



Stellungnahme zum Antrag auf Aufnahme des Instituts für Umweltmedizinische Forschung (IUF) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen



**Wissenschaftspolitische Stellungnahme zum Antrag auf  
Aufnahme des Instituts für umweltmedizinische Forschung  
(IUF) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder  
nach der Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung .....	5
A. Kenngrößen des Instituts.....	6
B. Auftrag.....	7
C. Forschungs- und Arbeitsleistungen .....	7
D. Organisation, Struktur und Ausstattung.....	8
E. Stellungnahme und Förderempfehlung .....	9
 Anlage: Bewertungsbericht zum Institut für Umweltmedizinische Forschung .....	 11



## **Vorbemerkung**

Das Land Nordrhein-Westfalen hat den Wissenschaftsrat im Mai 2006 gebeten zu prüfen, ob das Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf die Kriterien einer Forschungseinrichtung in der gemeinsamen Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen erfüllt. Bei diesen Einrichtungen handelt es sich um selbstständige Forschungseinrichtungen, Trägerorganisationen oder Serviceeinrichtungen für die Forschung von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischen Interesse, die auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung zwischen Bund und Ländern über die gemeinsame Förderung der Forschung nach Artikel 91b des Grundgesetzes vom 28. November 1975 (Rahmenvereinbarung Forschungsförderung) gefördert werden.

In seinen Sitzungen vom Juli 2006 hat der Wissenschaftsrat eine entsprechende Bewertungsgruppe eingesetzt. In dieser Bewertungsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Bewertungsgruppe hat das Institut für umweltmedizinische Forschung am 8./9. März 2007 besucht und auf der Grundlage dieses Besuchs sowie der von dem Institut vorgelegten Informationen einen Bewertungsbericht verfasst. Nach Verabschiedung durch die Bewertungsgruppe ist der Bewertungsbericht im weiteren Verfahren nicht mehr veränderbar.

Der Evaluationsausschuss des Wissenschaftsrates hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 6. Juni 2007 die wissenschaftspolitische Stellungnahme erarbeitet.

Der Wissenschaftsrat hat die Stellungnahme am 13. Juli 2007 verabschiedet.

## A. Kenngrößen des Instituts

Das Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) wurde 2001 in der Rechtsform einer gemeinnützigen Gesellschaft mit beschränkter Haftung gegründet. Es ist durch einen Kooperationsvertrag mit der Heinrich-Heine-Universität (HHU) Düsseldorf verbunden. Alleiniger Gesellschafter ist die „Gesellschaft zur Förderung umweltmedizinischer Forschung e.V.“, Düsseldorf, ein Zusammenschluss von sieben medizinischen Fachgesellschaften<sup>1</sup>. Die Organe sind der wissenschaftliche Geschäftsführer und Direktor, der kaufmännische Geschäftsführer, der Verwaltungsrat und der wissenschaftliche Beirat.

Die institutionelle Förderung des IUF seitens des Landes betrug in den Jahren 2004 und 2005 2,5 Mio. Euro, im Jahr 2006 sank sie auf 1,997 Mio. Euro ab und in 2007 beläuft sie sich wieder auf 2,425 Mio. Euro. Die Drittmittel betragen 2005 3,16 Mio. Euro, 2006 3,5 Mio. Euro. In den Jahren 2003 bis 2005 war der Bund mit 54,2 % der größte Drittmittelgeber. Diese Projektmittel in Höhe von jährlich rund 1,5 Mio. Euro wurden vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit dem IUF bereitgestellt, die nach Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirats auf die Projekte des IUF verteilt werden. Weitere Drittmittelgeber waren die Deutsche Forschungsgemeinschaft (18,8 %), die Wirtschaft (15,3 %), die Länder (4,8 %), die Europäische Union (2,9 %), Sonstige (2,8 %) und Stiftungen (1,2 %).

Im Jahr 2006 hatte das IUF insgesamt 104 Mitarbeiter<sup>2</sup>, davon waren 27 Wissenschaftler, 18 Doktoranden und 59 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Der Stellenplan weist insgesamt 50 Stellen aus, 15 für wissenschaftliches Personal und 35 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal. Weiterhin wurden im IUF 13 Wissenschaftler und 17 Doktoranden aus Drittmitteln finanziert.

Das IUF ist gegründet worden, um am Standort Düsseldorf nach Abwicklung des mehrfach durch den Wissenschaftsrat negativ beurteilten Medizinischen Instituts für Umwelthygiene (MIU) die umweltmedizinische Expertise weiter vorzuhalten. Der Stellenplan des MIU sah insgesamt 202,5 Stellen vor, davon 49 für Wissenschaftler und

---

<sup>1</sup> Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie; Deutsche Gesellschaft für Pneumologie; Deutsche Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie; Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Umweltmedizin; Deutsche Gesellschaft für Allergologie und Immunologie; Deutsche Gesellschaft für Public Health; Internationale Gesellschaft für Umweltmedizin.

<sup>2</sup> Aus Gründen der Lesbarkeit sind hier und im Folgenden die männliche und weibliche Sprachform nicht nebeneinander aufgeführt. Personenbezogene Aussagen, Amts-, Status-, Funktions- und Berufsbezeichnungen gelten aber stets gleichermaßen für Frauen und Männer.

153,5 für nichtwissenschaftliches Personal. Von diesen 202,5 Stellen mussten 41 Stellen (zehn Wissenschaftlerstellen, 31 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal) durch den Betriebsübergang gemäß § 613a BGB aufgrund arbeitsrechtlicher Verpflichtungen vom IUF übernommen werden.

## **B. Auftrag**

Laut Gesellschaftsvertrag ist der Gegenstand der Gesellschaft „die umweltmedizinische Grundlagenforschung, besonders auf aktuellen epidemiologisch, toxikologisch, immunologisch und zellbiologisch relevanten Themengebieten einschließlich molekularer Altersforschung und der Risikoabschätzung in Bezug auf die menschliche Gesundheit. Eine Erweiterung der Themenliste ist durch Beschluss des Verwaltungsrates möglich“.

Die wichtigsten durch Umweltfaktoren hervorgerufenen Gesundheitsschäden sind Allergien, Autoimmunkrankheiten, chronische Entzündungs- und Infektionskrankheiten, degenerative Erkrankungen, vorzeitige Alterungsprozesse und Tumorerkrankungen. Sie werden verursacht durch biologische Wirkungen, die ein Umweltschadstoff auf den menschlichen Organismus und das jeweilige Zielorgan ausübt. In seiner Forschungsarbeit, die sowohl Grundlagenforschung als auch angewandte Forschung umfasst, analysiert das IUF die Mechanismen dieser Wirkungen, um präventive Strategien zu entwickeln.

## **C. Forschungs- und Arbeitsleistungen**

Das IUF hat sich seit seiner Gründung zu einem national und international anerkannten Forschungsinstitut entwickelt. In 15 Arbeitsgruppen bearbeitet es die beiden Forschungsschwerpunkte „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ und „Umweltinduzierte Störungen des Immunsystems – Immuntoxikologie“. Der erste Schwerpunkt „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ ist innovativ und stellt das Alleinstellungsmerkmal des IUF dar.

Nahezu allen Arbeitsgruppen kann im Durchschnitt und unter Berücksichtigung der positiven Entwicklung der letzten Jahre eine sehr gute bis exzellente Qualität ihrer wissenschaftlichen Forschungsleistungen attestiert werden. Die erfolgreiche Arbeit

schlägt sich in hochrangigen Publikationen und sehr erfolgreicher Drittmittelinwerbung nieder. Das gute Leistungsniveau äußert sich auch in zahlreichen wichtigen Kooperationen, die die Attraktivität des IUF als Kooperationspartner national und international verdeutlichen.

Eine besonders enge Zusammenarbeit existiert mit der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Die Mitarbeiter des IUF sind intensiv an der Hochschullehre und der Nachwuchsförderung beteiligt und eingebunden. Dies verdeutlicht sich in gemeinsamen Graduiertenkollegs und Sonderforschungsbereichen.

#### **D. Organisation, Struktur und Ausstattung**

Das Institut wird effizient geleitet. Der Wissenschaftliche Beirat begleitet die wissenschaftliche Arbeit sehr intensiv und in kritisch-konstruktiver Weise.

Die Arbeitsbereiche führen ihre Forschung in hohem Maße sowohl eigenverantwortlich als auch kooperativ. Jeder Arbeitsbereich hat zwischen fünf und zehn Wissenschaftlern und Doktoranden und wird zu einem erheblichen Teil durch Drittmittel finanziert. Die Mitarbeiter sind hoch motiviert. Insgesamt herrscht eine von flachen Hierarchien geprägte Arbeitsatmosphäre mit einem leitenden Wissenschaftler an der Spitze.

Die Drittmittelinwerbungen haben im betrachteten Zeitraum stetig zugenommen. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ist mit rund 1,5 Mio. Euro pro Jahr der größte Drittmittelgeber. Diese Drittmittel stellen faktisch einen Teil der Grundfinanzierung dar und sind für das Institut existenziell. Die Zusage des BMU, diese Mittel im Wege der Projektförderung wenigstens bis Ende 2009 in der genannten Höhe aufrecht zu erhalten, ist sehr zu begrüßen.

Starker Nachholbedarf besteht besonders bei der Geräteausstattung. Hier müssen erhebliche Investitionen seitens des Landes getätigt werden, damit das IUF weiterhin wissenschaftlich konkurrenzfähig arbeiten kann. Der geplante Neubau des IUF ist ebenfalls dringend notwendig. Das bereits vorliegende Konzept für die gemeinsame Nutzung eines Tierhauses der HHU, des benachbarten Deutschen Diabetes-Zentrums und des IUF ist zu begrüßen.



## **E. Stellungnahme und Förderempfehlung**

Das Institut für umweltmedizinische Forschung beschäftigt sich mit der präventivmedizinischen Erforschung molekularer Mechanismen umweltinduzierter Störungen der menschlichen Gesundheit. Diese Thematik wird in dieser Form von keiner deutschen Einrichtung abgedeckt. Mit der Ausrichtung des Forschungsschwerpunktes „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ verfügt das Institut über ein überzeugendes Alleinstellungsmerkmal und füllt damit eine Lücke in der umweltmedizinischen Forschung. Das Institut hat sich seit seiner Gründung trotz der nicht ausreichenden Grundfinanzierung hervorragend entwickelt. Die sehr gute bis exzellente wissenschaftliche Arbeit des IUF ist überregional bedeutsam und es besteht ein hohes gesamtstaatliches wissenschaftspolitisches Interesse an ihrer Förderung. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher das IUF zur Aufnahme in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen. Dem IUF wird empfohlen, die im Bewertungsbericht dargelegten Empfehlungen für eine Sicherung der wissenschaftlichen Qualität und zum Ausbau des Instituts zu berücksichtigen.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt, folgende finanzielle Defizite zu beseitigen:

- den Investitionsstau im Gerätebereich zu beheben. Hierfür sind nach ersten Schätzungen einmalig rund 500.000 Euro notwendig und anschließend jährlich rund 300.000 Euro,
- die Finanzierung der Grundausstattung mindestens in dem Umfang zu erhöhen, dass die im Stellenplan verankerten Stellen durch die Grundfinanzierung abgedeckt sind, und
- einen möglichen Wegfall der Projektmittel des BMU Ende 2009 in geeigneter Weise aufzufangen.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, erst dann über eine Aufnahme des IUF in die Leibniz-Gemeinschaft zu entscheiden, wenn die Empfehlungen an das Land zur Verbesserung der finanziellen Ausstattung des IUF umgesetzt werden. Deshalb sollte das Land angesichts der hohen Qualität der wissenschaftlichen Arbeit und der überregionalen Bedeutung des IUF so rasch wie möglich die dafür notwendige Finanzierung des Instituts sicherstellen.



