere Abteilung „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“ gegründet, die sich zu 100 % der Infektionsbiologie human-pathogener Pilze widmet. Es ist vorgesehen, beim positiven Ausgang der Evaluierung der Abteilung „Infektionsbiologie“ im Juni 2007 eine Umberufung in eine W3-Professur zu beantragen.

Abteilung „Angewandte Mikrobiologie“, jetzt „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“

12) Diese personell kleinste Forschungsabteilung ist aus dem Bereich „Bioverfahrenstechnik“ hervorgegangen; daher spielt die Bioprozessentwicklung und -modellierung noch eine große Rolle. Die Neuorientierung der Arbeitsrichtung in der Abteilung wird begrüßt, sollte jedoch noch konsequenter umgesetzt werden. ... die Abteilung ist gegenwärtig noch nicht stark genug in das Gesamtkonzept des Institutes „Durchgehende Bearbeitungslinie für niedermolekulare Naturstoffe“ eingebunden; dies sollte verbessert werden. ... da für eine erfolgreiche Naturstoff-Forschung am HKI auch eine sehr starke Mikrobiologie erforderlich ist, sollte die Abteilung dadurch verstärkt werden, dass Experten für bestimmte Mikroorganismengruppen gewonnen werden.

Nach dem Tod des Abteilungsleiters im Jahr 2000 wurde die Abteilung umstrukturiert. Mitarbeiter, die sich mit der Prozessentwicklung beschäftigen, wurden in das Biotechnikum eingegliedert. Mit der Rufannahme von Prof. Brakhage auf die C4-Professur für Mikrobiologie / Molekularbiologie im Oktober 2004 wurde die Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ mit zusätzlichen 16 Mitarbeitern aus Hannover neu gegründet. Mit den in der Abteilung bearbeiteten Pilzen wurden neue Mikroorganismen, sowohl als Pathogene als auch als Naturstoffbildner, in die HKI-Forschung einbezogen. Die Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ nimmt jetzt eine zentrale Rolle in der DBL wahr.

13) Ferner ist es fraglich, ob das HKI wirklich in den nächsten Jahren bei der Suche nach neuen Naturstoffen besonders erfolgreich sein wird, wenn es sich primär auf Actinomyceten und Basidiomyceten als Naturstoffproduzenten konzentriert. Die Erschließung von neuen Mikroorganismengruppen als Lieferanten von Naturstoffen sollte deshalb angestrebt werden.

Das HKI hat nach neuen Naturstoffbildnern in ungewöhnlichen Habitaten gesucht, z. B. in steinzeitlichen Höhlen, in den römischen Katakomben und auch in Höhlen in Deutschland mit extremen Bedingungen. Ferner wurden auch Gram-negative Bakterien in die Wirkstoffsuche einbezogen. Bakterien der Gattung *Burkholderia*, die als Endosymbionten in einem Pilz leben, wurden intensiv untersucht. Außer den Basidiomyceten wurde ein breites Pilzspektrum in die Naturstoffsuche einbezogen. Durch die neue Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ ist außerdem Expertise im Bereich Ascomyceten / Deuteromyceten im HKI etabliert worden.

14) Um Stoffwechselwege mit Hilfe gentechnischer Methoden in den Naturstoff-Produzenten gezielt verändern zu können (Metabolic Engineering) ist auch eine Gruppe erforderlich, die Forschung auf dem Gebiet der Biosynthesewege ausführt. Damit diese Lücke am HKI möglichst schnell geschlossen werden kann, bietet sich z. B. die Etablierung einer Nachwuchsgruppe auf diesem Themengebiet an.

Das gezielte Verändern von Biosynthesewegen über molekularbiologische Methoden (*Pathway Engineering*) war im Fokus der NWG „Bioorganische Synthese“ und „Molekulare Antibiotikabiosynthese“, die 2000 / 2001 etabliert wurden. Inzwischen werden entsprechende Ansätze in verschiedenen Abteilungen („Biomolekulare Chemie“, „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“) sowie dem Biotechnikum verfolgt. Das HKI hat im Bereich der Biosyntheseforschung inzwischen einen international anerkannten Status.

Abteilung „Naturstoff-Technikum“, jetzt Querschnittseinrichtung „Biotechnikum“

15) Für eigene Forschungsprojekte steht gegenwärtig wenig Kapazität zur Verfügung. Es wird empfohlen, den Forschungsanteil zu verstärken und die Abteilung nicht zu einer reinen Servicegruppe zu reduzieren.

Die Rolle des Naturstoff-Technikums wurde sowohl im Wissenschaftlichen Beirat als auch in der neuen Institutsleitung intensiv diskutiert. Es wurde eine neue Konzeption erarbeitet und umgesetzt, wonach das jetzige Biotechnikum nicht ausschließlich als Technologieabteilung betrachtet wird, sondern eine Querschnittseinrichtung des HKI geworden ist. Das Biotechnikum erbringt den notwendigen Service für das Institut und wirbt Industriegelder ein, die auch dafür verwendet werden, eigene Forschung zu betreiben. Gegenwärtig laufen sieben Doktorarbeiten. Es werden ausschließlich solche Kooperationen eingegangen, die nicht nur Serviceleistungen, sondern auch einen Forschungsanteil für biotechnologische Verfahrensentwicklungen und -optimierungen beinhalten.

Abteilung „Wirkstoffprüfung“

16) *In enger Verflechtung mit dem Lehrstuhl für Virologie der FSU Jena hat die Abteilung in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung bei der Entwicklung von In-vivo-Tiermodellen erlangt. Dieser Aspekt sollte weiter vertieft werden, wobei nicht alle relevanten In-vivo-Tiermodelle vorgehalten werden sollten, sondern Kooperationsmöglichkeiten genutzt werden sollten.*

Das Institut für Virologie der FSU Jena und die Abteilung „Wirkstoffprüfung“ des HKI wurde in Personalunion durch einen C4-Professor geleitet. Nach dessen altersbedingtem Ausscheiden im Jahre 2002 wurde die Abteilung „Wirkstoffprüfung“ auf eine Arbeitsgruppe „Wirkstoffprüfung“ reduziert, die nur die *In-vivo*-Tiermodelle vorhält, die für das Arbeiten mit human-pathogenen Pilzen und einigen bakteriellen Krankheitserregern erforderlich sind. Mit dem Nachfolgeinstitut für Virologie und Antivirale Therapie der FSU Jena wurde ein Kooperationsvertrag abgeschlossen, so dass Testungen auf antivirale Aktivität von diesem Institut übernommen werden. Außerdem besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem Institut für Versuchstierkunde der FSU Jena. Die Arbeitsgruppe „Wirkstoffprüfung“ wurde in die neu gegründete Abteilung „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“ integriert.

Organisation

17) *Die Abteilung „Gentechnische Pilotanlage“ wurde als Firma ProThera GmbH ausgegründet. ... Das Screening-Center wurde nach der Begehung aus dem HKI ausgegliedert und privatisiert. ... Allerdings sind die Ausgründungen, die ein sehr positives Zeichen für eine praxisnahe, erfolgreiche Entwicklung sind, für das Institut durchaus nicht problemlos, da mit dem Weggang von Wissenschaftlern mit besonderen unternehmerischen Fähigkeiten einerseits technologisches Know-how verloren geht, andererseits unternehmerische Potenzen abwandern, die gerade in einem wissenschaftlichen Institut mit Anwendungsorientierung erforderlich sind.*

Das HKI hat mit der ausgegründeten CyBio Screening GmbH einen Kooperationsvertrag abgeschlossen und pflegt auch mit der ausgegründeten Wacker BioTech GmbH sehr gute Kooperationsbeziehungen. Außerdem konnte das HKI durch die Neuberufung dreier international ausgewiesener Abteilungsleiter und der Einstellung zahlreicher Postdoktoranden und Doktoranden über Drittmittel diese Firmenausgründungen problemlos und gestärkt überstehen.

Ausstattung

18) *Die Installierung der präparativen HPLC-MS-Technik zur Naturstoffisolierung wird empfohlen, um die etablierten Probenextraktionen zu ergänzen.*

Die präparative HPLC-MS-Technik wurde im HKI installiert.

19) *Es wird empfohlen, bei der Berufung von Abteilungsleitern generell C4-Professuren auszu-schreiben.*

Nach der Evaluierung 1999 erfolgten drei Ausschreibungen und drei Berufungen: eine C4-Professur „Mikrobiologie und Molekularbiologie“ und nach der Abschaffung der C-Besoldung zwei W3-Professuren „Naturstoffchemie“ und „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“. Für die beiden noch vorhandenen Abteilungsleiter mit C3-Professuren ist nach positiver Evaluierung eine Umberufung in W3-Professuren wünschenswert.

20) *Das Institut ist – mit Ausnahme der Bereiche „Synthese und Strukturaufklärung“ in der Naturstoffchemie sowie Mikrobiologie, wo die „kritische Masse“ kaum mehr vorhanden ist – personell angemessen ausgestattet.*

Durch die Neugründungen der Abteilungen „Biomolekulare Chemie“ und „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ ist die personelle Ausstattung auch in diesen Bereichen wieder angemessen.

21) Ein Neuzugang weiterer junger Wissenschaftler ist erforderlich, um einen höheren Personaldurchsatz zu erhalten.

Nach der Evaluierung erhielt das HKI zusätzlich fünf Haushaltsstellen für Wissenschaftler, Haushaltsmittel zur Finanzierung von fünf Nachwuchsgruppen sowie einen Fonds zur Verstärkung der Grundlagenforschung. Im Rahmen des Netzwerkes Grundlagenforschung werden unter Mitwirkung des Wissenschaftlichen Beirates des HKI aus diesem Fonds ausschließlich Doktoranden finanziert. Alle zusätzlichen Stellen wurden ausschließlich für jüngere Wissenschaftler mit befristeten Arbeitsverträgen verwendet.

22) Für erfahrene technische Angestellte muss vom Institut die Chance eröffnet werden, langfristige Arbeitsverträge abzuschließen.

Die Fluktuation von Mitarbeitern im technischen Bereich konnte durch im Wesentlichen kontinuierliche Anschlussfinanzierung aus Drittmittelprojekten drastisch reduziert werden. Die Inanspruchnahme von Altersteilzeit-Regelungen eröffnet zudem die Möglichkeit, haushaltsfinanzierte Stellen langfristig neu zu vergeben.

23) DFG-Mittel sind bisher in einem noch zu geringen Maße akquiriert worden.