## ANLAGE

### **Bewertungsbericht zum Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung .....	13
A. Darstellung .....	14
A.I. Aufgaben, Ziele, Entwicklung.....	14
A.II. Arbeitsschwerpunkte .....	16
A.III. Organisation und Ausstattung.....	29
A.IV. Veröffentlichungen, Tagungen und Patente.....	34
A.V. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.....	36
A.VI. Künftige Entwicklung .....	39
B. Bewertung .....	43
B.I. Zur wissenschaftlichen Bedeutung .....	43
B.II. Zu den Arbeitsschwerpunkten .....	44
B.III. Zur Organisation und Ausstattung .....	53
B.IV. Zu den Veröffentlichungen.....	55
B.V. Zu den Kooperationen und zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses .....	55
B.VI. Zusammenfassung .....	56
Anhang 1-5.....	58



### **Vorbemerkung**

Der vorliegende Bewertungsbericht zum Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit der Stiftung abschließend auf die richtige Wiedergabe der Fakten abgestimmt worden. Der Bewertungsteil gibt die Einschätzung der wissenschaftlichen Leistungen, Strukturen und Organisationsmerkmale wieder.

## **A. Darstellung**

### **A.I. Aufgaben, Ziele, Entwicklung**

Das Institut für umweltmedizinische Forschung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (IUF) wurde 2001 in der Rechtsform einer gemeinnützigen Gesellschaft mit beschränkter Haftung gegründet. Alleiniger Gesellschafter ist die „Gesellschaft zur Förderung umweltmedizinischer Forschung e.V.“, Düsseldorf, ein Zusammenschluss von sieben medizinischen Fachgesellschaften.<sup>3</sup> Gegenstand der Gesellschaft ist die umweltmedizinische Grundlagenforschung, besonders auf aktuellen epidemiologisch, toxikologisch, immunologisch und zellbiologisch relevanten Themengebieten einschließlich molekularer Altersforschung und der Risikoabschätzung in Bezug auf die menschliche Gesundheit.

Die zentrale Aufgabe (Forschungsmission) des IUF ist die präventivmedizinische Erforschung molekularer Mechanismen umweltinduzierter Störungen der menschlichen Gesundheit. Die wichtigsten durch Umweltfaktoren hervorgerufenen Gesundheitsschäden sind Allergien, Autoimmunkrankheiten, chronische Entzündungs- und Infektionskrankheiten, degenerative Erkrankungen, vorzeitige Alterungsprozesse und Tumorerkrankungen. Sie werden verursacht durch biologische Wirkungen, die ein Umweltschadstoff auf den menschlichen Organismus und das jeweilige Zielorgan ausübt. In seiner Forschungsarbeit, die sowohl Grundlagenforschung als auch angewandte Forschung umfasst, analysiert das IUF die Mechanismen dieser Wirkungen, um präventive Strategien zu entwickeln. Hierbei fokussiert es auf umweltinduzierte Alterungsprozesse und umweltinduzierte Störungen des Immunsystems.

Bei der Festlegung der Hauptkriterien waren nach Angaben des Instituts ein klar erkennbares, gesamtstaatliches wissenschaftspolitisches Interesse und eine unstrittige volksgesundheitliche, über Nordrhein-Westfalen hinausreichende Gesamtbedeutung, die deutliche Abgrenzbarkeit gegenüber vergleichbaren Forschungseinrichtungen in Deutschland bzw. Alleinstellungsmerkmale sowie die im Institut und seiner wissenschaftlichen Umgebung vorhandene Expertise maßgeblich. Die konkrete Ausgestaltung der Hauptforschungsthemen erfolgte durch die Beantragung und Durchführung entsprechender wissenschaftlicher Projekte durch die leitenden Wissenschaftler und

---

<sup>3</sup> Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie, Deutsche Gesellschaft für Pneumologie, Deutsche Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie, Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Umweltmedizin, Deutsche Gesellschaft für Allergologie und Immunologie, Deutsche Gesellschaft für Public Health, Internationale Gesellschaft für Umweltmedizin.

Arbeitsgruppenleiter. Im Laufe der Jahre wurde das Forschungsprofil des IUF kontinuierlich geschärft.

Das IUF ist in den Räumen des ehemaligen Medizinischen Instituts für Umwelthygiene (MIU) untergebracht. Das MIU wurde mehrfach vom Wissenschaftsrat evaluiert, zuletzt wurde 1999 das Neustrukturierungskonzept negativ beurteilt.<sup>4</sup> Die Empfehlung des Wissenschaftsrates und der Beschluss der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung führten nach Mitteilung des Instituts zur Abwicklung des MIU in den Jahren 1999 bis 2006<sup>5</sup>. Das IUF sei am 21.5.2001 gegründet worden, um am Standort Düsseldorf umweltmedizinische Expertise weiter vorzuhalten und um der Empfehlung des Wissenschaftsrates vom Januar 2000<sup>6</sup> zu entsprechen, die wissenschaftlich positiv beurteilten Bereiche des MIU für eine Zusammenarbeit mit den universitären Arbeitsgruppen zu erhalten, z. B. in Form eines An-Instituts. Diese Vorgaben seien bei der Gründung des IUF umgesetzt worden durch Übernahme der im Sonderforschungsbereich 503 „Molekulare und zelluläre Mediatoren exogener Noxen“ vertretenen immunologischen und toxikologischen Arbeitsgruppen. Da der Gesellschaftsvertrag explizit epidemiologische Forschung im IUF einfordere, sei der Bereich Epidemiologie ebenfalls übernommen worden. Die arbeitsrechtliche Konsequenz aus diesen Vorgaben sei der komplette Übergang der erwähnten Bereiche inklusive aller nichtwissenschaftlichen Mitarbeiter<sup>7</sup> gewesen. Aktuell seien von den 50 Planstellen des IUF zehn von 15 im wissenschaftlichen Bereich (das MIU verfügte über 49 grundfinanzierte Stellen für Wissenschaftler) und 31 von 35 im nichtwissenschaftlichen Bereich (das MIU verfügte über 153,5 grundfinanzierte Stellen für nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) mit ehemaligen MIU-Mitarbeitern besetzt. Durch Integration der ehemaligen MIU-Wissenschaftler in die Forschungsschwerpunkte und die Forschungsmission des IUF erfolgte eine inhaltliche und strukturelle Neuorientierung bzw. Fokussierung. Die stattgefundene Entwicklung des IUF und das daraus resultierende Forschungsprofil haben nach Angaben des IUF keine Verbindung zu den seinerzeitigen Forschungsaktivitäten des MIU.

---

<sup>4</sup> Wissenschaftsrat: Stellungnahme der Bewertungsgruppe zum Neustrukturierungskonzept des Medizinischen Instituts für Umwelthygiene (MIU) an der Universität Düsseldorf, in: Stellungnahmen zu Instituten der Blauen Liste und zu Aufnahmeanträgen in die Blaue Liste, Bd. IX, Köln 2000, S. 379-393.

<sup>5</sup> Abwicklungsplan des Ministeriums für Schule, Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung Nordrhein-Westfalen vom 12. April 2000.

<sup>6</sup> Wissenschaftsrat: Stellungnahme zur weiteren Entwicklung der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf, in: Empfehlungen und Stellungnahmen 2000, Bd. II, Köln 2001, S. 145-218.

<sup>7</sup> Aus Gründen der Lesbarkeit sind hier und im Folgenden die männliche und weibliche Sprachform nicht nebeneinander aufgeführt. Personenbezogene Aussagen, Amts-, Status-, Funktions- und Berufsbezeichnungen gelten aber stets gleichermaßen für Frauen und Männer.

## **A.II. Arbeitsschwerpunkte**

Das IUF widmet sich mit einer Vielzahl von Forschungsarbeiten den biologischen Wirkungen, die Umweltschadstoffe (insbesondere Partikel und nicht-ionisierende Strahlung) auf den menschlichen Organismus ausüben. Dabei sind die Hauptforschungsthemen 1) umweltinduzierte Alterungsprozesse und 2) umweltinduzierte Störungen des Immunsystems, besonders Allergien.

Bei diesen Untersuchungen, die sich schwerpunktmäßig mit der Wirkung von Partikeln und nicht-ionisierender Strahlung befassen, werden zellbiologische, immunologische, molekularbiologische und epidemiologische Methoden eingesetzt. Dieser Forschungsansatz erfordert als experimentelle Modelle eines oder mehrere Grenzflächenorgane (Grenzflächenmedizin). Im IUF werden überwiegend Studien an der Haut und der Lunge, vereinzelt auch am Gehirn, am Darm und an der Leber durchgeführt.

Neben In-vitro-Untersuchungen an kultivierten Zellen werden In-vivo-Untersuchungen sowohl an Tiermodellen als auch in einer eigens hierfür eingerichteten klinischen Untersuchungseinheit am Menschen durchgeführt.

Die Themen werden disziplin- und arbeitsbereichsübergreifend in sechs Arbeitsbereichen mit insgesamt 14 Arbeitsgruppen bearbeitet.

### **1. Arbeitsbereich Zellbiologie**

Der Arbeitsbereich Zellbiologie beschäftigt sich im Kontext der wissenschaftlichen Mission des IUF mit der Untersuchung der zellbiologischen Konsequenzen, die eine Exposition menschlicher Zellen mit nicht-ionisierender Strahlung und Nanopartikeln hervorruft. Von besonderem Interesse sind hierbei Veränderungen auf der Ebene der Zellmembran, der Mitochondrien und des Zellkerns. Die im Rahmen dieser Untersuchungen gewonnenen Informationen werden zur Entwicklung präventiver Strategien genutzt, die durch die genannten Umwelttoxene induzierte Alterungsprozesse und Störungen des Immunsystems verhindern können.

#### **a) Arbeitsgruppe „UV-induzierte Signaltransduktion“**

Aufgrund veränderter Freizeitgewohnheiten, der fortschreitenden Zerstörung der Ozonschicht der Erdatmosphäre sowie der stetig zunehmenden Beliebtheit der Verwendung künstlicher Strahlenquellen zu Wellness- und/oder Kosmetikzwecken ist die menschliche Haut vermehrt nicht-ionisierender Bestrahlung ausgesetzt. Sowohl die kurzwelligere UVB- (290-320 nm) als auch die langwelligere UVA-Strahlung (320-400 nm) können die Haut nachhaltig schädigen und zu einem vorzeitigen Alterungsprozess, einer Erhöhung des Hautkrebsrisikos als Folge mutagener, aber auch immu-



suppressiver Effekte und einem gehäuftem Auftreten von Photodermatosen wie z. B. der polymorphen Lichtdermatose (Sonnenallergie) führen. Die hierfür verantwortlichen molekularen, photobiologischen und zellulären Mechanismen wurden erst zu einem geringen Teil aufgeklärt. Die Arbeitsgruppe untersucht vor diesem Hintergrund in ihrem Kernprojekt die Signalantwort, die durch UVA-Strahlung in menschlichen Hautzellen hervorgerufen wird. Es wurde gezeigt, dass als Botenstoffe fungierende Ceramide bei der Entstehung dieser Antwort eine wesentliche Rolle spielen und stromabwärts zur Aktivierung des Transkriptionsfaktors AP-2 führen. Aktuelle Arbeiten konzentrieren sich auf die diese Signalkaskade auslösenden Veränderungen auf der Ebene von Zellmembranmikrodomänen (Rafts). Zudem wird untersucht, inwieweit UVB- und UVA-induzierte Signalkaskaden sich wechselseitig beeinflussen.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Die Aufklärung der Signalwege, die die durch UV-Strahlung ausgelösten Antworten vermitteln, ist Grundlage für die Entwicklung präventiver Strategien zum Schutz der Haut vor UV-induzierten Schäden, insbesondere vorzeitiger Alterung und Photodermatosen. Diese Arbeiten haben zur Anmeldung bzw. Erlangung von Patenten geführt und werden zum Teil in Kooperation mit Industriepartnern mit dem Ziel der Produktentwicklung und -validierung durchgeführt.