Die Einwerbung von DFG-Mitteln konnte seit der letzten Evaluierung nahezu verdreifacht werden. Die Tendenz ist weiter steigend, da durch die Neuberufungen Wissenschaftler gewonnen werden konnten, die in der Einwerbung von DFG-Mitteln sehr erfahren und wettbewerbsfähig sind.

24) Auch sollte das HKI nicht in seinen Bemühungen nachlassen, Industriemittel einzuwerben.

Während das HKI bis zur Evaluierung 1999 bei der Einwerbung von Drittmitteln mit vielen kleineren Firmen kooperiert hat, für die in einem beträchtlichen Umfang Serviceleistungen erbracht worden sind, hat das Institut seine Strategie in dieser Hinsicht geändert. Es werden nur noch Kooperationen mit leistungsfähigen Partnern abgeschlossen, die neben dem Serviceanteil auch einen eigenen Forschungs- / Entwicklungsanteil ermöglichen.

Veröffentlichungen und Tagungen

25) Die Wissenschaftler des HKI haben in den letzten Jahren in renommierten Zeitschriften publiziert. In quantitativer Hinsicht besteht allerdings noch Nachholbedarf.

Die Zahl der Publikationen der HKI-Mitarbeiter in referierten Zeitschriften hat sich von 59 im Jahr 2004 (mit ca. 183 kumulierten *Impact*-Punkten) auf 111 im Jahr 2006 (ca. 414 kumulierte *Impact*-Punkte) mit weiter steigender Tendenz erhöht. Neben dieser rein quantitativen Verbesserung erhöhte sich auch die Qualität der Veröffentlichungen erheblich, da bewusst auf referierte Zeitschriften mit hohem *Impact*-Faktor geachtet wird. 2005 konnte das HKI seine erste *Nature*-Publikation mit zwei Autoren platzieren. Auch in der Kooperation mit Industriepartnern wie Merck oder Tephra wird darauf geachtet, dass die beteiligten HKI-Mitarbeiter in Publikationen erscheinen bzw. selbst publizieren dürfen.

26) Wünschenswert wäre eine stärkere Fokussierung auf eine eigene größere Tagung, um das interdisziplinäre Profil des Instituts international stärker zu demonstrieren.

Das HKI hat eine Reihe von internationalen Fachtagungen z. B. zur Naturstoffchemie, Infektionsbiologie und Bioinformatik durchgeführt. Angesichts der inflationären Zunahme von

Tagungen hält das HKI derzeit die Etablierung einer eigenen neuen HKI-Tagungsreihe zusätzlich zu den Irseer Naturstofftagen, an deren Organisation das HKI maßgeblich beteiligt ist, nicht für sinnvoll.

Kooperationen, Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

27) Auf dem Gebiet der molekularen Mykologie, die vor allem in der Abteilung „Mikrobielle Infektionsbiologie“ bearbeitet wird, sollte die Kooperation mit zellbiologisch arbeitenden Gruppen der FSU Jena ausgebaut werden.

Dies erfolgte durch die Beteiligung von drei wissenschaftlichen Mitarbeitern des HKI an der Bearbeitung von Teilprojekten innerhalb des Sonderforschungsbereichs 604 der FSU Jena.

28) Universitäten und Fachhochschulen sollten in Zukunft stärker in die Interaktion des HKI eingebunden und in die Verantwortung genommen werden, indem die personelle Verzahnung zwischen diesen noch enger gestaltet wird.

Im Berichtszeitraum sind die Interaktionen mit der FSU und der FH Jena in vielfältiger Weise verstärkt worden. U. a. arbeiten regelmäßig FSU und FH Jena im Wissenschaftlichen Beirat und im Kuratorium des HKI sowie als Mitglieder des HKI e. V. aktiv mit. Des Weiteren beteiligt sich das HKI aktiv am „Verbund biomedizinische Forschung“ der FSU Jena. Unter der Federführung des HKI wurde die Graduiertenschule ILRS – eine der ersten Graduiertenschule der Leibniz-Gemeinschaft – kompetitiv eingeworben. Diese startete im April 2006, und es sind zwei Gruppen des MPI für Chemische Ökologie in Jena und sieben Arbeitsgruppen der FSU Jena direkt beteiligt. Eine weitere Arbeitsgruppe der FSU Jena ist bisher assoziiert. Das HKI war weiterhin maßgeblich an der Gründung der JSMC beteiligt, die drei Graduiertenschulen unter einem Dach zusammenfasst und eine von zwei bisherigen Säulen der Graduiertenakademie der FSU Jena darstellt.

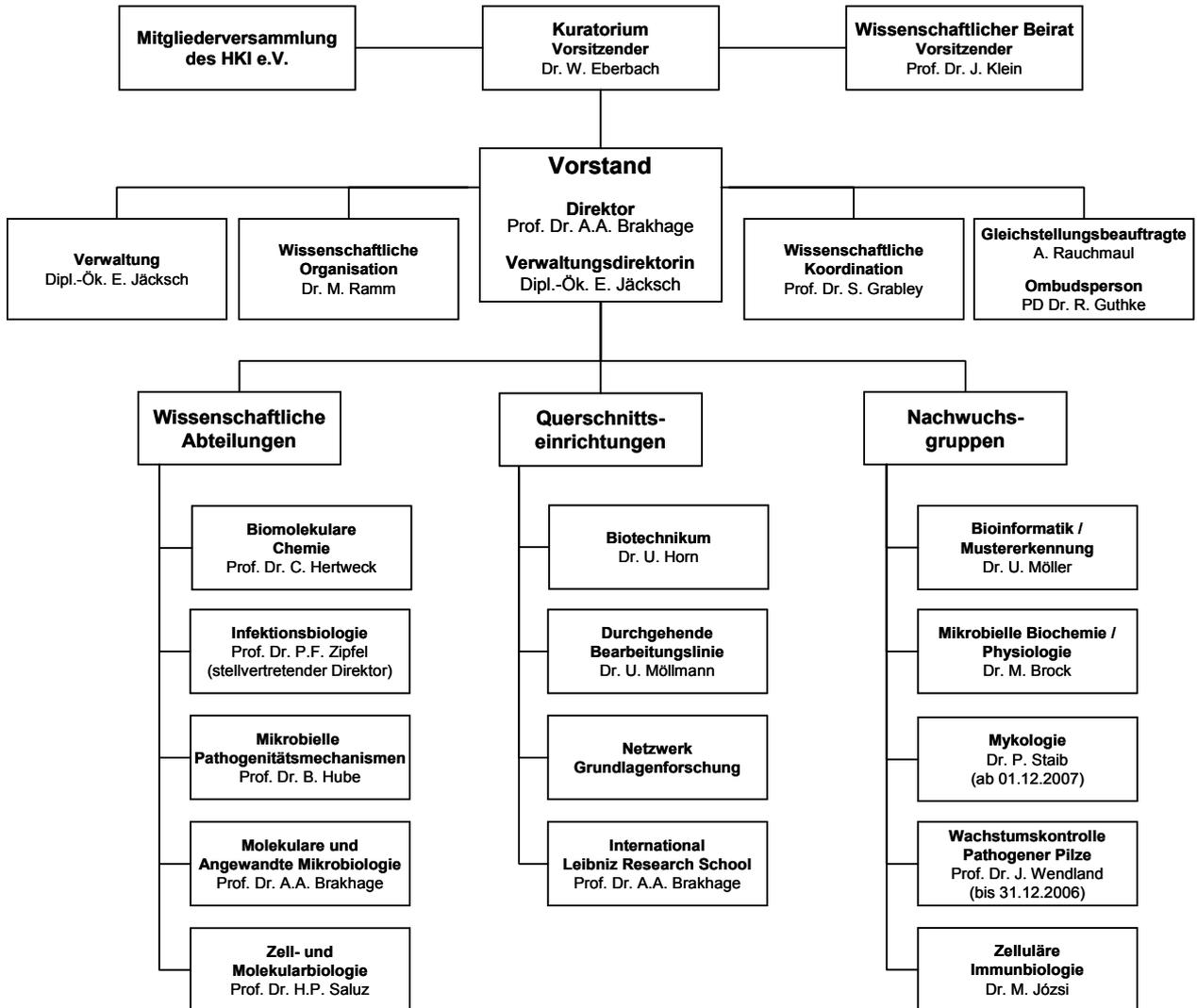
Verhältnis HKI und IMB, jetzt FLI

(29) Kritisch ist das Verhältnis zwischen HKI und IMB zu beurteilen. Die Institute kooperieren kaum miteinander, obwohl sie sich hervorragend ergänzen könnten ... Es wird empfohlen, eine Strukturkommission für den Beutenberg Campus Jena zu bilden, die u. a. ein Konzept zur Intensivierung der Zusammenarbeit von HKI und IMB erarbeitet. ... In Zukunft sollten die Wissenschaftlichen Beiräte von HKI und IMB zusammenarbeiten und sich regelmäßig abstimmen.

Mit den Berufungen der neuen Direktoren Prof. Brakhage und Prof. Herrlich ist die Kooperation zwischen HKI und FLI erheblich und kontinuierlich ausgebaut worden. Es gibt zurzeit vielfältige gemeinsame Projekte und Aktivitäten. Der Wissenschaftliche Beirat des HKI hat im November 2001 eine gemeinsame Sitzung mit dem Beirat des IMB durchgeführt, die wenig erfolgreich war, da es noch kein IMB-Konzept gab und der Beirat des IMB erst neu aufgebaut werden musste. Die empfohlene Strukturkommission wurde gebildet. Sie hat im März 2001 ihre Tätigkeit mit der Empfehlung beendet, für das IMB einen Direktor mit internationalem Format zu suchen.

Anhang 1

Organigramm



Anhang 2**Einnahmen und Ausgaben**

(in 1.000 €)

	2006 ¹	2005	2004
I. Einnahmen²	14.352,4	14.360,0	14.375,9
1.1 Zuwendungen (institutionelle Förderung)	11.707,6	11.625,2	11.774,0
- Land/Länder	5.853,8	5.812,6	5.887,0
- Bund	5.853,8	5.812,6	5.887,0
davon im Rahmen des Paktes für Forschung und Innovation eingeworben	290,0	0,0	0,0
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>81,6 %</i>	<i>81,0 %</i>	<i>81,9 %</i>
1.2 Forschungsförderung (Drittmittel)	1.616,4	1.740,1	1.546,3
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>11,3 %</i>	<i>12,1 %</i>	<i>10,8 %</i>
1.3 Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	987,2	935,1	990,1
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>6,9 %</i>	<i>6,5 %</i>	<i>6,9 %</i>
1.4 Sonstige Einnahmen³	41,2	59,6	65,5
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>0,3 %</i>	<i>0,4 %</i>	<i>0,5 %</i>
1.5 Entnahme aus Rücklagen u. ä.	0,0	0,0	0,0
II. Ausgaben^{4 5}	13.883,1	14.484,5	14.506,3
2.1 Personal	6.664,0	6.569,3	6.751,9
2.2 Sachmittel	3.630,9	4.319,0	3.740,3
2.3 Investitionen (ohne Bauinvestitionen)	3.241,5	2.317,5	2.411,8
2.4 Bauinvestitionen	346,7	1.143,7	1.602,3
2.5 Ggf. Sonderpositionen	0,0	0,0	0,0
2.6 Zuführung zu Rücklagen u. ä.	0,0	135,0	0,0
2.7 <i>Nachrichtlich: DFG-Abgabe⁶</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>

¹ Vorläufiges Ist² Tatsächliche Einnahmen im jeweiligen Jahr nach Finanzierungsquelle³ Spenden für Meetings, VAAM-Tagung, Workshops, Medac-Forschungspreis sowie Zinseinnahmen und Einnahmen aus Weiterberechnungen⁴ Das HKI hat für den Haushalt 2006 erstmalig ein Programmbudget erstellt. Da die Zuordnung der Investitionen und Aufwendungen im Programmbudget von den ehemaligen Wirtschaftsplanpositionen stark abweicht, wird hier im Interesse der besseren Vergleichbarkeit mit den Vorjahreszahlen die Wirtschaftsplanstruktur dargestellt.⁵ Die Differenz in den Gesamtpositionen für Einnahmen und Ausgaben beruht darauf, dass im Drittmittelbereich zeitliche Differenzen zwischen Vereinnahmungen und Verausgaben von Projektgeldern bestehen, die unterjährig nicht ausgeglichen werden.⁶ Bis Ende 2006 waren die lebenswissenschaftlichen Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft in den neuen Bundesländern von der DFG-Abgabe befreit.

Anhang 3**Drittmittel nach Arbeitseinheiten¹**

(Einnahmen in 1.000 €)

	2006	2005	2004
I. Insgesamt	2.644,8	2.734,8	2.601,9
- DFG	580,0	593,8	419,0
- Bund	746,5	962,6	862,7
- Land/Länder	0,0	0,0	45,4
- EU-Projektmittel	289,9	159,6	175,7
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	24,1	43,5
- Wirtschaftskooperationen	973,3	839,8	950,0
- Lizenzen, Patente	13,9	95,3	40,1
- Spenden	4,0	3,1	20,3
- Sonstige Einnahmen	37,2	56,5	45,2
II. Nach Arbeitseinheiten²			
Abt. „Biomolekulare Chemie“	374,2	78,3	104,0
- DFG	38,4	0,0	0,0
- Bund	165,5	0,0	0,0
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	35,6	19,8	55,7
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	1,5	0,0
- Wirtschaftskooperationen	134,7	53,5	44,5
- Lizenzen, Patente	0,0	2,0	0,0
- Spenden	0,0	1,5	3,8
Abt. „Infektionsbiologie“	314,5	345,0	366,3
- DFG	177,7	216,2	182,8
- Bund	0,0	0,0	0,0
- Land/Länder	0,0	0,0	40,8
- EU-Projektmittel	62,9	83,4	38,1
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	22,6	43,5
- Wirtschaftskooperationen	73,9	22,1	53,8
- Lizenzen, Patente	0,0	0,4	1,0
- Spenden	0,0	0,3	6,3
Abt. „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“³	13,2	21,0	60,5
- DFG	0,0	0,0	0,0
- Bund	0,0	0,0	0,0
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	11,6	15,3	58,6
- Lizenzen, Patente	1,6	5,7	1,9
- Spenden	0,0	0,0	0,0

¹ Tatsächliche Einnahmen im jeweiligen Jahr nach Finanzierungsquellen, ohne durchlaufende Posten usw.

² Die NWG „Bioinformatik / Mustererkennung“, „Zelluläre Immunbiologie“ und „Molekulare Immunbiologie“ verfügen über keine eigenen Drittmittel und sind deshalb in dieser Tabelle nicht aufgeführt.

³ Eingeschlossen sind Drittmittel aus der integrierten Arbeitsgruppe „Wirkstoffprüfung“.

	2006	2005	2004
Abt. „Molekulare Naturstoff-Forschung“⁴	-	511,6	531,0
- DFG	-	0,0	0,1
- Bund	-	444,1	332,0
- Land/Länder	-	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	-	0,0	14,1
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	-	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	-	67,5	184,8
- Lizenzen, Patente	-	0,0	0,0
- Spenden	-	0,0	0,0
Abt. „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“	881,8	634,6	638,6
- DFG	192,7	175,6	42,3
- Bund	341,8	355,8	312,1
- Land/Länder	0,0	0,0	4,6
- EU-Projektmittel	191,4	24,0	21,6
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	151,9	78,4	258,0
- Lizenzen, Patente	0,0	0,0	0,0
- Spenden	4,0	0,8	0,0
Abt. „Zell- und Molekularbiologie“	95,8	131,0	156,0
- DFG	40,7	18,8	33,1
- Bund	34,2	36,9	25,5
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	19,8	37,9
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	18,0	53,0	59,5
- Lizenzen, Patente	2,9	2,5	0,0
- Spenden	0,0	0,0	0,0
NWG „Mikrobielle Biochemie/Physiologie“	23,2	0,0	0,0
- DFG	23,2	0,0	0,0
- Bund	0,0	0,0	0,0
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	0,0	0,0	0,0
- Lizenzen, Patente	0,0	0,0	0,0
- Spenden	0,0	0,0	0,0
NWG „Wachstumskontrolle Pathogener Pilze“⁵	107,3	90,9	74,7
- DFG	107,3	90,9	74,7
- Bund	0,0	0,0	0,0
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	0,0	0,0	0,0
- Lizenzen, Patente	0,0	0,0	0,0
- Spenden	0,0	0,0	0,0

⁴ Die Abteilung wurde 2005 den Abteilungen „Biomolekulare Chemie“, „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ und „Zell- und Molekularbiologie“ zugeordnet.

⁵ Endete 31.12.2006

	2006	2005	2004
NWG „Molekulare Antibiotikabiosynthese“⁶	-	7,7	26,6
- DFG	-	0,0	0,0
- Bund	-	7,7	26,6
- Land/Länder	-	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	-	0,0	0,0
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	-	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	-	0,0	0,0
- Lizenzen, Patente	-	0,0	0,0
- Spenden	-	0,0	0,0
NWG „Bioorganische Synthese“⁷	-	112,6	112,5
- DFG	-	92,3	77,6
- Bund	-	7,7	26,6
- Land/Länder	-	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	-	12,6	8,3
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	-	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	-	0,0	0,0
- Lizenzen, Patente	-	0,0	0,0
- Spenden	-	0,0	0,0
Biotechnikum	701,7	745,1	471,3
- DFG	0,0	0,0	8,4
- Bund	109,1	110,4	139,9
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	583,2	550,0	290,8
- Lizenzen, Patente	9,4	84,7	32,2
- Spenden	0,0	0,0	0,0
Administration	133,1	57,0	60,4
- DFG	0,0	0,0	0,0
- Bund	95,9	0,0	0,0
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaftskooperationen	0,0	0,0	0,0
- Lizenzen, Patente	0,0	0,0	5,0
- Spenden	0,0	0,5	10,2
- Sonstige Einnahmen	37,2	56,5	45,2

⁶ Diese NWG wurde 2005 abgeschlossen.

⁷ Diese NWG wurde 2005 in die Abteilung „Biomolekulare Chemie“ eingegliedert.

Anhang 4

**Beschäftigungspositionen nach Mittelherkunft
sowie Besoldungs-/Vergütungsgruppen¹**

- Ist-Bestand (Grundfinanzierung und Drittmittel) in Vollzeitäquivalenten zum Stichtag 31.12.2006 -

	Anzahl insgesamt	davon finanziert aus	
		institutionellen Mitteln	Drittmitteln
Insgesamt	146,9	108,4	38,5
1. Wissenschaftliches und leitendes Personal	48,4	36,4	12,0
- C4/W3	4,0	4,0	
- C3	2,0	2,0	
- I/E15ü	1,5	1,5	
- Ia/E15	6,5	6,5	
- Ib/E14	7,5	6,5	1,0
- IIa/E13	26,88	15,88	11,0
2. Doktoranden	31,0	19	12,0
3. Übriges Personal	67,5	53,1	14,5
- III, IV/E11, E10, E9	14,17	12,17	2,0
- V/E9	15,79	12,08	3,71
- VI/E6	23,8	18,06	5,74
- VII, VIII/E5, E3	6,25	3,75	2,5
- Lohngruppen	1,5	1,0	0,5
- Auszubildende	6,0	6,0	

¹ Beschäftigungspositionen entsprechend BAT bzw. TV-L für Personen, die aus Mitteln der Einrichtung finanziert werden (ohne Praktikanten, Diplomanden, Hilfskräfte und sonstige Werksvertragsverhältnisse)

Anhang 5

Beschäftigungspositionen nach Organisationseinheiten

- Ist-Bestand (Grundfinanzierung und Drittmittel) in Vollzeitäquivalenten zum Stichtag 31.12.2006 -

	Insgesamt	Wiss. und leitendes Personal ¹	Doktoranden ²	Übriges Personal, Auszubildende
Einrichtung insgesamt	146,9	48,4	31,0	67,5
Abt. „Biomolekulare Chemie“ ³	23,0	7,0	4,5	11,5
Abt. „Infektionsbiologie“ ^{4,5}	18,25	5,0	1,5	11,75
Abt. „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“	6,75	3,0	1,0	2,75
Abt. „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“	25,01	10,5	6,0	8,51
Abt. „Zell- und Molekularbiologie“ ⁴	9,67	4,0	1,5	4,17
NWG „Bioinformatik/ Mustererkennung“	2,0	2,0		
NWG „Mikrobielle Biochemie/ Physiologie“	1,5	1,0	0,5	
NWG „Zelluläre Immunbiologie“	2,5	1,0	1,5	
NWG „Wachstumskontrolle Pathogener Pilze“	2,0		1,0	1,0
Biotechnikum	20,83	8,0	2,0	10,83
Netzwerk Grundlagenforschung	5,5		5,5	
„International Leibniz Research School“ (ILRS) ⁶	6,0		6,0	
Verwaltung und technische Dienste				
Institutsleitung	3,0	2,0		1,0
Verwaltung ³	10,75			10,75
EDV	3,88	1,88		2,0
Wissenschaftliche Organisation	2,0	2,0		
Wissenschaftliche Koordination	1,0	1,0		
Altersteilzeit Freistellungsphase	2,5			2,5
Mitarbeiter in Elternzeit	0,75			0,75