#### **b) Arbeitsgruppe „Infrarot-induzierte Signaltransduktion“**

Arbeiten des IUF haben erstmals gezeigt, dass auch kurzwellige Infrarotstrahlung (IRA, 760-1440 nm) mit der UV-Strahlung vergleichbare gesundheitsschädliche Wirkungen zu entfalten vermag. Die wichtigste Quelle für IRA-Strahlung ist die Sonne, ca. ein Drittel der auf der menschlichen Haut auftreffenden solaren Strahlenergie ist IRA-Strahlung. Die Arbeitsgruppe konnte zeigen, dass die durch IRA-Strahlung ausgelösten Signalprozesse sich grundlegend von den durch UV-Strahlung ausgelösten unterscheiden und durch einen von den Mitochondrien zum Zellkern gerichteten (retrograden) Signalweg vermittelt werden. Das Kernprojekt dieser Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der Identifizierung und Beeinflussbarkeit der an diesem Signalweg beteiligten Komponenten.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: In Kooperation mit einem Industriepartner werden IRA-protective Strategien *in vitro* entwickelt, *in vivo* validiert und zur Produktreife geführt. Ein erstes, gemeinsam entwickeltes Sonnenschutzprodukt mit IRA-Schutz wird Anfang 2007 in den deutschen Markt eingeführt.

#### **c) Arbeitsgruppe „Umweltnoxen und Zellkern“**

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Charakterisierung der räumlichen Organisation und Regulation von nukleären Prozessen und deren Modulation durch Umweltnoxen. Der Arbeitsgruppe gelang der Nachweis, dass ultrafeine Partikel (Nanopartikel), im Gegensatz zu feinen oder groben Partikeln, in den Zellkern penetrieren und dort strukturelle und funktionelle Veränderungen hervorrufen. Die Nanopartikel-behandelten Zellen proliferieren nicht mehr, sondern fallen in einen Ruhezustand, der die typischen Merkmale der vorzeitigen Zellalterung (Seneszenz) aufweist. Das Kernprojekt beschäftigt sich mit der Aufklärung der molekularen Mechanismen der Nanopartikel-induzierten zellulären Seneszenz und dem Zusammenhang zwischen zellulärer Seneszenz, Proteinaggregation und der Rolle des Proteasoms bei diesen Prozessen.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Der Vergleich zwischen verschiedenen Nanopartikeln bezüglich ihrer zellulären Aufnahme und Modulation der Zellkernfunktionen ermöglicht Ansätze zur Definition nanopartikelbedingter Pathomechanismen bzw. deren Prävention. Es ist anzunehmen, dass die Ergebnisse der Arbeiten der Arbeitsgruppe zur Entwicklung einer „sicheren“, d. h. biomedizinisch unbedenklichen Nanotechnologie beitragen werden. Zudem wird nach Substanzen gesucht, die (i) die Aufnahme von Nanopartikeln in Tiermodellen und in der Zellkultur minimieren und (ii) die Formation von Proteinaggregation im Zellkern inhibieren.

## **2. Arbeitsbereich Molekulare Immunologie**

Die primäre Aufgabe des Immunsystems ist die Abwehr von pathogenen Organismen, d. h. Bakterien, Viren, Pilzen, sowie die Elimination kanzerogen entarteter Körperzellen. Aufgrund der hohen Variabilität der in der Umwelt vorhandenen Erreger, die sich evolutionär anpassen können, verwendet das Immunsystem komplexe genetische und zelluläre Mechanismen, um hochspezifisch und flexibel reagieren zu können. Das Immunsystem ist prinzipiell in der Lage, auf (auch niedermolekulare) chemische Substanzen und physikalische Gegebenheiten zu reagieren, was zur Auseinandersetzung mit der ständig wachsenden Zahl chemischer Substanzen der Umwelt führt. Dazu gehören Xenobiotika, Nahrungsmittelinhaltsstoffe, Pflanzenstoffe, Partikel sowie Strahlung, wie die auf die Haut einwirkende UVA- und UVB-Strahlung. Da die umweltprävalenten chemischen und physikalischen Reize durch das Immunsystem in der Regel nicht wie eine Infektion eliminiert werden können, führt die Auseinandersetzung zu meist persistenten, unerwünschten Immunreaktionen. Sie fallen in drei große Bereiche, nämlich Allergien, Autoimmunreaktionen oder Immunsuppression.

Die genannten Fehlfunktionen erzeugen einen enormen Leidensdruck, können aufgrund ihrer Chronizität ständige medikamentöse Behandlung erfordern und führen volkswirtschaftlich betrachtet zu hohem Schaden. Die Aufgabe des Arbeitsbereichs Molekulare Immunologie ist die Identifikation der Mechanismen, die zu solchen unerwünschten Immunreaktionen gegenüber relevanten Umweltschadstoffen führen, um präventive Ansatzpunkte zu identifizieren.

### **a) Arbeitsgruppe „Immunregulation durch dendritische Zellen“**

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich in ihrem Kernprojekt mit der Funktion von hautassoziierten dendritischen Zellen und den von diesen Zellen produzierten chemotaktisch wirksamen Botenstoffen in der atopischen Dermatitis, einer insbesondere bei Kindern häufigen Hautkrankheit, die bisher nicht heilbar ist. Ein Zusammenhang zwischen der Auslösung der Erkrankung und Umweltfaktoren oder Allergenen ist erwiesen. Die Arbeitsgruppe generiert und nutzt moderne Mausmodelle, um insbesondere die Rolle des in entzündeten Hautarealen vorhandenen Chemokins CCL-17 zu untersuchen, das von dendritischen Zellen produziert wird. Die verschiedenen Mausmodelle erlauben die Verfolgung oder Elimination CCL-17-exprimierender dendritischer Zellen *in vivo* und damit den Nachweis der Bedeutung dieser Zellen in der Pathogenese der atopischen Dermatitis. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit der Arbeitsgruppe ist die Nutzung ihrer speziellen Expertise in der Generation von Mausmodellen zur Untersuchung des Arylhydrocarbonrezeptor (AhR)-Repressors, insbesondere für das Immunsystem, die Wirkung von Partikeln auf das Immunsystem des

Darms und zur Untersuchung der metabolischen Regulation von Entzündungsreaktionen in dendritischen Zellen.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: 1) Identifikation molekularer Strategien, durch die die Ausbildung eines entzündlichen Infiltrates in der Haut von Patienten mit atopischer Dermatitis verhindert oder reduziert werden kann. 2) Untersuchungen zur Wirksamkeit der prophylaktischen Gabe von Osmolyten zur Prävention entzündlicher, durch Umwelttoxene aggravierter Darmerkrankungen. 3) Entwicklung von Strategien zur Induktion von Toleranz gegenüber Kontaktallergenen.

### **b) Arbeitsgruppe „Rolle des AhR in der Immuntoxikologie“**

Diese Arbeitsgruppe untersucht die Rolle des Arylhydrocarbonrezeptors (AhR), eines Transkriptionsfaktors, im Immunsystem. Aufgabe des AhR ist die Vermittlung der an die Zelle von außen herankommenden Signale in den Zellkern. Die Zelle wird dadurch in die Lage versetzt, auf Umweltsignale angemessen zu reagieren. AhR-relevante Signale können sowohl toxische Substanzen wie Dioxine und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe sein, aber auch (als „functional food“ angesehene) Flavonoide aus der Nahrung, komplexe Naturstoffe, bis hin zu endogen erzeugten UV-Photoprodukten. Das Kernprojekt beschäftigt sich mit der Charakterisierung der immunmodulierenden Effekte, die Folge einer Aktivierung des AhR sind und die von der Arbeitsgruppe für den Thymus, T-Zellen, das Mukosa-assoziierte Immunsystem des Darms, und Antigen-präsentierende Zellen der Haut untersucht werden.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: 1) Identifikation von Wirkmechanismen immunsuppressiv wirkender Umwelt(schad)stoffe, 2) Identifikation von AhR-Liganden zur Modulation der Hautpigmentierung zum Schutz vor UV-induzierten Schäden, 3) Aufklärung der Wirkmechanismen von anti-leukämischen Substanzen.

## **3. Arbeitsbereich Molekulare Toxikologie**

Der Arbeitsbereich Toxikologie beschäftigt sich mit der Aufklärung der molekularen Mechanismen, die zu umweltinduzierten Störungen des Zellwachstums und der Zelldifferenzierung führen. Hierbei werden schwerpunktmäßig Untersuchungen zur toxischen Wirkung von faserigen und partikulären Stäuben, UV-Strahlung sowie Organochlorverbindungen wie polychlorierten Biphenylen durchgeführt. Das besondere Interesse gilt in diesem Kontext der Rolle des Arylhydrocarbonrezeptor (AhR)-Signaltransduktionssystems.

### **a) Arbeitsgruppe „AhR-Signaling: molekulare Grundlagen“**

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Bedeutung des AhR bei der intrazellulären Transduktion von Signalen, die durch Umwelttoxene ausgelöst werden. Das Kernprojekt fokussiert auf den AhR-Repressor, dessen physiologische und toxikologische Bedeutung noch weitgehend unbekannt ist. Aktuell wird untersucht, welche Bedeutung der AhR-Repressor für den Fremdstoffwechsel, für die Zellproliferation und die Zellreifung hat. Zudem untersucht die Arbeitsgruppe die Interaktion der AhR-Signalkaskade mit den Genen des zirkadianen Rhythmus und deren Bedeutung bei umweltinduzierten Alterungsprozessen. Die fachliche Expertise der Arbeitsgruppe auf dem Gebiet der AhR-Forschung wird arbeitsbereichsübergreifend genutzt.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Ziel der AhR-Forschung ist neben der Aufklärung der physiologischen Funktion dieser Proteingruppe die Entwicklung von spezifischen Antagonisten, die präventiv zur Bekämpfung umweltinduzierter Erkrankungen eingesetzt werden können. In Zusammenarbeit mit der Industrie konnten hochaffine AhR-Antagonisten aus Pflanzenextrakten identifiziert werden.