¹ BAT IIa/E13 und höher, ohne Doktoranden² Doktoranden soweit aus Grundfinanzierung oder Drittmittel vergütet³ Diese Summe enthält je zwei Auszubildende.⁴ Diese Summe enthält je einen Auszubildenden.⁵ Davon 3 VE Nährbodentechnik⁶ Davon je ein Doktorand in Abteilung „Biomolekulare Chemie“, Biotechnikum, „Zell- und Molekularbiologie“, „Infektionsbiologie“ und zwei Doktoranden in der Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“

Anhang 6

Beschäftigungsverhältnisse

- Ist-Bestand (Grundfinanzierung und Drittmittel) in Personen zum Stichtag 31.12.2006 -

	Anzahl insgesamt	finanziert aus Drittmitteln		befristet angestellt		Frauen		befristet angestellte Frauen	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	% ¹
I. Insgesamt	188	53	28,2	127	67,6	108	57,4	71	65,7
1. Wiss. und leitendes Personal	53	14	26,4	30	56,6	21	39,6	15	71,4
- C4/W3	4			2	50,0	1	25,0		
- C3	2								
- I/E15ü	2			1	50,0	1	50,0		
- Ia/E15	7			3	42,9	2	28,6	1	50,0
- Ib/E14	8	1	12,5	4	50,0	2	25,0	2	100,0
- IIa/E13	30	13	43,3	20	66,7	15	50,0	12	80,0
2. Doktoranden	60	22	36,7	60	100,0	31	51,7	31	100,0
3. Übriges Personal	75	17	22,7	37	49,3	56	74,7	25	44,6
- III, IV/E11, E10, E9	16	-	-	-	-	-	-	-	-
- V/E9	18	-	-	-	-	-	-	-	-
- VI/E6	26	-	-	-	-	-	-	-	-
- VII, VIII/E5, E3	7	-	-	-	-	-	-	-	-
- Lohngruppen	2	-	-	-	-	-	-	-	-
- Auszubildende	6	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ Bezogen auf Anzahl der Frauen in der jeweiligen Kategorie

Anhang 7

Veröffentlichungen

- Anzahl insgesamt und nach Abteilungen und Nachwuchsgruppen¹ -

	2006	2005	2004
I. Insgesamt	127	95	76
- Monographien (Autorenschaft)	0	0	0
- Monographien (Herausgeberschaft) ²	0	0	0
- Beiträge zu Sammelwerken	13	6	14
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	111	88	59
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	1	0	3
- Elektronische Veröffentlichungen ³	2	1	0
II. Nach Arbeitseinheiten			
Abt. „Biomolekulare Chemie“⁴	18	10	12
- Beiträge zu Sammelwerken	1	0	0
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	17	10	12
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
Abt. „Infektionsbiologie“	32	15	10
- Beiträge zu Sammelwerken	3	0	1
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	29	15	9
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
Abt. „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“	16	11	10
- Beiträge zu Sammelwerken	1	0	1
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	14	11	8
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	1
- Elektronische Veröffentlichungen ³	1	0	0
Abt. „Molekulare Naturstoff-Forschung“⁵	2	12	7
- Beiträge zu Sammelwerken	0	0	0
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	2	12	7
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
Abt. „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“	20	27	12
- Beiträge zu Sammelwerken	0	4	4
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	20	22	8
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	1	0

¹ Jede Veröffentlichung wird nur einmal gezählt und einer Arbeitseinheit zugeordnet.

² Beiträge zu Monographien, bei denen Mitarbeiter des HKI Herausgeber sind, sind unter „Beiträge zu Sammelwerken“ aufgeführt.

³ Nur elektronische Veröffentlichungen, die nicht auch in anderer Form publiziert wurden, z. B. CDs, elektronische Handbücher

⁴ Mit eingeschlossen sind Veröffentlichungen der NWG „Bioorganische Synthese“, die 2005 in die Abteilung eingegliedert wurde.

⁵ Die Abteilung wurde 2005 den Abteilungen „Biomolekulare Chemie“, „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ und „Zell- und Molekularbiologie“ zugeordnet.

	2006	2005	2004
Abt. „Zell- und Molekularbiologie“	14	5	4
- Beiträge zu Sammelwerken	2	1	0
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	12	4	3
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	1
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
NWG „Bioinformatik/Mustererkennung“	6	4	1
- Beiträge zu Sammelwerken	2	1	1
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	3	3	0
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	1	0	0
NWG „Mikrobielle Biochemie/Physiologie“	2	2	2
- Beiträge zu Sammelwerken	0	0	0
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	2	2	2
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
NWG „Zelluläre Immunbiologie“	5	1	0
- Beiträge zu Sammelwerken	1	0	0
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	4	1	0
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
NWG „Wachstumskontrolle Pathogener Pilze“⁶	4	4	4
- Beiträge zu Sammelwerken	2	0	0
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	2	4	4
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
NWG „Molekulare Antibiotikabiosynthese“⁶	1	2	1
- Beiträge zu Sammelwerken	0	0	0
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	1	2	1
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
NWG „Molekulare Immunbiologie“⁶	1	1	1
- Beiträge zu Sammelwerken	0	0	0
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	1	1	1
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0
Biotechnikum	6	1	12
- Beiträge zu Sammelwerken	1	0	7
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	4	1	4
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	1	0	1
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0

⁶ Diese Nachwuchsgruppen wurden abgeschlossen.

Anhang 8

Patente, übrige Schutzrechte, Lizenzen

	Patente		übrige Schutzrechte		Lizenzen ¹		Einnahmen ²	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Bestand	6	12	0	0	0	0	--	--
Anmeldungen seit letzter Evaluierung insgesamt	86	42	2	0	4	0	--	--
- 2006	4	5	0	0	1	0	26,3	0
- 2005	10	4	0	0	0	0	72,5	0
- 2004	11	8	0	0	0	0	40,1	0

¹ Anzahl Vereinbarungen

² Aus Schutzrechten insgesamt (in 1.000 €)

Anhang 9

Liste der vom HKI eingereichten Unterlagen

- Bericht des HKI (basierend auf dem Fragenkatalog des Senatsausschusses Evaluierung der Leibniz-Gemeinschaft einschließlich Tabellenteil)
- *Research Report* 2004 / 2005
- Organigramm
- Satzung des Leibniz-Instituts für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut
- Wissenschaftliches Konzept zur langfristigen Entwicklung des HKI
- Programmbudget 2008
- Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats, Sitzungsprotokolle des Wissenschaftlichen Beirats (2004-2006), Beiratsstellungnahme – Audit (2004)
- Verfahrensordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis des HKI
- Laufende, in den letzten drei Jahren abgeschlossene und bewilligte Drittmittelprojekte
- Stellenplan des HKI, Entwicklung der Mitarbeiterzahl, Liste der Mitarbeiter, die Rufe auf eine Professur erhalten haben
- Gastwissenschaftler am HKI (2004-2006), Gastaufenthalte von HKI-Mitarbeitern bei anderen Einrichtungen (2004-2006)
- Lehrveranstaltungen
- Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten
- Richtlinie zur Beschäftigung von Doktoranden am HKI
- Kurzprofil der „*International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions*“ Jena (ILRS)
- Kolloquien und Seminare am HKI (2004-2006), Wissenschaftliche Veranstaltungen, Vorträge von Mitarbeitern des HKI
- Beteiligung an Netzwerken und Verbundprojekten, Nationale und internationale Kooperationen; Vereinbarung über die Zusammenarbeit mit der FSU Jena, der FH Jena, mit dem Institut für Molekulare Biotechnologie Jena, mit dem Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut e. V. – Jena, mit dem Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie, Halle
- Beteiligung an der Exzellenzinitiative und am Pakt für Forschung und Innovation
- Liste aller Publikationen (2004-2006), Liste der wichtigsten Publikationen (2004-2006), Übersicht zu den *Impact*-Faktoren
- Erfindungen von Mitarbeitern des HKI
- Übersicht zu Ausgründungen
- Ämter und Funktionen, Mitgliedschaften in *Editorial Boards*, Gutachtertätigkeiten
- Preise, Auszeichnungen und Ehrungen
- Stellungnahme des Wissenschaftsrates zum Robert-Koch-Institut (RKI), Berlin, vom 11.11.2005 (Auszug)
- Pressespiegel und TV-Berichte (2004-2007) als CD-ROM

Anlage B: Bewertungsbericht

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

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	B-2
1. Zusammenfassende Bewertung und Bedeutung der Einrichtung	B-3
2. Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte	B-4
3. Struktur und Organisation	B-9
4. Mittelausstattung, -verwendung und Personal	B-10
5. Nachwuchsförderung und Kooperation	B-10
6. Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz	B-11
7. Umsetzung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates	B-11
8. Zusammenfassung der Empfehlungen der Bewertungsgruppe	B-12

Anhang: Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe; beteiligte Kooperationspartner

Abkürzungsverzeichnis

AG	Arbeitsgruppe
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (ab 01.01.2008: Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, GWK)
DBL	Durchgehende Bearbeitungslinie für niedermolekulare Substanzen
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
FSU Jena	Friedrich-Schiller-Universität Jena
HKI	Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut
LOM	Leistungsorientierte Mittelvergabe
NWG	Nachwuchsgruppe
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i>
PET/CT	Positronen-Emissionstomographie / Computertomographie
SPP	Schwerpunktprogramm

1. Zusammenfassende Bewertung und Bedeutung der Einrichtung

Das Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. – Hans-Knöll-Institut (HKI) erbringt sehr gute, teilweise exzellente wissenschaftliche Leistungen und ist auch dank hervorragender Publikationen international sehr gut ausgewiesen. Seit der letzten Evaluierung durch den Wissenschaftsrat im Jahr 1999 hat sich das HKI sehr gut entwickelt. Das Gesamtkonzept des Instituts, das auf der Verbindung der beiden Forschungsbereiche „Naturstoff-Forschung“ und „Infektionsbiologie von Pilzen“ basiert, ist überzeugend. Untersuchungen zu Naturstoffen, Strukturdarstellung, biomolekularer Chemie und Bioinformatik in Kombination mit dem Schwerpunktthema „human-pathogene Pilze“ sind innovativ und stellen ein Alleinstellungsmerkmal des Instituts dar. Die Zusammenarbeit der einzelnen Abteilungen und Nachwuchsgruppen (NWGs) des Instituts ist sehr gut und wird durch die Querschnittseinrichtung „Durchgehende Bearbeitungslinie für niedermolekulare Substanzen“ (DBL), die ein weiteres Alleinstellungsmerkmal des HKI darstellt, gefördert. Die Ausgewogenheit zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung sollte auch in Zukunft am HKI erhalten bleiben.

Die Leitung des Instituts ist äußerst engagiert und wissenschaftlich hoch kompetent. Dem Direktor ist es in den vergangenen zwei Jahren gelungen, das Profil des HKI deutlich zu schärfen. Mit der konsequenten leistungsorientierten Mittelvergabe (LOM) gibt es ein sichtbares Qualitätssicherungskonzept.

Im Bereich der Nachwuchsförderung war das Institut in den letzten Jahren durch die Einwerbung von Mitteln für die Graduiertenschule „*International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions*“ (ILRS) aus dem Pakt für Forschung und Innovation und die Beteiligung an der vom Direktor des HKI koordinierten und im Rahmen der Exzellenzinitiative bewilligten Graduiertenschule „*Jena School for Microbial Communication*“ (JSMC) erfolgreich.

Die Kooperationen des Instituts mit den Hochschulen in der Umgebung sind sehr gut, und auch die Kooperationen mit zahlreichen anderen nationalen und internationalen Einrichtungen sind überzeugend. Einzelne Abteilungen des HKI weisen ein großes Potential für eine zukünftige Zusammenarbeit mit der Medizin auf, die in Zukunft verstärkt gesucht werden sollte. Kooperationen mit Industriepartnern sollte das Institut auch weiterhin eingehen.

Unter den hoch motivierten und kompetenten Mitarbeitern¹ herrscht eine sehr gute Arbeitsatmosphäre. Bei der Gleichstellung von Frauen und Männern sollte sich das Institut in Zukunft noch stärker engagieren.

Während die apparative Ausstattung des HKI derzeit sehr gut ist, ist die räumliche Ausstattung nicht zufrieden stellend. Der Antrag des Instituts bezüglich eines Erweiterungsbaus wird daher nachdrücklich unterstützt.

Die Einwerbung von Drittmitteln ist sehr gut, die Qualität der Publikationen ist hervorragend. Der Anstieg der Publikationsleistung in den letzten Jahren ist insbesondere auf die Resultate der Abteilungen „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ und „Biomolekulare Chemie“ zurückzuführen.

¹ Status- und Funktionsbezeichnungen, die in diesem Dokument in der männlichen oder weiblichen Sprachform verwendet werden, schließen die jeweils andere Sprachform ein.

2. Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte

Das HKI betreibt in Übereinstimmung mit seinem satzungsgemäßen Auftrag grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Naturstoff-Forschung und der Infektionsbiologie. Es verfolgt dabei das Ziel, Beiträge zu einer naturstoffgetriebenen Wirkstoff-Forschung zu leisten sowie die Funktion von Naturstoffen als Mediatoren der biologischen Kommunikation aufzuklären. Das Institut besitzt eine hohe Leistungsfähigkeit und ist international auch dank hervorragender Publikationen sehr gut ausgewiesen. Seit der letzten Evaluierung durch den Wissenschaftsrat im Jahr 1999 hat sich das Institut sehr gut entwickelt, was u. a. auf den Aufbau neuer und die sorgfältige Integration bestehender Arbeitsgruppen zurückzuführen ist. Bemerkenswert dabei ist, dass bei der Auswahl der Arbeitsgruppenleiter nicht nur die fachliche Qualifikation, sondern auch die Fähigkeit, sich in vorgegebene Strukturen zu integrieren und interdisziplinär zu agieren, im Vordergrund standen.

Die sehr gute Ausgewogenheit zwischen Grundlagenforschung zu relevanten biologischen Fragestellungen und anwendungsorientierten Arbeiten sollte auch in Zukunft am HKI erhalten bleiben. Als besonders erfreulich hervorzuheben ist die Vertiefung der Grundlagenforschung im Biotechnologiesektor. Das Gesamtkonzept des HKI, das auf der Verbindung der beiden Forschungsbereiche „Naturstoff-Forschung“ und „Infektionsbiologie von Pilzen“ basiert, ist überzeugend. Die Kombination der Untersuchungen zu Naturstoffen, Strukturdarstellung, biomolekularer Chemie und Bioinformatik mit dem Schwerpunktthema „human-pathogene Pilze“ ist innovativ und stellt ein Alleinstellungsmerkmal der Einrichtung dar. Die Konzentration auf human-pathogene Pilze wird sehr begrüßt. Zum Ausbau dieses Forschungszweiges hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ein entsprechendes Schwerpunktprogramm „Kolonisation und Infektion durch human-pathogene Pilze“ (DFG-SPP 1160) eingerichtet, dessen Koordination vom Direktor des HKI übernommen wurde.

Die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Abteilungen und NWGs des Instituts ist sehr gut. Die Leiter der einzelnen Gruppen sind engagiert und haben erfolgreiche Gruppen aufgebaut. Besonders beeindruckend ist, wie gut bereits die Verzahnung der Bereiche „Naturstoff-Forschung“ und „Infektionsbiologie von Pilzen“ gelungen ist. Die Wirkung von Naturstoffen auf Infektanten sollte dabei noch stärker einbezogen werden.

Die Arbeit des HKI zeichnet sich durch ein hohes Maß an Interdisziplinarität und an Vernetzung der einzelnen Gruppen aus, was an einer Hochschule nicht realisiert werden könnte. Zu den einzelnen Abteilungen und NWGs des HKI werden folgende Bewertungen und Empfehlungen ausgesprochen:

Abteilung „Biomolekulare Chemie“

Die Qualität der Arbeiten der Abteilung „Biomolekulare Chemie“ wird als sehr gut bewertet. Besonders hervorzuheben ist die ausgezeichnete Arbeit des Abteilungsleiters, der die Gruppe zunächst kommissarisch und seit 2006 als gemeinsam mit der Friedrich-Schiller-Universität (FSU) Jena berufener W3-Professor leitet. Durch die Etablierung molekularbiologischer Untersuchungen von Naturstoff-Biosynthesen wurde die Naturstoffchemie am Institut neu positioniert. Weiterhin wurde eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Biologen und Chemikern etabliert. Besonders auf dem Gebiet der Biosynthesen hat der Abteilungsleiter international einen guten Ruf erworben und ist in nationale Aktivitäten auf dem Gebiet der Naturstoffe sehr gut eingebunden. Die Abteilung kann hervorragende Publikationen aufweisen, die zu den besten des gesamten Instituts zählen. Innerhalb des HKI ist die Gruppe sehr gut vernetzt.

Die Abteilung konzentriert sich auf bisher wenig oder nicht untersuchte Produzentengruppen und hat dabei bereits sehr interessante Ergebnisse erzielen können. Hervorzuheben ist hierbei die Aktivierung eines stillen Genclusters, die in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ entdeckt worden ist. Die Strategie des *Genome mining* ist sehr originell und zukunftssträftig. Die Abteilung könnte sich zukünftig verstärkt um Industriekooperationen bemühen. Zusätzlich bietet dieses Gebiet mögliche Anknüpfungspunkte für Kooperationen mit der Medizin.

Innerhalb dieser Abteilung ist die **Forschungsgruppe „Naturstoff-Screening“** angesiedelt. Das *Screening*, das von dieser Gruppe durchgeführt wird, könnte in Zukunft ausgedehnt werden, um verstärkt neue Organismen einzubeziehen. Der Erhalt der **Substanzbibliothek**, die im Rahmen der Querschnittseinrichtung „Durchgehende Bearbeitungslinie für niedermolekulare Substanzen“ von der Forschungsgruppe „Naturstoff-Screening“ betreut wird, wird nachdrücklich unterstützt. Durch die vor einiger Zeit erfolgte Eingliederung des Naturstoff-Pools enthält die Substanzbibliothek nun viele Naturstoffe, deren Potential noch unklar ist, die aber in Zukunft sehr wichtig werden könnten. Daher sollte der Naturstoff-Pool in Zukunft weiter gepflegt und genutzt werden.

Abteilung „Infektionsbiologie“

Die Abteilung „Infektionsbiologie“ beschäftigt sich mit der Untersuchung der Immunevasionsmechanismen von human-pathogenen Pilzen, der genetischen Disposition für Infektionserkrankungen sowie mit Naturstoffen als Inhibitoren der Immun- und Zellantwort. Insbesondere auf den ersten beiden Gebieten ist die Abteilung äußerst erfolgreich und im nationalen und internationalen Vergleich hoch kompetitiv und sichtbar. Die Drittmittelinwerbung ist sehr gut, und die Ergebnisse werden kontinuierlich in hochrangigen Zeitschriften veröffentlicht.

Besonders hervorzuheben sind die grundlegenden Beobachtungen zur Rolle des Faktors H bei der Regulation des Komplementsystems sowie der Nachweis der klinischen Relevanz für Nieren- und Augenerkrankungen. Bei der Untersuchung des Hämolytisch-Urämischen Syndroms (HUS) hat die Abteilung insbesondere auf dem Gebiet der genetischen Polymorphismen und der Pathogenese des familiären HUS hervorragende Arbeit geleistet. Die Untersuchungen könnten allerdings von einer noch engeren Zusammenarbeit mit dem Klinikum in Jena profitieren.

Innerhalb der DBL werden von der Abteilung inhibitorische und immun-modulierende Aktivitäten von Naturstoffen gescreent. Die hierfür gewählten konventionellen Methoden der Zytotoxizitäts-, Proliferations- sowie Zytokin-Messung sind dabei relativ grob, wodurch sich mögliche subtilere Effekte von Naturstoffen auf Aktivierung oder Inhibition der Immunabwehr nicht erfassen lassen. Wenn der Anspruch erfüllt werden soll, ein umfassendes infektiions-immunologisches *Screening* durchzuführen, wäre es erforderlich, zusätzliche Testmethoden einzuführen.

Die **Arbeitsgruppe (AG) „Immunreaktion“**, die in die Abteilung integriert ist und sich mit der Reaktion von Makrophagen auf human-pathogene Pilze befasst, bearbeitet ein sehr wichtiges Thema und könnte durch eine Nachwuchsgruppe verstärkt werden.