#### **b) Arbeitsgruppe „AhR-Signaling: funktionelle Relevanz“**

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich im Kernprojekt mit der Charakterisierung von normalen humanen neuronalen Progenitor (NHNP) Zellen als *in vitro* Ersatzmethode zum Tierversuch zur Testung von Chemikalien auf ihr entwicklungsneurotoxisches Potential. Im Rahmen dieses Projekts werden Endpunkte, die grundlegend für die Hirnentwicklung sind (Proliferation, Differenzierung, Migration, Apoptose) *in vitro* untersucht. Durch eine Auswahl von Testsubstanzen, deren Einfluss auf die Hirnentwicklung bereits bekannt ist, wird das Modell prävalidiert. Zudem nutzt die Arbeitsgruppe das Modell, um die molekularen Mechanismen zu identifizieren, durch die Chemikalien die Hirnentwicklung beeinflussen. Zurzeit werden die Rolle des AhR, sowie der Einfluss von polybromierten Diphenylethern (Flammschutzmittel) und von Pestiziden auf die Entwicklung von NHNP Zellen untersucht.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeitsgruppe liegt auf der Aufklärung der Rolle, die der AhR in der UVB-induzierten Hautalterung und Photokarzinogenese spielt. Hierbei wird auch die Interaktion des AhR-Signalweges mit dem Östrogenrezeptor und der Clock-Gen-Kaskade untersucht.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich ausnahmslos mit Fragestellungen, die präventivmedizinisch nutzbar sind. Die im Kernprojekt beschriebenen Arbeiten dienen der Entwicklung eines Zellsystems, welches die entwicklungsneurotoxische Potenz von Chemikalien vorhersagt. Durch die Identifizierung solcher Substanzen sollen umweltinduzierte Hirnschädigungen während der Entwicklung verhindert werden. In Kooperation mit einem Industriepartner werden AhR-Antagonisten zur Unterbrechung der UVB-induzierten Signalantwort und Prävention der resultierenden Hautschädigung entwickelt.

#### **c) Arbeitsgruppe „Partikel-Zell-Interaktion“**

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich vorwiegend mit der Entstehung von molekularen Signalantworten, die durch inhalierbare Partikel (Schwebstäube) ausgelöst werden. Im Mittelpunkt der Untersuchungen stehen hierbei die initialen Ereignisse der Partikel-Zellinteraktion.

In den pathogen relevanten Zielgeweben Mesothel und Lungenepithel konnten proliferative und apoptotische Signalwege, ausgelöst durch spezifische Partikelklassen, *in vivo* und *in vitro* erkannt und nachgewiesen werden. Für verbrennungsgenerierte Nanopartikel konnte erstmals gezeigt werden, dass sowohl die Induktion von programmiertem Zelltod und Zellwachstum, als auch die spezifische Entscheidung, welcher dieser Endpunkte ausgelöst wird, durch spezifische Oberflächenrezeptoren bestimmt wird. Die auslösenden Ereignisse der Nanopartikel-induzierten Signalkaskade, insbesondere die Rolle von Membranrezeptoren, Membranmikrodomänen sowie internen und externen Rezeptorbindungspartnern, werden aktuell in mehreren Projekten untersucht.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Im Rahmen des Zukunftswettbewerbs Nordrhein-Westfalen führt die Arbeitsgruppe in Kooperation mit der Bitop AG, Witten, ein Projekt zur Entwicklung eines osmolyt-basierten Arzneimittels zur Prävention schwebstaubinduzierter Lungenerkrankungen durch.

#### **4. Arbeitsbereich Partikelforschung**

Im Bereich Partikelforschung werden die molekularen Mechanismen gesundheits-schädigender Wirkungen untersucht, die aus der Belastung mit Umweltpartikeln resultieren. Sowohl „Real-life“-Partikel wie PM (Feinstäube), inhalierbare Quarzpartikel und Nanopartikel als auch sorgfältig entwickelte Modellpartikel werden in In-vitro- und In-vivo-Experimenten eingesetzt. Gegenwärtige Forschungsprojekte konzentrieren sich auf die Effekte von Partikeln hinsichtlich DNS-Schädigung und -Reparatur sowie auf die partikelinduzierte Aktivierung von Signalwegen, die bei der Ausbildung inflammatorischer und proliferativer Prozesse eine Rolle spielen.

##### **a) Arbeitsgruppe „Partikel, Entzündung und Genomintegrität“**

Die Schädigung genomischer DNS ist für die Pathogenese vorzeitiger Alterungsprozesse, degenerativer Erkrankungen und maligner Tumore wichtig. Das Kernprojekt der Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit den Auswirkungen von Partikeln auf die Integrität und Reparatur des nukleären Genoms. Untersuchungen der Arbeitsgruppe haben wesentlich dazu beigetragen, die Mechanismen zu identifizieren, durch die Partikel – in Abhängigkeit von ihrer chemischen Zusammensetzung, ihren Oberflächeneigenschaften und ihrer Fähigkeit, permanente Entzündungen auszulösen – DNS-Schädigungen bewirken. Aktuell untersucht die Arbeitsgruppe, welche Bestandteile umweltrelevanter Stäube für deren Genotoxizität verantwortlich sind, über welche Mechanismen Partikel DNS-Schädigungen induzieren, ob Partikel per se oder die durch Partikel hervorgerufenen Entzündungsmediatoren DNS-Reparaturprozesse auslösen und ob Nanopartikel als Nahrungsinhaltsstoffe die Genomintegrität im Magen-Darm-Trakt beeinflussen.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Zur Verbesserung der Risikoabschätzung gesundheitlicher Schäden in Folge von Schwebstaubbelastungen sind vor dem Hintergrund aktueller epidemiologischer und toxikologischer Erkenntnisse bzgl. der Wirkung von PM<sub>2,5</sub> und ultrafeinen Stäuben neue Ansätze zur Luftqualitätsüberwachung erforderlich. Daher entwickelt die Arbeitsgruppe zurzeit gemeinsam mit dem Institut für Energie- und Umwelttechnik in Duisburg und der Magnostech GmbH, Berlin, eine Methode zur kontinuierlichen Messung der Reaktivität von Feinstäuben der Außenluft mittels Elektronenspinresonanz-Spektrometrie.

##### **b) Arbeitsgruppe „Partikel, Entzündung und Gewebeumbau“**

Zur wirksamen Prävention partikelinduzierter Erkrankungen sind Kenntnisse über die initiale Interaktion zwischen Partikeln und Zellen von großer Bedeutung. Die Arbeitsgruppe untersucht daher, welche zellulären Bestandteile (z. B. Oberflächenrezeptoren) für die Erkennung der Partikel in Abhängigkeit ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften verantwortlich sind. Diese Arbeiten werden vor allem an Makrophagen durchgeführt, da diese Zellen bei der Lungenclearance von Partikeln sowie im Entzündungsgeschehen nach Partikelexposition eine bedeutende Rolle spielen. So hat die Arbeitsgruppe in vorangegangenen Untersuchungen die Relevanz der Oberflä-

cheneigenschaften von respirablen Quarzpartikeln für deren Aufnahme durch Makrophagen und die Ausschüttung inflammatorischer Mediatoren *in vitro* sowie Partikelclearance, Induktion von oxidativem Stress und Entzündung *in vivo* gezeigt.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Verbesserte Risikoabschätzung und Prävention partikelinduzierter Gesundheitsschäden durch Identifikation nachteiliger Oberflächeneigenschaften von Nanomaterialien sowie Entwicklung von Strategien zur Modifikation der initialen Partikel-Zell-Interaktion.

## **5. Arbeitsbereich Epidemiologie**

Allergien haben in den letzten Jahrzehnten in den westlichen Industrienationen deutlich zugenommen. Die Ursachen für diesen raschen Anstieg sind sowohl in dem Verlust schützender Umweltfaktoren als auch in der Zunahme schädigender Umweltfaktoren zu suchen. Die zunehmende Belastung mit feinen und ultrafeinen Partikeln gerade aus dem Straßenverkehr könnte ein solcher schädigender Umweltfaktor sein. Der Arbeitsbereich Epidemiologie untersucht daher mittels Kohorten- und Panelstudien sowie in wiederholten Querschnittsstudien die Rolle von Umweltfaktoren, insbesondere von Partikeln, auf die Entstehung von Allergien. Ein weiterer Schwerpunkt, der vor dem Hintergrund der aktuellen demographischen Entwicklung immer wichtiger wird, ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Umweltfaktoren wie Partikeln oder UV-Strahlung und Alterungsprozessen der Haut, der Lunge und des Gehirns. Bei allen Untersuchungen wird die Rolle sozialer und genetischer Faktoren als Effektmodifikatoren gesondert berücksichtigt. Zudem leistet der Arbeitsbereich für das Land Nordrhein-Westfalen Ressortforschung, indem er die gesundheitlichen Auswirkungen von lokalen hoch konzentrierten Umweltbelastungen in Nordrhein-Westfalen untersucht.

### **a) Arbeitsgruppe „Epidemiologie des Umwelteinflusses bei Allergien und Alterungsprozessen“**

Das Hauptforschungsziel der Arbeitsgruppe ist es, mögliche Ursachen für die Unterschiede in der Häufigkeit von Allergien aufzuspüren. In den letzten Jahren beschäftigte sich die Arbeitsgruppe daher intensiv mit dem Einfluss von Umweltfaktoren auf Allergien. Im Mittelpunkt stand dabei das atopische Ekzem (Neurodermitis) bei Kindern. Im Rahmen umfangreicher Schulanfängerstudien konnte gezeigt werden, dass das atopische Ekzem durch eine Passivrauchbelastung, durch eine Hausstaubmilbenbelastung, durch Quecksilber und durch eine Pollenbelastung hervorgerufen werden kann. Aktuell wird im Kernprojekt der Arbeitsgruppe untersucht, in welcher Weise die Entstehung einer Atopie bei Kindern mit der Exposition mit feinen und ultrafeinen Partikeln aus dem Straßenverkehr und der Pollenexposition zusammenhängt. Hierbei interessiert auch die Expression von Th2-Zytokinen nach verschiedenen Umweltexpositionen sowie die Rolle von Chemokinen und proteasomalen Untereinheiten bei der Entwicklung des atopischen Ekzems im Kindesalter. Zudem untersucht die Arbeitsgruppe den Einfluss einer Partikelbelastung auf die Lungenfunktion, Entzündungsreaktionen und Alterungsprozesse bei älteren Frauen.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Risikoabschätzung bzgl. des Einflusses von Schwebstäuben und UV-Strahlung auf die Entstehung und den Verlauf allergischer (atopischer) Erkrankungen und vorzeitiger Alterungsprozesse.

## **b) Arbeitsgruppe „Epidemiologie gesundheitlicher Folgen von Umweltbelastungen in industriellen Ballungsräumen“**

Schwerpunktmäßig stehen im Fokus der Arbeitsgruppe umweltepidemiologische Ressortforschungsprojekte zu gesundheitlichen Wirkungen von Luftschadstoffen in industriellen Ballungsräumen, besonders Nordrhein-Westfalens. Spezifische Immissionsbelastungen (z. B. Metalle, PAKs) in der unmittelbaren Nähe von Industriestandorten (so genannte Hot Spots) und die nach wie vor hohen Verkehrsemissionen im städtischen Bereich sind hier von besonderer Bedeutung.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Risikoabschätzung von Gesundheitsgefahren durch Umweltbelastungen in industriellen Ballungsgebieten Nordrhein-Westfalens.