Abteilung „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“

Obwohl die Abteilung „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“ erst seit Januar 2007 am HKI etabliert ist, hat sie das wissenschaftliche Profil des Instituts bereits deutlich geprägt. Die einzelnen Schwerpunkte sind überzeugend, und die Thematik steht im Zentrum der Interessen des HKI. Insbesondere ist es zu begrüßen, dass das Thema „human-pathogene Pilze“ sowohl von

der Seite des Erregers als auch von der Seite des Wirtes bzw. des Immunsystems untersucht wird. Der Abteilungsleiter ist auf seinem Gebiet national und international hoch angesehen und kompetent. Es ist zu erwarten, dass sich die Arbeit der Abteilung in den nächsten Jahren zu einem der wissenschaftlichen Schwerpunkte des HKI entwickeln wird.

Die Analysen im *Candida*-Modell mit humanen und *Candida* Gen-Arrays sind international hoch angesehen. Besonders elegant ist das RHE-Modell (*Reconstituted Human Epithelium*), ein *In-vitro*-Modell der Schleimhautinfektion mit *Candida albicans*. Vor allem die induzierte Genexpression bei Invasion und die Untersuchungen an Genen, die nach Infektion im Wirt durch *C. albicans* exprimiert werden, lassen bemerkenswerte wissenschaftliche Ergebnisse und Möglichkeiten der Zusammenarbeit erwarten. Die Zusammenarbeit mit Kliniken, z. B. der Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie der Friedrich-Schiller-Universität (FSU) Jena, könnte intensiviert werden, um u. a. im Bereich der Sepsisdiagnostik die Ergebnisse der Grundlagenforschung schneller in die Klinik übertragen zu können. Da der Abteilung bisher nur ein einziges bereits voll eingerichtetes Labor zur Verfügung steht, wird eine Erweiterung der Laborkapazitäten angeregt.

Die **Tierexperimentelle Einheit** des Instituts, die in dieser Abteilung angesiedelt ist, ist ein wichtiger Bestandteil der DBL. Das HKI plant, Tiermodelle der *Candida*- und *Aspergillus*-Infektion aufzubauen, die für die Untersuchung zur Pathophysiologie der Infektion und für die Analyse von genetischen *Knockout-Candida*- bzw. *-Aspergillus*-Stämmen eminent wichtig sind. Diese sollten zielstrebig weiter ausgebaut werden. Da im jetzigen Tierstall des Instituts keine Barriersituation besteht und somit eine Kontamination lediglich durch eine Einzelbelüftung des Käfigsystems verhindert wird, ist der Tierstall für diese Arbeiten ungeeignet. Des Weiteren fehlen Labore für Tierexperimente. Der Ausbau dieser Einheit auf S2-S3-Kapazitäten wird daher empfohlen.

Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“

Die Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“, die vom Direktor des Instituts geleitet wird, beschäftigt sich mit der Regulation von Sekundärmetaboliten und mit der Pathobiologie von Pilzen. In beiden Bereichen wurde hervorragende Arbeit geleistet. Besonders hervorzuheben sind dabei die genetischen Arbeiten und die Untersuchungen zur Penicillin-Synthese bei *Aspergillus nidulans*.

Dem Direktor ist es innerhalb der letzten beiden Jahre hervorragend gelungen, eine gut organisierte Gruppe von erfolgreichen Wissenschaftlern aufzubauen. Die Forschungsschwerpunkte werden auf einem sehr hohen wissenschaftlichen Niveau bearbeitet und ebenso hochkarätig publiziert. Insbesondere die Untersuchungen der Rolle von Sekundärmetaboliten bei der mikrobiellen Kommunikation sind interessant, innovativ und sehr erfolgversprechend. Die zunehmende Anzahl an Ko-Autorenschaften mit anderen Institutsgruppen, aber auch mit anderen nationalen und internationalen Gruppen, unterstreicht die gute Vernetzung der Gruppe.

Die bestehenden Pläne, den Bereich der Pathobiologie zu erweitern und auf die Verwendung von Naturstoffen zur Interaktion mit Pathogenen auszudehnen, sollten von der Abteilung umgesetzt werden. Thematisch sollte sich die Abteilung allerdings nicht stärker ausweiten. Im Zusammenhang mit der Einwerbung von Drittmitteln war die Gruppe bereits sehr erfolgreich, könnte aber in Zukunft noch mehr leisten.

Die **AG „Systembiologie / Bioinformatik“**, die in die Abteilung integriert ist, wertet bioinformatische *Microarrays* aus und erbringt damit eine gute und wichtige Serviceleistung für das ge-

samte Institut. In den vergangenen Jahren konnte eine Reihe von eigenen Forschungsprojekten erfolgreich eingeworben werden, die zu guten Publikationen in renommierten Zeitschriften der Bioinformatik führten. Insbesondere die Einbindung in zwei nationale sowie verschiedene EU-Netzwerke zur Systembiologie ist in diesem Zusammenhang hervorzuheben. Ein wichtiges Projekt, mit dem sich die Gruppe zurzeit befasst, ist der Aufbau eines *data warehouse* zu human-pathogenen Pilzen, das von der DFG im Rahmen des SPP 1160 gefördert wird. Die nachhaltige Weiterentwicklung und Betreuung dieses Projekts könnte durch die Schaffung der Position eines Systemadministrators, der institutionell finanziert wird, gewährleistet werden. Dieser könnte auch Routinemethoden zur Datenauswertung übernehmen, die nicht zwangsläufig in Publikationen resultieren. Im Bereich der Genom-Annotation von *Candida*-Arten, in dem bereits ein Pilotprojekt begonnen wurde, sollten zukünftig noch weitere Aktivitäten folgen, wofür eine Verstärkung des Personals mit entsprechender Expertise notwendig ist.

Die Bioinformatik nimmt in der Ausrichtung des HKI eine zentrale und zunehmend wichtige Rolle ein. Sie wird einerseits für die Analyse großer Datenmengen und die mathematische Modellierung mikrobiologischer und biotechnologischer Prozesse und andererseits für die Analyse von Transcriptom-, Proteom- und Metabolom-Daten genutzt. Die Basisarbeit wird dabei von der AG „Systembiologie / Bioinformatik“ geleistet, während die NWG „Bioinformatik / Mustererkennung“ vorrangig Mustererkennung verfolgt. Dieser Bereich ist mit nur einer grundfinanzierten Stelle nicht hinreichend ausgestattet. Das Potential des *Scientific Computing* für die Arbeit des HKI wird damit nicht ausgeschöpft. Positiv hervorzuheben ist daher, dass die Bioinformatik in Kürze durch die NWG „Angewandte Systembiologie“, die aus Mitteln des Pakts für Forschung und Innovation finanziert wird, verstärkt wird und der Leiter dieser NWG eine *Tenure-track*-Option erhalten wird. Der hohe Bedarf an bioinformatischer Expertise wird durch diese Maßnahme erfolgreich befriedigt werden. Die Anwendungsbereiche sind äußerst vielseitig und lassen zahlreiche Kooperationen erwarten. Allerdings besteht bei der jetzigen Unterbesetzung des Bereichs Bioinformatik die Gefahr, dass die neue NWG für wissenschaftliche Dienstleistungen herangezogen wird und sich nicht ausreichend der Forschung widmen kann.

Abteilung „Zell und Molekularbiologie“

Die Abteilung „Zell- und Molekularbiologie“ hat sich seit der letzten Evaluierung sehr gut entwickelt. Die Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf zelluläre Stressmechanismen, die durch die Einwirkung pathogener Mikroorganismen, insbesondere von Pilzen, ausgelöst werden. Zur Identifizierung von multifunktionellen Stress- und Reparaturproteinen wird verstärkt auf modernen Methoden und Techniken der funktionellen Genomforschung aufgebaut.

Neben dieser Grundlagenforschung war die Abteilung auch in der Technologie- und methodenorientierten Forschung sehr erfolgreich. Eine sehr schnelle alternative *Polymerase Chain Reaction* (PCR)-Technik wurde hier entwickelt und erfolgreich an Analytik Jena AG verkauft. Dieses PCR-Gerät (*SpeedCycler*[®]) ist das zurzeit schnellste PCR-Gerät weltweit. Hervorzuheben ist weiterhin die Entwicklung von UV-Laser-Chip-Display-Techniken zur Identifizierung von Transkriptionsregulatorsequenzen. Diese Technik stellt eine notwendige Ergänzung zu der heute verwendeten und auf chemischem *Crosslinking* basierenden Chromatin-Immunopräzipitationsmethode dar.

Durch die zukünftige Etablierung der neuen PET/CT-Technologie in dieser Abteilung ist eine noch stärkere Vernetzung mit den anderen Arbeitsgruppen des HKI zu erwarten. Des Weiteren wäre eine Verstärkung der Publikationsaktivität wünschenswert.

NWG „Bioinformatik / Mustererkennung“

Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte NWG „Bioinformatik / Mustererkennung“ hat in den letzten Jahren sehr gute Arbeit geleistet. Die Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf die Entwicklung bioinformatischer Analysemethoden für molekularbiologische genombasierte Messdaten. Ein Ziel dieser Aktivitäten ist das Herausfiltern spezifischer Gene, die für die Zell-Zell-Kommunikation zwischen pathogenen Mikroorganismen und ihrem Wirt von Bedeutung sind. Die Zusammenarbeit mit anderen Gruppen, vor allem mit der AG „Systembiologie / Bioinformatik“, ist sehr gut. Falls diese NWG im Jahre 2008 aufgelöst wird, sollte das HKI dafür Sorge tragen, dass die entwickelten Konzepte und erzielten Ergebnisse nicht verloren gehen, da diese auch zukünftig für das Institut von Bedeutung sein könnten.

NWG „Mikrobielle Biochemie / Physiologie“

Die Arbeiten der NWG „Mikrobielle Biochemie / Physiologie“ zielen auf ein besseres Verständnis der Physiologie und Pathogenität von *Aspergillus fumigatus* hin, und es werden Möglichkeiten gesucht, diesen Pilz zu bekämpfen. Dieses Konzept ist sehr zu begrüßen. Die präsentierten Forschungsansätze sind vielversprechend und innovativ, wobei besonders die biochemische Expertise des Gruppenleiters hervorgehoben wird.

Der NWG gelang kürzlich eine sehr interessante Entdeckung in Bezug auf den Methylcitrat-Zyklus und seine mögliche Rolle für die Pathogenität. Die Forschungsarbeiten werden zukünftig auf den fakultativ pathogenen Pilz *A. terreus* ausgedehnt, um zu untersuchen, ob beide Pilze mit den menschlichen Abwehrstrategien in ähnlicher Weise interagieren. Zu dieser Thematik wurde bereits ein DFG-Projekt eingeworben, und es wurden acht Aufsätze in guten Zeitschriften publiziert.

NWG „Zelluläre Immunbiologie“

Die NWG „Zelluläre Immunbiologie“ ist sehr kompetent, hat sich im letzten Jahr schnell im Institut etabliert und ist im thematischen Fokus des HKI sehr gut positioniert. Die bisherigen wissenschaftlichen Ergebnisse sind gut, die Publikationsleistungen sind überzeugend. Die NWG arbeitet sehr gut mit den anderen Gruppen des Instituts zusammen und ist überaus aktiv in der Entwicklung eines eigenen Profils. Hierbei sollte der Bereich der zellulären Immunbiologie mit Nachdruck ausgebaut werden. Weiterhin sollte überlegt werden, ob aus dieser NWG nach Ablauf der Förderzeit eine feste Arbeitsgruppe am HKI entstehen könnte.

Biotechnikum

Das Biotechnikum, das 2000 aus dem damaligen Naturstoff-Technikum ausgegliedert wurde, hat sich hervorragend entwickelt. Die Entwicklung von einer reinen Serviceeinheit zu einem Bereich, der eigene Forschungsprojekte verfolgt, wird ausdrücklich positiv bewertet. Als Querschnittseinrichtung ist das Biotechnikum gut verzahnt, für alle Abteilungen und NWGs essentiell und stellt ein Alleinstellungsmerkmal des Instituts dar. Kooperationen mit Industriepartnern werden vom Biotechnikum nur eingegangen, wenn eine Beteiligung an Forschungs- und Entwicklungsfragen sichergestellt ist. Dabei werden sehr innovative Projekte verfolgt. Das Biotechnikum sollte daher in seiner jetzigen Form unbedingt erhalten bleiben.

In den vergangenen Jahren ist es dem Biotechnikum verstärkt gelungen, Verfahren zur Kultivierung von Naturstoff-Produzenten zu etablieren. Hervorzuheben ist auch die Entwicklung einer eigenen Genbank für rekombinante kamelide Antikörper, die nun für das HKI zur Generierung hochspezifischer diagnostischer Antikörper zur Verfügung steht. Die Entwicklung von Genkassetten zum Hochdurchsatz-*Screening* von Expressionskonstrukten sowie eines neuen Verfah-

rens zur Mikrokultivierung von Mikroorganismen (MINIKULT), das mit dem Thüringer Forschungspreis 2005 ausgezeichnet wurde, ist sehr innovativ. Daher sollten die Bearbeitung der klassischen Biotechnologie sowie die *Screening*-Methoden auf höchstem Niveau fortgesetzt werden. Ansonsten ginge bedingt durch die Umorientierung der früheren Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH (GBF) (heute: Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung) eine entscheidende grundlegende Expertise für die deutsche Wissenschaft verloren. Die enge Kooperation des Biotechnikums mit auswärtigen akademischen und Industriepartnern ist für die weitere Stärkung der angewandten Forschung des Instituts von großer Bedeutung und sollte von der Institutsleitung weiter gefördert werden.

Die sehr gute Arbeit der Mitarbeiter des Biotechnikums kann sich aufgrund von Geheimhaltungsabsprachen mit den Industriepartnern nicht in einer großen Zahl von Publikationen niederschlagen. Die Qualität der bisherigen Publikationen ist sehr gut. Eine gemeinsame Betreuung von Doktoranden durch das Biotechnikum, die Abteilungen und NWGs wäre wünschenswert und würde die Vernetzung am Institut noch verstärken.

Durchgehende Bearbeitungslinie für niedermolekulare Substanzen (DBL)

Die DBL stellt als Querschnittseinrichtung, die alle Abteilungen und NWGs des Instituts sowie das Biotechnikum verbindet, ein Alleinstellungsmerkmal des HKI dar.

3. Struktur und Organisation

Die **Leitung** des Instituts ist äußerst engagiert und wissenschaftlich hoch kompetent. Dem Direktor ist es in den vergangenen zwei Jahren gelungen, das Profil des HKI deutlich zu schärfen. Er ist ein ausgezeichneter Wissenschaftler und Wissenschaftsmanager, durch dessen Forschungsinteressen das Institut einen stärkeren Grundlagenbezug erhalten hat.

Der **Wissenschaftliche Beirat** hat in den letzten Jahren während des Prozesses der Umstrukturierung sehr gute Arbeit geleistet. Die aktuelle Besetzung dieses Gremiums mit ausschließlich deutschen Wissenschaftlern sollte allerdings in Zukunft überdacht werden.

Die **Verwaltung** des Instituts ist sehr gut organisiert und arbeitet effizient. Die Verwaltungsleiterin ist hoch kompetent und arbeitet mit dem Direktor hervorragend zusammen. Mit derzeit acht Mitarbeitern ist die Verwaltung schlank. Die Tatsache, dass arbeitsintensive Aufgaben, wie z. B. Postbearbeitung und Warenannahme, an externe Partner vergeben wurden, wird positiv bewertet. Das Programmbudget umfasst zurzeit zwei Programmbereiche und entspricht den Vorgaben der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK)². Eine Differenzierung in eine größere Zahl von Programmbereichen könnte in Zukunft sinnvoll sein. Mit der konsequenten leistungsorientierten Mittelvergabe (LOM) gibt es eine sichtbare Qualitätssicherung. Der Schlüssel zur LOM-Vergabe ist plausibel; eingeworbene Industriemittel des Biotechnikums sollten allerdings stärker honoriert werden, da diese ebenfalls hoch kompetitiv vergeben werden. Des Weiteren sollte das Institut in Erwägung ziehen, bei der Bewertung von Publikationen die Beteiligung der einzelnen Autoren unterschiedlich zu werten.

Da bisher alle Abteilungen und NWGs von Männern geleitet werden, sollte sich das HKI in Zukunft noch stärker für die **Gleichstellung** von Frauen und Männern engagieren. Das Institut sollte bei offenen Stellen auf der Leitungsebene gezielt ausgewählte Wissenschaftlerinnen zur Bewerbung auffordern.

² Ab 01.01.2008: Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK)

Um eine möglichst weitgehende **Vereinbarkeit von Familie und Beruf** zu erreichen, sollte die Institutsleitung durch entsprechende Anweisungen an die Abteilungsleiter sicherstellen, dass Wünschen der Mitarbeiter nach einer Teilzeitbeschäftigung zukünftig so weit wie möglich entsprochen wird.

Die **Arbeitsatmosphäre** im Institut macht einen hervorragenden Eindruck. Die Mitarbeiter sind hoch motiviert und engagiert. Die flache Hierarchie sowie die starke Ausprägung einer *Corporate Identity* unter den Mitarbeitern sind bemerkenswert.

4. Mittelausstattung, -verwendung und Personal

Die **räumliche Ausstattung** ist vor dem Hintergrund der voraussichtlichen Steigerung der Mitarbeiterzahl auf ca. 330 Personen bis zum Jahr 2010 unbefriedigend. Neben dem Aufbau neuer Gruppen wie der NWG „Mykologie“ (ab Dezember 2007), der bereits eingeworbenen NWG „Angewandte Systembiologie“ und der geplanten NWGs „*Engineering* von Antibiotika“ und „Funktionelle *Genomics*“ sind bereits etablierte Gruppen, wie die PET/CT-Gruppe oder die Abteilung „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“, noch nicht vollständig. Insgesamt sind am HKI derzeit 30 Stellen vakant. Eine Zusammenlegung der stark zergliederten Gruppen, die zurzeit auf mehrere Gebäude verteilt sind, wäre äußerst sinnvoll und durch einen Neubau möglich. Die Schaffung eines zusammenhängenden Bereiches von etwa 400 m² für die PET/CT-Einheit, eine Tierexperimentelle Einheit für zwei Tierarten, die Synthesegruppe und die Bioinformatik sind ebenfalls notwendig. Auch werden neue Räume für Lehrveranstaltungen benötigt. Der Antrag des HKI bezüglich eines Erweiterungsbaus wird daher nachdrücklich unterstützt. Zusätzliche Räume könnten auch genutzt werden, um medizinische Gruppen am Institut anzusiedeln.

Das Institut verfügt über eine sehr gute **apparative Ausstattung**, die in den kommenden Jahren auf dem neuesten Stand gehalten werden muss. Des Weiteren sollten Schlüsseltechnologien wie *Microarrays*, Bildgebung und Bioinformatik erweitert werden. Die Versorgung mit Online-Literatur sollte verbessert werden.

Die jährlichen **Drittmiteleinahmen** betragen in den letzten drei Jahren durchschnittlich 2,7 Mio. €; dies entspricht rund 19 % der Gesamteinnahmen, was als gut bewertet wird. Die Einwerbung von Drittmitteln unterscheidet sich aber zwischen den einzelnen Abteilungen und NWGs und könnte, nachdem der Prozess der Zusammenlegung und Neugründung von Gruppen nun abgeschlossen ist, gezielt weiter gesteigert werden.

Die **personelle Ausstattung** des HKI ist gut, und die Mitarbeiter weisen eine hohe Kompetenz auf. Unbefriedigend ist die Situation derjenigen technischen Angestellten, die schon über einen längeren Zeitraum mit befristeten Verträgen am Institut beschäftigt werden. Das HKI sollte die bestehenden Spielräume nutzen, um in diesem Bereich in stärkerem Maße unbefristete Verträge zu vergeben. Die Aufhebung des Stellenplans könnte für dieses Problem eine Lösung darstellen.

5. Nachwuchsförderung und Kooperation

Im Bereich der **Nachwuchsförderung** war das Institut in den letzten Jahren sehr erfolgreich. In den Jahren 2004 bis 2006 wurden insgesamt 55 Diplomarbeiten, 25 Promotionen und drei Habilitationen abgeschlossen. Die Anzahl der Doktoranden könnte noch gesteigert werden. Durch die erfolgreiche Einwerbung von Mitteln für die Graduiertenschule „*International Leibniz Research School for Microbial and Biomolecular Interactions*“ aus dem Pakt für Forschung und Innovation und die Beteiligung an der vom Direktor des HKI koordinierten Graduiertenschule

„Jena School for Microbial Communication“, die im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder bewilligt wurde, hat das Institut weiter an Attraktivität für den wissenschaftlichen Nachwuchs gewonnen. Die Nachwuchsförderung am HKI ist damit auf einem hervorragenden Niveau.

Die Doktoranden sind sehr motiviert und engagiert. Die Zusammenarbeit auf der Doktorandenebene ist eng, obwohl regelmäßige Treffen aufgrund fehlender Raumkapazität nicht stattfinden können. Es sollte darauf hingearbeitet werden, dass wissenschaftlicher Nachwuchs in Zukunft auch verstärkt aus der Chemie rekrutiert werden kann.