## **6. Arbeitsbereich Molekulare Alternsforschung**

In westlichen Gesellschaften werden vorzeitige Todesfälle mit zunehmendem Erfolg verhindert. Bei stetig steigender Lebenserwartung tritt deshalb der natürliche Alterungsprozess immer deutlicher zu Tage und gewinnt als Erkrankungs- und Todesursache an Bedeutung. Das übergeordnete Ziel des Arbeitsbereichs Molekulare Alternsforschung ist die Modulation limitierender Alterungsmechanismen durch präventive Maßnahmen zur Förderung eines „gesunden“ Alterns im Sinne der Verlängerung des durch senilen Verfall nicht kompromittierten Lebensabschnittes. Hierbei erfolgt eine Fokussierung auf extrinsische, d. h. durch Umweltfaktoren induzierte Alterungsprozesse.

Von besonderem Interesse sind hierbei die Fähigkeit von Umwelttoxinen, das sogenannte „mitochondriale Altern“ in menschlichen Zellen auszulösen, Einflüsse von Umwelttoxinen auf die Proteinoxidation und Proteindegradationsprozesse sowie die Bedeutung umweltinduzierter Signalkaskaden für zelluläre Alterungsprozesse. Diese Untersuchungen werden im Wesentlichen an zwei Modellorganen durchgeführt: der Haut sowie dem Nervensystem. Zudem wird gemeinsam mit dem Arbeitsbereich Epidemiologie untersucht, ob bestimmte Altersgruppen sich durch eine spezifische Empfindlichkeit gegenüber Umwelttoxinen auszeichnen.

### **a) Arbeitsgruppe „Umwelt & mitochondriale Alterungsprozesse“**

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich in ihrem Kernprojekt mit der Bedeutung umweltinduzierter mitochondrialer DNS Mutationen für die vorzeitige Alterung der Haut. Die Arbeitsgruppe hat erstmals den Nachweis erbracht, dass UV-Strahlungs-induzierte partielle Deletionen des mt Genoms an der Pathogenese der Lichtalterung der Haut beteiligt sind. Aktuell werden die Mechanismen untersucht, die für die Translation UV-induzierter mt DNS-Mutationen in die für die lichtgealterte Haut charakteristischen molekularen, strukturellen und funktionellen Veränderungen verantwortlich sind. Hierzu werden in eigenen Arbeiten entwickelte Akzelerations- und Retardationsmodelle der UV-induzierten mt DNS-Mutagenese verwendet, die in konditionalen Mausknockoutmodellen und humanen Hautäquivalentmodellen eingesetzt werden.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Identifikation von Molekülen, durch die UV-induzierte mt Mutagenese verzögert bzw. verhindert oder die Reparatur des mt Genoms beschleunigt werden kann.

### **b) Arbeitsgruppe „Umwelt & Proteinoxidation/ Funktion des Proteasoms“**

Diese Arbeitsgruppe wird bedingt durch die Berufung ihres Leiters auf eine W3-Professur für Biofunktionalität und Sicherheit der Lebensmittel an der Universität Stuttgart-Hohenheim im Laufe der nächsten Monate ihre Tätigkeit am IUF einstellen. Sie wird aktuell durch die Arbeitsgruppe „Umwelt & stressinduzierte Signaltransduktion“ ersetzt.

Viele Umwelttoxine entfalten ihre toxische Wirkung durch freie Radikale und andere aktive Oxidantien. Hierdurch kommt es permanent zu einer Zell- und Gewebsschädigung durch oxidativen Stress. Im Laufe der Evolution hat sich ein vielschichtiges antioxidatives Schutzsystem herausgebildet, das auf die Verhinderung von Oxidationsreaktionen oder die Reparatur von Oxidationsschäden ausgerichtet ist. Die Arbeitsgruppe hat sich in den letzten drei Jahren in ihrem Kernprojekt mit der Aufrechterhaltung eines intakten Proteinpools der Zelle bei umweltinduziertem oxidativem Stress beschäftigt. Hierbei wurde vor allem der proteolytische Abbau von nicht-reparablen Proteinen durch das Proteasom untersucht.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Identifizierung von Antioxidantien zum Schutz vor der Bildung oxidierter Proteine.

### **c) Arbeitsgruppe „Umwelt & stressinduzierte Signaltransduktion“**

Zahlreiche zelluläre Signalkaskaden werden nicht nur durch Interaktion von Rezeptoren mit deren Liganden aktiviert, sondern finden sich auch nach Belastung von Zellen mit Umweltfaktoren stimuliert. Solche auf Zellebene wirkende Stressfaktoren sind zum einen physikalische Stimuli wie UV-Strahlung oder Hitzeschock, zum anderen biochemische Stimuli und Schadstoffe wie Xenobiotika, reaktive Sauerstoffspezies oder Schwermetallionen. Diese stressinduzierte Signaltransduktion wird in der Arbeitsgruppe auf drei Ebenen untersucht: Aufklärung von Mechanismen, der biologischen Konsequenzen und Entwicklung von Strategien zur pharmakologischen Modulation der stressinduzierten Signalwege. Kernprojekt ist hierbei die Untersuchung der Rezeptortyrosinkinasen, durch deren stressinduzierte Aktivierung mit der PI3K/Akt/FoxO-Kaskade ein Signalweg stimuliert wird, der in Würmern und Fliegen an der Regulation von Zellalterungsprozessen beteiligt ist. Aktuell wird von der Arbeitsgruppe untersucht, inwiefern dieser Aktivierungsweg in menschlichen Zellen Seneszenz verursacht. Zudem werden Faktoren isoliert, die zur entgegengesetzten FoxO-Regulation beitragen.

Beitrag zur Molekularen Präventivmedizin: Ziel der Arbeiten zur stressinduzierten Signaltransduktion ist die Entwicklung von Strategien zur Abschwächung der toxischen Wirkung von reaktiven Sauerstoffspezies und anderer Schadfaktoren über Modulation von Signalkaskaden. Ein vielversprechender Ansatz ist der Einsatz spezifischer Kinaseinhibitoren. Obgleich kein klassisch antioxidativer Ansatz, hat dieses Vorgehen gegenüber dem Einsatz von Antioxidantien den Vorteil, dass durch selektives Ausschalten stressinduzierter Signalwege benefizielle und schädliche Wirkungen reaktiver Sauerstoffspezies getrennt moduliert werden können. Als Beispiel sei die gleichzeitige Aktivierung der EGFR-ERK-Kaskade sowie des PI3K/Akt-Weges durch reaktive Sauerstoffspezies nach Belastung von Zellen mit Menadion genannt: Durch gezielten Einsatz von Kinasehemmstoffen konnte jeder der Signalwege separat aus-



geschaltet werden, während der Einsatz von Antioxidantien sämtliche Signalwirkung unterbände.

Die wissenschaftliche Arbeit des IUF ist wesentlich durch arbeitsbereich- und arbeitsgruppenübergreifende, d. h. quer zur Organisationsstruktur verlaufende, integrierte Forschungsansätze charakterisiert. Ein Beispiel ist die Untersuchung der zellulären Wirkungen von Nanopartikeln. Nanopartikel sind Materialien, deren Durchmesser in mindestens einer Dimension unter 100 nm liegen. Da die möglichen toxikologischen Folgen einer Exposition gegenüber ambienten (sogenannter ultrafeiner Schwebstaub in der Atemluft) oder industriell hergestellten Nanopartikeln bislang wenig untersucht sind, verfolgt das IUF einen auf Einzelprojekten basierenden, integrierten Forschungsansatz, der mechanistische Untersuchungen der Partikel-Zellinteraktion auf verschiedenen Ebenen der Zellorganisation umfasst. Ein anderes Beispiel sind die Untersuchungen des IUF zur Arylhydrocarbonrezeptor (AhR) vermittelten Signaltransduktion. Der AhR ist ein Transkriptionsfaktor, der durch Dioxine und polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe aktiviert wird, fremdstoffmetabolisierende Enzyme induziert und so die Giftigkeit dieser Substanzen vermittelt. Darüber hinaus vermittelt der AhR aber auch eine Vielzahl physiologischer und pathologischer Prozesse wie Zellproliferation, Apoptose und Angiogenese. Das IUF untersucht zurzeit, welche Rolle die AhR-vermittelte Signaltransduktion für die Fähigkeit der menschlichen Haut hat, auf Umwelttoxinen zu reagieren, welche physiologische und umwelttoxikologische Funktion der AhR-Repressor hat und welche Bedeutung der AhR bei der Vermittlung immuntoxikologischer Wirkungen von Umwelttoxinen spielt.

Das Forschungsprogramm wird in Abstimmung mit dem Wissenschaftlichen Beirat und dem Verwaltungsrat vom Institutsdirektor festgelegt. In enger Zusammenarbeit mit den leitenden Wissenschaftlern werden hierbei aktuelle, missionsrelevante und möglichst bereits erfolgreich bearbeitete Forschungsprojekte besonders berücksichtigt. Einen großen Stellenwert nehmen nach Angaben des IUF bei der Festlegung der Forschungsstrategie auch Themen ein, die mit den umliegenden Universitäten im Rahmen von Forschungsverbänden bearbeitet werden bzw. von strukturbildender Bedeutung sind. Die einzelnen Wissenschaftler sind innerhalb der vom Institutsdirektor festgelegten Forschungsschwerpunkte hinsichtlich der Wahl der Forschungsthemen und -strategien frei. Um zu gewährleisten, dass die einzelnen Forschungsprojekte der Institutsmission dienen, finden einmal monatlich Informations- und Abstim-

mungsgespräche zwischen den einzelnen Arbeitsgruppenleitern und dem Institutsdirektor statt.

Zur Qualitätssicherung werden im IUF regelmäßig Bewertungen der wissenschaftlichen Leistungen durchgeführt. Das wichtigste Instrument sind die mindestens einmal jährlich stattfindenden Vor-Ort-Begutachtungen durch den Wissenschaftlichen Beirat. Darüber hinaus evaluiert er die Forschungsanträge, die vom IUF im Rahmen der Projektförderung beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eingereicht werden.

Weitere regelmäßig genutzte Evaluationsinstrumente sind für die am Sonderforschungsbereich (SFB) 503 „Molekulare und zelluläre Mediatoren exogener Noxen“ beteiligten Wissenschaftler des IUF die einmal monatlich stattfindenden SFB-Seminare. Eine Qualitätskontrolle erfolgt zudem für die als Stipendiaten und Kollegiaten an den Graduiertenkollegs (GRK) 1033 „Molekulare Ziele von Alterungsprozessen und Ansatzpunkte der Alterungsprävention“ und GRK 1427 „Nahrungsinhaltsstoffe als Signalgeber nukleärer Rezeptoren des Darms“ beteiligten Doktoranden des IUF im Rahmen der einmal jährlich stattfindenden, zweitägigen Klausurtagungen.

Eine Bewertung der wissenschaftlichen Leistung wird auch in wöchentlichen, die Arbeitsbereiche übergreifenden Seminaren durch den Direktor, die leitenden Wissenschaftler und die Arbeitsgruppenleiter vorgenommen, in denen in wechselnder Reihenfolge Mitarbeiter der einzelnen Arbeitsgruppen ihre Forschungsprojekte allen Wissenschaftlern des IUF vorstellen. Einer regelmäßigen Qualitätskontrolle dienen weiter wöchentliche, auf der Arbeitsbereichebene stattfindende Seminare durch die leitenden Wissenschaftler und Arbeitsgruppenleiter. Zudem finden in einem monatlichen Turnus sogenannte Club-Treffen der Arbeitsgruppenleiter statt, in deren Mittelpunkt die institutsübergreifenden Forschungsprojekte stehen.