Die Etablierung der NWGs am HKI stellt ein hervorragendes Konzept zur Karriereförderung des wissenschaftlichen Nachwuchses dar. Alle ehemaligen Nachwuchsgruppenleiter des HKI haben mittlerweile Positionen an Hochschulen oder in Firmen inne.

Die **Kooperationen** des Instituts mit den Hochschulen in der Umgebung sind sehr gut, und es gibt viele gemeinsame Berufungen mit der FSU Jena. Es bestehen auch zahlreiche weitere Kooperationen mit anderen nationalen und internationalen Einrichtungen. Die Zusammenarbeit mit Chemikern und Pharmazeuten der FSU Jena könnte allerdings noch verstärkt werden. Die Abteilungen „Infektionsbiologie“ und „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“ sowie die NWG „Zelluläre Immunbiologie“ weisen außerdem ein großes Potential für eine zukünftige Zusammenarbeit mit der Medizin auf. Da diese bisher am HKI noch nicht sehr stark ausgeprägt ist, sollte sich das Institut darum bemühen, in stärkerem Maße Kooperationen mit Kliniken einzugehen. In diesem Zusammenhang könnte in Erwägung gezogen werden, medizinische Gruppen am Institut anzusiedeln, um die Zusammenarbeit zu intensivieren. Das HKI sollte auch weiterhin Kooperationen mit Industriepartnern eingehen.

Die hohe Anzahl von **Gastwissenschaftlern**, die das HKI in den vergangenen drei Jahren besuchten, wird sehr positiv bewertet.

6. Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz

Im Zeitraum 2004 bis 2006 wurden vom HKI durchschnittlich 99 **Veröffentlichungen** pro Jahr bei ca. 100 Mitarbeitern (einschließlich Doktoranden) publiziert. Die Qualität der Publikationen ist exzellent. Der Anstieg der Publikationsleistung in den letzten Jahren ist insbesondere auf die hervorragenden Resultate der Abteilungen „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“ und „Biomolekulare Chemie“ zurückzuführen. Allerdings variiert die Anzahl der Publikationen stark zwischen den einzelnen Abteilungen und NWGs.

In den letzten drei Jahren veranstaltete das HKI 19 nationale und internationale **Tagungen**, die zur guten Außenwirkung des Instituts in hohem Maße beigetragen haben.

Im Bereich **Technologietransfer** arbeitet das Institut für die Patentverwertung mit der Firma Ascenion GmbH zusammen. Dieses Arrangement ermöglicht eine gute Verwertung der am HKI erzielten Ergebnisse.

Die **Öffentlichkeitsarbeit** des Instituts ist sehr gut.

7. Umsetzung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates

Die Empfehlungen des Wissenschaftsrates aus dem Jahr 2000 wurden vollständig umgesetzt. Insbesondere die Entwicklung eines Gesamtkonzeptes ist dem HKI hervorragend gelungen.

8. Zusammenfassung der Empfehlungen der Bewertungsgruppe

Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte

- Die Ausgewogenheit von Grundlagen- und angewandter Forschung sollte auch in Zukunft erhalten bleiben.
- Die Abteilung „Biomolekulare Chemie“ könnte sich zukünftig verstärkt um Industriekooperationen bemühen. Zusätzlich bieten sich hier mögliche Anknüpfungspunkte für Kooperationen mit der Medizin. Das *Screening*, das von der Forschungsgruppe „Naturstoff-*Screening*“ durchgeführt wird, könnte ausgedehnt werden, um verstärkt neue Organismen einzubeziehen. Der Erhalt der Substanzbibliothek, die von der Forschungsgruppe „Naturstoff-*Screening*“ betreut wird, wird nachdrücklich unterstützt.
- Die Untersuchungen der Abteilung „Infektionsbiologie“ zum Hämolytisch-Urämischen Syndrom könnten von einer noch engeren Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Jena profitieren. Es wäre erforderlich, für das *Screening* nach Naturstoffen zusätzliche Testmethoden einzuführen.
- Die Zusammenarbeit der Abteilung „Mikrobielle Pathogenitätsmechanismen“ mit Kliniken könnte intensiviert werden. Eine Erweiterung der Laborkapazitäten dieser Gruppe wird angeregt. Die Tiermodelle der *Candida*- und *Aspergillus*-Infektion sollten zielstrebig weiter ausgebaut werden. Der Ausbau des Tierstalls innerhalb der Tierexperimentellen Einheit auf S2-S3-Kapazitäten wird empfohlen.
- Die bestehenden Pläne der Abteilung „Molekulare und Angewandte Mikrobiologie“, den Bereich der Pathobiologie zu erweitern und auf die Verwendung von Naturstoffen zur Interaktion mit Pathogenen auszudehnen, sollten umgesetzt werden. Thematisch sollte sich die Abteilung allerdings nicht stärker ausweiten. Im Zusammenhang mit der Einwerbung von Drittmitteln könnte die Gruppe in Zukunft mehr leisten.
- Eine Verstärkung der Publikationsaktivität der Abteilung „Zell- und Molekularbiologie“ wäre wünschenswert.
- Falls die NWG „Bioinformatik / Mustererkennung“ im Jahre 2008 aufgelöst wird, sollte das HKI dafür Sorge tragen, dass die entwickelten Konzepte und erzielten Ergebnisse nicht verloren gehen.
- Das Biotechnikum sollte in seiner jetzigen Form unbedingt erhalten bleiben. Die Bearbeitung der klassischen Biotechnologie sowie die *Screening*-Methoden sollten auf höchstem Niveau fortgesetzt werden.

Struktur und Organisation

- Die aktuelle Besetzung des Wissenschaftlichen Beirats mit ausschließlich deutschen Wissenschaftlern sollte in Zukunft überdacht werden.
- Bei der leistungsorientierten Mittelvergabe sollten eingeworbene Industriemittel des Biotechnikums stärker honoriert werden, da diese ebenfalls hoch kompetitiv vergeben werden.
- Bei der Gleichstellung von Frauen und Männern sollte sich das HKI in Zukunft noch stärker engagieren. Des Weiteren sollte die Institutsleitung durch entsprechende Anweisungen an die Abteilungsleiter sicherstellen, dass allen Wünschen nach Teilzeitarbeit so weit wie möglich entsprochen wird.

Mittelausstattung, -verwendung und Personal

- Der Antrag des HKI bezüglich eines Erweiterungsbaus wird nachdrücklich unterstützt.
- Die apparative Ausstattung des Instituts muss in den kommenden Jahren auf dem neuesten Stand gehalten werden.
- Die Einwerbung von Drittmitteln könnte gezielt weiter gesteigert werden.
- Das HKI sollte die bestehenden Spielräume nutzen, um insbesondere für technisches Personal in stärkerem Maße unbefristete Verträge zu vergeben.

Nachwuchsförderung und Kooperation

- Die Anzahl der Doktoranden könnte noch gesteigert werden.
- Es sollte darauf hingearbeitet werden, dass wissenschaftlicher Nachwuchs verstärkt aus der Chemie rekrutiert werden kann.
- Die Zusammenarbeit mit Chemikern und Pharmazeuten der FSU Jena sowie mit Kliniken könnte noch verstärkt werden. Das HKI sollte auch weiterhin Kooperationen mit Industriepartnern eingehen.

2. Gäste

Vertreter des zuständigen Bundesressorts

Dr. Christian **Müller** Bundesministerium für Bildung
und Forschung, Berlin

Vertreter des zuständigen Ressorts des Sitzlandes

MinDirig Dr. Wolfram **Eberbach** Thüringer Kultusministerium, Erfurt
MR Dr. Joachim **Niklaus** Thüringer Kultusministerium, Erfurt

Vertreterin der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung³

RegDir'in Dr. Karin **Andrae** Bund-Länder-Kommission für Bildungs-
planung und Forschungsförderung³, Bonn

Vertreter der Leibniz-Gemeinschaft

Prof. Dr. Bernhard **Fleischer** Bernhard-Nocht-Institut
für Tropenmedizin (BNI), Hamburg

Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats

Prof. Dr. Joachim **Klein** Technische Universität Braunschweig

Vertreter kooperierender Organisationen

Folgende Vertreter kooperierender Organisationen waren an einem ca. einstündigen Gespräch mit der Bewertungsgruppe beteiligt:

Prof. Dr. Klaus Bartholmé	Kanzler der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Prof. Dr. Gabriele Beibst	Rektorin der Fachhochschule Jena
Prof. Dr. Wilhelm Boland	Vorsitzender des Beutenberg-Campus e. V., Jena
Prof. Dr. Klaus Dicke	Rektor der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Dr. Erwin Rieke	Direktor der Biotechnology & Protein- chemistry Merck KGaA, Darmstadt

³ Ab 01.01.2008: Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK)

06.05.2008

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

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

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 sehr gute und engagierte Arbeit während des Evaluierungsprozesses. Der Vorstand des Instituts hat den Bewertungsbericht mit allen Abteilungs- und Nachwuchsgruppenleitern ausgewertet. Außerdem wurde der Bewertungsbericht den Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats zur Kenntnis gegeben. Das Institut und seine Gremien nehmen die ausgewogene, sehr 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. Es ist der Evaluierungskommission aus Sicht des HKI hervorragend gelungen, die in Deutschland unikale wissenschaftliche Konzeption, die internen und externen Kooperationen und die Arbeitsatmosphäre im Institut in adäquater Weise abzubilden.

Die von der Evaluierungskommission daraus abgeleiteten Empfehlungen werden dem Institut in naher und mittelfristiger Zukunft von großem Nutzen sein, um die ihm attestierte hervorragende Position halten und ausbauen zu können. Die Institutsleitung wird sich im bewährten Diskussionsprozess mit dem Wissenschaftlichen Beirat aktiv dafür einsetzen, die im Bewertungsbericht gegebenen Empfehlungen umzusetzen. An dieser Stelle sei nur kurz angemerkt, dass der empfohlene Ausbau der Kooperation mit klinischen Gruppen an der Friedrich-Schiller-Universität (FSU) Jena durch das gerade erfolgreich zusammen mit der FSU Jena, dem Universitätsklinikum sowie dem HKI eingeworbene BMBF-geförderte „Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) Septomics“ die Kooperation zwischen klinischen Gruppen und dem HKI institutionalisiert. Das HKI nimmt mit großer Freude zur Kenntnis, dass die Bewertungsgruppe die Notwendigkeit eines Erweiterungsbaus nachdrücklich unterstützt. Die Institutsleitung bemüht sich um eine rasche Realisierung dieses Bauvorhabens, um optimale Arbeitsbedingungen am HKI gewährleisten zu können.