Das IUF veranstaltet als abteilungsübergreifende Fortbildungsveranstaltung für alle wissenschaftlichen Mitarbeiter in ca. 14-tägigem Abstand externe Kolloquien, in denen eingeladene auswärtige Wissenschaftler über ihre Forschungsarbeiten auf den IUF-Themen verwandten Gebieten berichten. Darüber hinaus findet wöchentlich die Fortbildungsveranstaltung des GRK 1033 „Molekulare Ziele von Alterungsprozessen und Ansatzpunkte der Alterungsprävention“ statt, an der die an umweltinduzierten Alterungsprozessen forschenden IUF Mitarbeiter regelmäßig teilnehmen.

Überwiegend interne Serviceleistungen erbringt das „Zentrum für Molekulare Mausgenetik“ im Arbeitsbereich Molekulare Immunologie. Weitere Serviceleistungen betreiben die im IUF angesiedelten Sekretariate des SFB 503 „Molekulare und zelluläre Mediatoren exogener Noxen“ und des GRK 1033 „Molekulare Ziele von Alterungsprozessen und Ansatzpunkte der Alterungsprävention“ sowie die Koordinierungsstelle der SFB-Initiative „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“.

Als externe Serviceleistung beraten die Arbeitsbereiche regionale, nationale und internationale Forschungs- und Gesundheitsministerien sowie nachgeordnete Einrichtungen und Industrieunternehmen. Nach Angaben des IUF steigen die externen Beraterleistungen ständig an, da die im IUF bearbeiteten Themen von großer gesundheitspolitischer Aktualität sind und die Forschungsaktivitäten von international anerkanntem Standard sind. Um zu verhindern, dass diese Leistungen auf Kosten der Grundlagenforschung erbracht werden, wurde von der wissenschaftlichen Geschäftsführung empfohlen, maximal 10 % der Arbeitszeit in diese Aufgaben zu investieren. Leitende Wissenschaftler und Arbeitsgruppenleiter nehmen außerdem Beratungstätigkeiten in Gutachtergremien, Wissenschaftlichen Beiräten, Fachgesellschaften und bei der Herausgabe internationaler Fachzeitschriften wahr.

Hauptinteressenten an seiner Arbeit sind nach Mitteilung des IUF klinisch und grundlagenwissenschaftlich orientierte Forscherverbände und -gesellschaften mit Schwerpunkten im Bereich der Umweltmedizin oder der jeweiligen Expertise der einzelnen Arbeitsbereiche. Darüber hinaus informieren sich Regierungsstellen in Nordrhein-Westfalen<sup>8</sup>, bundesweit<sup>9</sup> und im Ausland<sup>10</sup> über die im IUF erarbeiteten Forschungsergebnisse. Nach Angaben des IUF findet die Arbeit in zunehmendem Maße auch auf Seiten der Industrie Resonanz, und präventivmedizinisch relevante Ergebnisse werden gemeinsam mit Biotech- und Pharmaunternehmen verwertet und von diesen – zum Teil in Kooperation mit dem IUF – zu marktfähigen Produkten weiterentwickelt.

Die vom IUF geleistete präventivmedizinische Erforschung molekularer Mechanismen umweltinduzierter Erkrankungen ist nach Meinung des Instituts innerhalb der deutschen Forschungslandschaft ein Alleinstellungsmerkmal. Die universitäre um-

---

<sup>8</sup> Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen.

<sup>9</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Umweltbundesamt; Bundesamt für Strahlenschutz; Bundesinstitut für Risikobewertung; Bundesministerium für Bildung und Forschung.

<sup>10</sup> Environmental Protection Agency of the United States; European Commission.

weltmedizinische Forschung in Deutschland sei fast ausschließlich von umwelthygienischen Fragestellungen geprägt, die häufig zusammen mit Aufgaben der Krankenhaushygiene die Basis umweltmedizinischer Lehrstühle bilden. Molekulare Grundlagen umweltinduzierter Krankheiten werden in der Regel nicht bearbeitet.

Im Bereich der außeruniversitären Forschungseinrichtungen nennt das IUF das GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit der Helmholtz-Gemeinschaft in Neuherberg, das auf ähnlichem Gebiet forscht. Die GSF ist seit Gründung des IUF im Verwaltungsrat des IUF vertreten, so dass es nach Angaben des IUF möglich war, das Forschungsprofil des IUF komplementär zu den Forschungsschwerpunkten der GSF-Institute zu entwickeln. Keines der in der GSF zusammengefassten Forschungsinstitute beschäftige sich schwerpunktmäßig mit umweltinduzierten Alterungsprozessen, einem der beiden Hauptforschungsthemen des IUF. Beim anderen Hauptforschungsthema „umweltbedingte Störungen des Immunsystems“ gebe es mit der GSF thematische Nähe und Überlappungen, die jedoch komplementärer und/oder kooperativer, nicht aber kompetitiver Natur seien. Das Umweltforschungszentrum der Helmholtz-Gemeinschaft in Leipzig/Halle beschäftige sich schwerpunktmäßig mit der Thematik „Erde und Umwelt“ und unterscheide sich dadurch vom IUF.

Im Bereich des Hauptforschungsgebiets „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ gibt es nach Angaben des IUF neben dem an der Universität Düsseldorf angesiedelten Graduiertenkolleg „Molekulare Ziele von Alterungsprozessen und Ansatzpunkte der Alterungsprävention“ sowie der vom IUF mitinitiierten SFB-Initiative „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ nur einen strukturierten Forschungsverbund. Insofern existieren in Deutschland nach Angaben des IUF keine vergleichbaren Forschungsaktivitäten, was auch international zutrefte. Im weiteren Umfeld der Gerontologie sei eine Reihe von Institutionen<sup>11</sup> zu nennen, deren Ausrichtung jedoch von den Forschungszielen des IUF erheblich abweiche, so dass Komplementarität, nicht aber Konkurrenz bestehe.

Die Umsetzung des gesellschaftspolitischen Auftrags des IUF der präventivmedizinischen Erforschung umweltinduzierter Erkrankungen erfordert nach Angaben des Instituts wissenschaftliche Kontinuität und Nachhaltigkeit. Aus Sicht des IUF fehlen in

---

<sup>11</sup> Zentralinstitut für seelische Gesundheit, Mannheim; Institut für Altersforschung, Universität Bremen; Max-Planck-Institut für demographische Forschung, Rostock; Institut für Gerontologie, Universität Dortmund; Institut für Biomedizin des Alterns, Universität Erlangen-Nürnberg; Botanisches Institut, Universität Frankfurt; Leibniz-Institut für Altersforschung, Jena; Erasmus-Universität Rotterdam.

Deutschland Lehrstühle oder Abteilungen in angemessener Zahl und Ausstattung, um den gesellschaftlichen Folgen umweltinduzierter Erkrankungen präventivmedizinisch entgegenzuwirken. Mit seinem Forschungsprogramm beabsichtigt das IUF, diese Lücke zu schließen. Die Erfüllung dieses Forschungsauftrages erfordere die themenorientierte Bündelung verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen in wechselnden Konstellationen. Nur durch die Zusammenführung unterschiedlicher Fachrichtungen wie Epidemiologie, Zellbiologie, molekulare Toxikologie, molekulare Immunologie, Partikelforschung und molekulare Alternsforschung kann aus Sicht des IUF die hierfür erforderliche breite Kompetenz erreicht werden. Das IUF betrachtet seine Interdisziplinarität, die mit flachen hierarchischen Strukturen und strategischer Flexibilität gepaart sei, als einen entscheidenden Vorteil, der es ermögliche, rasch und effizient auf neue Herausforderungen in integrierten Forschungsansätzen mit wechselnder interdisziplinärer Kompetenz zu reagieren. Die dafür erforderliche Flexibilität könne an einer Universität, die einerseits durch generelle Forschungsfreiheit und andererseits durch Fakultätsgrenzen geprägt sei, kaum gewährleistet werden. Vielmehr bedürfe sie einer durch Nachhaltigkeit geprägten außeruniversitären Einrichtung. Eine Umsetzung der Forschungsmission des IUF, die sowohl das längerfristige Verfolgen von Forschungsvorhaben als auch ein flexibles Reagieren auf aktuelle Entwicklungen erfordere, sei in einer Universität nicht zu verwirklichen.

### **A.III. Organisation und Ausstattung**

#### Organisation

Das IUF ist eine gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung (gGmbH) und durch einen Kooperationsvertrag mit der Heinrich-Heine-Universität (HHU) Düsseldorf verbunden. Es trägt den Namen „Institut für umweltmedizinische Forschung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf gGmbH“. Alleiniger Gesellschafter ist die „Gesellschaft zur Förderung umweltmedizinischer Forschung e.V.“, Düsseldorf.

Die Gesellschaft wird von einem wissenschaftlichen und einem kaufmännischen Geschäftsführer geleitet. Der wissenschaftliche Geschäftsführer und Direktor wurde mit Wirkung zum Januar 2002 berufen und ist C4-Lehrstuhlinhaber für umweltmedizinische Forschung an der HHU. Er ist für die wissenschaftlichen Belange des IUF zuständig. Die Verwaltung und das Finanzwesen des IUF stehen unter Leitung des

kaufmännischen Geschäftsführers. Die Bereiche Budget und Patentwesen werden gemeinsam von beiden Geschäftsführern bearbeitet.

Als Aufsichtsgremium fungiert der Verwaltungsrat, der aus den beiden Geschäftsführern der Gesellschaft, zwei Vorstandsmitgliedern des Gesellschafters und zwei von der HHU zu benennenden Mitgliedern besteht. Als ständige Gäste gehören dem Verwaltungsrat der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats sowie das Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie, an. Der Verwaltungsrat berät und überwacht die Geschäftsführung. In seinen Zuständigkeitsbereich fallen die Genehmigung des jährlichen Forschungsplans sowie die Zustimmung des Wirtschaftsplans und die Feststellung des Jahresabschlusses. Der Verwaltungsrat ist zuständig für die Bestellung und Abberufung der Geschäftsführer und für deren Dienstvertragsregelungen sowie für die Einstellung und Entlassung der leitenden Wissenschaftler.

Der Wissenschaftliche Beirat wird vom Verwaltungsrat eingesetzt und besteht aus mindestens fünf vom Verwaltungsrat berufenen Mitgliedern (Stand Dezember 2006: vier Mitglieder). Die Amtszeit beträgt drei Jahre, eine Wiederbestellung ist möglich. Der Wissenschaftliche Beirat berät die Geschäftsführung und den Verwaltungsrat in wissenschaftlichen Belangen, insbesondere hinsichtlich des jährlichen Forschungsplanes. In der Regel führt er einmal jährlich Vor-Ort-Evaluationen durch, bei der jeweils zwei der sechs wissenschaftlichen Arbeitsbereiche begutachtet werden. Im Vorfeld der Evaluierung durch den Wissenschaftsrats erfolgten in 2005 zwei Vor-Ort-Begehungen durch den Wissenschaftlichen Beirat (Mai 2004: Arbeitsbereiche Molekulare Toxikologie und Zellbiologie; Oktober 2005: Arbeitsbereiche Partikelforschung und Epidemiologie; November 2005: Arbeitsbereiche Molekulare Immunologie und Molekulare Alternsforschung). Darüber hinaus evaluiert der Wissenschaftliche Beirat die Forschungsanträge, die vom IUF im Rahmen der zugesagten Projektförderung beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eingereicht werden (zuletzt 2003 und 2006 vor Ort nach Kriterien der Deutschen Forschungsgemeinschaft).

### Ausstattung

Die institutionelle Förderung des IUF betrug im Jahr 2003 2,2 Mio. Euro, in 2004 und 2005 je 2,5 Mio. Euro und 2006 1,997 Mio. Euro. Das ursprünglich vom Land Nord-

rhein-Westfalen für den Aufbau des IUF vorgesehene institutionelle Finanzierungskonzept<sup>12</sup> wurde 2003 vom Land aufgegeben. Der aktuelle Haushaltsansatz für das Jahr 2006 reicht nach Angaben des IUF nicht aus, die Personalkosten im institutionellen Bereich von 2,67 Mio. Euro zu decken. Die resultierende Unterdeckung von 600.000 Euro sowie dringend notwendige Maßnahmen der Infrastruktur, Investitionen und Sachmittel müssen durch Drittmittel ausgeglichen werden. Seit dem Haushaltsjahr 2006 hat das IUF eine Festbetragsfinanzierung (bis einschließlich 2005: Fehlbedarfsfinanzierung). Durch den Festbetrag wird insbesondere die Anrechnung eventuell am Jahresende vorhandener Drittmittel verhindert.

In den Jahren 2003 bis 2005 hat das IUF Drittmittel in Höhe von 2,83 Mio. Euro für 2003, 2,94 Mio. Euro für 2004 und 3,16 Mio. Euro für 2005 eingeworben. In 2006 wird die Drittmiteleinwerbung voraussichtlich 3,5 Mio. Euro betragen. Die Drittmittel der Jahre 2003 bis 2005 stammen zu 54,2 % vom Bund, zu 18,8 % von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, zu 15,3 % aus der Wirtschaft, zu 4,8 % von Landes- bzw. Länderseite, zu 2,9 % von der Europäischen Union, zu 2,8 % von Sonstigen und zu 1,2 % aus Stiftungen.

Zusätzlich zur kameralistischen Buchführung führt das IUF eine kaufmännische Buchführung nach handelsrechtlichen Grundsätzen durch. Die Kostenleistungsrechnung wird im Laufe des Jahres 2007 eingeführt werden.

Die ursprünglich für den Aufbau des IUF vorgesehene institutionelle Förderung hätte nach Ansicht des IUF neben der Deckung der laufenden Kosten ein Forschungsbudget erlaubt. Es war vorgesehen, hiervon 50 % als Sockelbetrag für alle Arbeitsgruppen –40 % leistungsabhängig, gewichtet nach Publikationsleistungen und Drittmiteleinwerbungen, und 10 % zum Anschub missionsrelevanter Forschungsprojekte zu vergeben. Aufgrund der Aufgabe des ursprünglichen Finanzierungskonzepts konnte nach Angaben des IUF zu keinem Zeitpunkt seit Gründung des Instituts eine grundsätzliche Finanzierung von Projekten erfolgen, d. h. alle am IUF durchgeführten Forschungsvorhaben sind ausnahmslos drittmittelfinanziert. Eine Ausnahme bildet seit 2001 die mit jährlich 1,50 Mio. Euro finanzierte Projektförderung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Diese Beträge werden

---

<sup>12</sup> 2002: 2,40 Mio. Euro; 2003: 2,66 Mio. Euro; 2004: 2,91 Mio. Euro; ab 2005: 3,42 Mio. Euro.

zur Bearbeitung von Ressortforschungsthemen im IUF verwendet, die vom BMU vorgegeben werden.

Da aufgrund des geänderten BAT zukünftig eine leistungsabhängige Besoldung möglich sein wird, sollen nach Angaben des IUF in den nächsten Jahren konsequent herausragende individuelle Leistungen von Wissenschaftlern des IUF über ein Zulassungssystem anerkannt werden. In den letzten Jahren geschah dies durch die Auslobung einer jeweils am Jahresende vergebenen einmaligen Prämie für die Arbeitsgruppe, die in dem jeweiligen Jahr die höchste Drittmittelinwerbung und/oder den höchsten kumulativen Impactfaktor aufweisen konnte.

Im Jahr 2006 hatte das IUF insgesamt 104 Mitarbeiter, davon sind 27 Wissenschaftler, 18 Doktoranden und 59 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Der Stellenplan weist insgesamt 50 Stellen aus, 15 für wissenschaftliches Personal (14 Stellen für Wissenschaftler und eine Stelle für einen Doktoranden; von diesen Stellen ist eine unbesetzt und zwei sind befristet besetzt) und 35 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal (alle besetzt). Von den zurzeit 50 Planstellen sind 39 Stellen durch den Betriebsübergang gemäß § 613a BGB aufgrund arbeitsrechtlicher Verpflichtungen mit ehemaligen Mitarbeitern des MIU besetzt. Weiterhin werden 13 Wissenschaftler und 17 Doktoranden aus Drittmitteln finanziert. Von den insgesamt 30 drittmittelfinanzierten Wissenschaftlern und Doktoranden sind 26 (86,7 %) befristet angestellt.

Von den 27 Wissenschaftlern (inklusive drittmittelfinanzierten Wissenschaftlern, ohne Doktoranden) sind 14 (52 %) weiblich. Das Durchschnittsalter beträgt 43,4 Jahre. Alle haben einen Hochschulabschluss, 18 haben promoviert und sechs haben sich darüber hinaus habilitiert. 22 Wissenschaftler sind seit fünf Jahren, einer seit drei Jahren, einer seit zwei Jahren und drei seit einem Jahr am Institut.

Die wissenschaftlichen Mitarbeiter werden zum überwiegenden Teil aus den medizinischen und naturwissenschaftlichen Fakultäten der umliegenden Universitäten in Aachen, Bochum, Bonn, Düsseldorf und Köln rekrutiert. Weiterhin werden Stellen auf der IUF-Website ausgeschrieben. Darüber hinaus erhält das IUF Initiativbewerbungen. Nach Meinung des IUF gibt es derzeit keine Schwierigkeiten, neue Mitarbeiter zu gewinnen. Mit Ausnahme von zwei Wegberufungen (2003 und 2006) gibt es auch keine Schwierigkeiten, erfahrene Mitarbeiter am IUF zu halten.



Um der zunehmenden Europäisierung der Forschungslandschaft Rechnung zu tragen, möchte das IUF diese Aktivitäten in Zukunft verstärken. Der hiermit verbundene hohe administrative und organisatorische Aufwand setzt nach Ansicht des IUF die Einrichtung einer zusätzlichen Position für einen Forschungskordinator voraus.

Die dem IUF zur Verfügung stehenden Immobilien hat das Institut vom Bau- und Liegenschaftsbetrieb Nordrhein-Westfalen (BLB) gemietet. Nach Ansicht des IUF sind die Flächen ausreichend, allerdings ist die Bausubstanz veraltet, wodurch ein erheblicher Renovierungs- und Sanierungsbedarf besteht. Der BLB regt einen Neubau an, da sich hierdurch langfristig Einsparungen und Kostenvorteile ergeben. Dieser Vorschlag wird vom IUF unterstützt und es wurde mit entsprechenden gemeinsamen Planungen begonnen.

Bezüglich der instrumentellen Ausstattung weist das IUF darauf hin, dass aufgrund des fehlenden Investitionsbudgets eine Modernisierung des Geräteparks seit 2003 nur eingeschränkt und nur aus Drittmitteln möglich war. In Hinblick auf das Alter der vorhandenen Geräte, die zum Teil vom ehemaligen MIU übernommen wurden, und der daraus resultierenden zunehmenden Instandhaltungsproblematik geht das IUF davon aus, dass in absehbarer Zeit die Geräteausstattung für die Erfüllung der Institutsmission nicht mehr ausreichend sein wird.

Das IUF ist Mitglied des Biologisch-Medizinischen Forschungszentrums (BMFZ) der HHU. Das BMFZ ist eine gemeinsame Einrichtung der Medizinischen und Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultäten der HHU und dient dazu, die medizinische Forschung stärker mit den naturwissenschaftlichen Grundlagendisziplinen zu vernetzen. Die Zentrallaboratorien des BMFZ stellen eine Plattform dar, die wichtige Basistechnologien liefert. Hierzu zählen z. B. die für DNS- und Proteinanalysen erforderlichen Großgeräte.

Das IUF verfügt über ein Local Area Network (LAN) aus dem Jahre 1989, das ca. 150 Computer miteinander verbindet. Moderne Ansprüche an die Sicherheit und den Datenschutz erfüllt dieses LAN nicht. Die Hardwarekomponenten lassen sich immer schwerer ersetzen, da diese Technologie kaum noch hergestellt wird. Der Internetzugang ist modern, aber das langsame LAN verhindert eine Steigerung der Geschwindigkeit. Die Haupt-Server im LAN stammen aus dem Jahr 1995. Sie sind nicht in der Lage, die Datenmengen eines modernen Netzwerkes zu verarbeiten. Ungefähr

30 % der Computerarbeitsplätze in diesem LAN sind mehr als sechs Jahre alt und können wegen der leistungsschwachen Hardware nicht mit moderner Software ausgestattet werden. Insbesondere der Viren-Schutz ist bei diesen Geräten nur noch eingeschränkt verfügbar. Hier besteht nach Meinung des IUF dringender Investitionsbedarf.

#### **A.IV. Veröffentlichungen, Tagungen und Patente**

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten des IUF werden durch Publikationen von Originalarbeiten in Fachzeitschriften, Übersichtsartikeln in Fachzeitschriften und Büchern sowie in Vortrags- und Posterpräsentationen auf nationalen und internationalen Kongressen, Fachtagungen und in nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen vorgestellt. Die Wissenschaftler des IUF haben im Jahr 2006

- 1 Monographie (2003: 1, 2004: 0, 2005: 4)
- 10 Beiträge zu Sammelwerken (im Fremdverlag) (2003: 5, 2004: 11, 2005: 10)
- 68 Aufsätze in referierten Zeitschriften (2003: 40, 2004: 49, 2005: 51)
- 1 Aufsatz in nichtreferierten Zeitschriften (2003: 12, 2004: 11, 2005: 10)
- 1 Beitrag zu Publikationen im Eigenverlag (2003: 1, 2004: 1, 2005: 1)

publiziert. Sie haben im gleichen Jahr 65 (2003: 65, 2004: 85, 2005: 62) Fachvorträge gehalten. In den Jahren 2004 bis 2006 haben Wissenschaftler des IUF mit eigenen Beiträgen an 95 nationalen und internationalen auswärtigen Fachtagungen teilgenommen. Auf wissenschaftlichen Veranstaltungen wurden 146 Vorträge gehalten, davon 74 % auf Einladung des Veranstalters.

Insgesamt war das IUF in der Zeit von 2003 bis 2006 Gastgeber bzw. Mitorganisator von sieben größeren nationalen und internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen. Hierzu zählt nach Angaben des IUF die erste internationale Konferenz zum Thema „Molecular Research in Environmental Medicine (MRIEM)“. Mit Fokussierung dieser Konferenz auf die Bedeutung molekularbiologischer Untersuchungen in der Umweltmedizin hat das IUF nach eigenen Angaben eine Thematik aufgegriffen, die in dieser zusammenhängenden und interdisziplinären Form hier weltweit erstmals behandelt wurde. Insgesamt haben 250 nationale und internationale Wissenschaftler aus 16 Ländern an der zweitägigen Konferenz in Düsseldorf teilgenommen. Als Kon-

sequenz auf die Resonanz fand im September 2006 in Paris der zweite MRIEM-Kongress statt; eine dritte Veranstaltung ist für das Jahr 2008 in Edinburgh geplant.

Weiterhin hat das IUF u. a. gemeinsam mit der Nagoya City University die wissenschaftliche Eröffnungsveranstaltung des Deutschland-Jahres in Japan zum Thema „Research in Environmental Medicine – Common Problems and Similar Solutions in Japan and Germany“ durchgeführt und das 6th Düsseldorf Meeting on Immunotoxicology ausgerichtet.

Flankiert werden diese Maßnahmen zur Kommunikation mit anderen Wissenschaftlern durch eine in der Regel zweiwöchentlich stattfindende externe Seminarreihe, zu der auf Vorschlag der einzelnen Arbeitsgruppen auswärtige Wissenschaftler als Referenten eingeladen werden.

Die IUF-Website ([www.iuf.uni-duesseldorf.de](http://www.iuf.uni-duesseldorf.de)) informiert in deutscher und englischer Sprache über das IUF, seine Mission, das aktuelle Forschungsprogramm, Publikationen und aktuelle Entwicklungen. Sie richtet sich gleichermaßen an Wissenschaftler, Presse, Politik und interessierte Bürger.

Für eine kontinuierliche Information der Öffentlichkeit über die Forschungsarbeiten des IUF steht eine Pressesprecherin zur Verfügung, die Ansprechpartnerin für Journalisten ist, Pressemitteilungen verfasst und koordiniert, Pressekonferenzen organisiert sowie für Spezialveranstaltungen wie den Tag der offenen Tür (Juni 2003), für Informationsveranstaltungen und für die Gestaltung der IUF-Website maßgeblich verantwortlich ist.

Zudem publiziert das IUF eine quartalsweise erscheinende Institutszeitung „IUF aktuell“, die über die Forschungsschwerpunkte und -leistungen des Institutes sowie aktuelle Entwicklungen informiert.

In den Jahren 2005 und 2006 hat das IUF insgesamt drei Patente angemeldet. Das IUF hat sich um Aufnahme in die LifeScience-Stiftung, München, bemüht, da es nach eigenen Angaben nicht über die notwendige Expertise für die Anmeldung und Aufrechterhaltung von Patenten verfügt. Der entsprechende Antrag auf Zustiftung wurde von der LifeScience-Stiftung grundsätzlich angenommen. Aufgrund der Haushaltssituation des IUF war es jedoch bisher nicht möglich, den erforderlichen Stiftungsbeitrag zu leisten und/oder eine Kooperationsvereinbarung mit Ascenion einzugehen.

## **A.V. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

### Kooperationen

Der wichtigste Kooperationspartner des IUF ist nach eigenen Angaben die HHU. Diese Zusammenarbeit wird formal durch den Kooperationsvertrag vom März 2001 geregelt. Derzeit gibt es zwei gemeinsame Berufungen. Zum einen ist der Direktor des IUF Lehrstuhlinhaber für umweltmedizinische Forschung an der Medizinischen Fakultät der HHU. Er wurde zum Januar 2002 in einem gemeinsamen Verfahren der Medizinischen Fakultät und des Gesellschafters berufen. Weiterhin wurde 2005 in einem analogen Verfahren die Stelle der leitenden Wissenschaftlerin für den Arbeitsbereich Molekulare Immunologie besetzt, die gemeinsam von IUF und Fakultät auf eine C3-Professur für Molekulare Immunologie an die Medizinische Fakultät der HHU berufen wurde.

Das IUF trägt nach eigenen Angaben mit seinem Forschungsprogramm wesentlich zum Forschungsschwerpunkt „Umweltmedizin/Alternsmedizin“ der Medizinischen Fakultät der HHU bei. Es ist an den beiden Sonderforschungsbereichen SFB 503 „Molekulare und zelluläre Mediatoren exogener Noxen“ und SFB 575 „Experimentelle Hepatologie“ beteiligt und koordiniert die SFB-Initiative 728 „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“.

Gemeinsam mit der Universitätshautklinik hat das IUF im Jahr 2004 das Konzept für eine Liaison-Gruppe entwickelt. Die Hautklinik wird hierbei ab Ende 2007 das Gehalt des Arbeitsgruppenleiters übernehmen, das IUF wird das wissenschaftliche Umfeld, den erforderlichen Laborraum, die entsprechende Laboreinrichtung und Finanzmittel für einen Doktoranden zur Verfügung stellen.

Im Rahmen strukturierter Forschungsverbünde bestehen Kooperationen mit den Universitäten Köln (SFB-Initiative 728 „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“) und Bonn (SFB 704 „Molekulare Mechanismen und chemische Modulation der lokalen Immunregulation“). Mit der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen wird zurzeit eine klinische DFG-Forschergruppe zum Thema „Molekulare Dermatotoxikologie“ vorbereitet, die zur Hälfte vom IUF getragen werden soll. Mit der Universität Maastricht, Niederlande, existieren seit mehreren Jahren vielseitige wissenschaftliche Kooperationen in Form von gemeinsamen Promotionen, regelmäßigen Wissenschaftleraustau-

schen und gemeinsamen Forschungsarbeiten. Eine intensive Kooperation besteht zudem mit der Nagoya City University in Japan, an der der Direktor des IUF seit 2006 Visiting and Adjunct Professor ist. Seit 2005 wird ein von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen finanziertes gemeinsames Forschungsprojekt über ethnische Unterschiede zwischen Kaukasiern und Japanern hinsichtlich umweltinduzierter Alterungsprozesse durchgeführt.

Das IUF hat mit einer Reihe von außeruniversitären Forschungseinrichtungen wissenschaftliche Kooperationsverträge abgeschlossen. Hierzu gehören das *National Institute for Public Health on the Environment* in Bilthoven, Niederlande, das GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuberberg, das Umweltforschungszentrum Halle/Leipzig, das Berufsgenossenschaftliche Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin in Bochum und das WGL-Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Dummerstorf. Innerhalb des SFB 503 „Molekulare und zelluläre Mediatoren exogener Noxen“ und des GRK 1427 „Nahrungsinhaltsstoffe als Signalgeber nukleärer Rezeptoren des Darms“ besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem WGL-Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund. Mit dem Institut für Umwelttechnologie und Umweltanalytik e.V. in Duisburg wurde ein gemeinsames Forschungsprojekt im Rahmen von ProInno 2 vorbereitet und beantragt. Neben diesen vertraglich oder durch Forschungsverbünde geregelten Kooperationen existiert eine Vielzahl weiterer, nicht formalisierter Kooperationsbeziehungen auf nationaler und internationaler Ebene.

Das IUF führt mit mehreren nationalen und internationalen Wirtschaftsunternehmen Forschungsprojekte unterschiedlichen Ausmaßes durch. Durch diese Kooperationen gewinnt das IUF zusätzliche Drittmittel; zudem dienen diese Projekte dem Technologietransfer. Diese Form der anwendungsorientierten Forschung trägt nach Auffassung des IUF wesentlich zur Erfüllung der Institutsmission bei und soll daher zukünftig weiter ausgebaut werden.

Im Auftrage des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen und des Bundesumweltamtes führt das IUF mehrere Ressortforschungsprojekte durch.

In den Jahren 2003 bis 2006 war das IUF Partner in fünf Projekten der Europäischen Union. Im Rahmen des Erasmus-Programms besteht eine Vereinbarung zwischen dem IUF und der Universität Turin. Hierbei geht es um toxikologische Untersuchun-

gen verschiedener Partikel (Quarz, Nanopartikel) im Hinblick auf ihre chemische Zusammensetzung. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit kam es zu Laboraufenthalten von Studenten aus Turin im IUF und zu gemeinsamen Veröffentlichungen. Darüber hinaus ist das IUF an drei europäischen, nicht EU-geförderten Forschungsvorhaben beteiligt.

#### Beteiligung an der Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Das IUF beteiligt sich an der Lehre der Medizinischen und Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultäten der HHU. 13 Mitarbeiter haben vom Sommersemester 2004 bis Wintersemester 2006/2007 insgesamt 205 Vorlesungen, Seminare und Praktika an der HHU abgehalten sowie insgesamt neun Lehrveranstaltungen an den Universitäten München und Lausanne, Schweiz. Von 2003 bis 2006 wurden im IUF 18 Diplom- und Magisterarbeiten, 27 Dissertationen und zwei Habilitationen abgeschlossen.

Darüber hinaus hat das IUF einen Schwerpunkt im Bereich der Postgraduiertenausbildung gesetzt. Das IUF koordiniert das Graduiertenkolleg GRK 1033 „Molekulare Ziele von Alterungsprozessen und Ansatzpunkte der Alterungsprävention“, führt die in diesem Kontext wöchentlich stattfindenden Seminare, Ringvorlesungen und Gastvorträge durch und richtet einmal jährlich eine 2-tägige Klausurtagung für alle Stipendiaten, Kollegiaten und Dozenten aus. Zudem ist das IUF am GRK 1427 „Nahrungsinhaltstoffe als Signalgeber nukleärer Rezeptoren im Darm“ vertreten und beteiligt sich außerdem an der Graduate School of Biomedical Science „The Molecules of Life“ der HHU, die im Rahmen des Exzellenzprogramms in 2006 zur Förderung beantragt wurde.

Der Direktor des IUF war von 2003 bis 2006 als Prodekan für Forschung der Medizinischen Fakultät tätig und ist aktuell Mitglied im Vorstand des Biologisch-Medizinischen Forschungszentrums, einer gemeinsamen Einrichtung der Medizinischen und der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät.

In den Jahren 2004 bis 2006 haben sieben Wissenschaftler aus Universitäten im europäischen Ausland und aus China als Gastwissenschaftler einen Forschungsaufenthalt am IUF verbracht. Sieben Mitarbeiter des IUF waren im selben Zeitraum insgesamt achtmal als Gastwissenschaftler an anderen Instituten im In- und Ausland beschäftigt. Neun Mitarbeiter waren in 26 verschiedenen wissenschaftlichen oder

wissenschaftspolitisch relevanten Gremien im Inland, Ausland und in Übersee tätig. Sechs Wissenschaftlern wurden insgesamt zwölf Preise in den Jahren 2002 bis 2006 verliehen.

In den Jahren 2003 und 2006 haben zwei Wissenschaftler einen Ruf an eine andere Hochschule erhalten und das IUF verlassen. Der Direktor hat in 2006 ebenfalls einen Ruf an eine andere Hochschule erhalten.

In den Jahren 2004 bis 2006 haben fünf befristet beschäftigte Wissenschaftler nach Abschluss ihrer Drittmittelprojekte das IUF verlassen und eine Beschäftigung bei einem anderen Arbeitgeber angenommen. Von den Doktoranden haben 87 % das IUF nach Abschluss ihrer Promotion verlassen, um eine Stelle als Postdoc in einer anderen Forschungseinrichtung des In- und Auslands oder in der Industrie anzutreten.

#### **A.VI. Künftige Entwicklung**

Die Mission des IUF „Präventivmedizinische Erforschung der molekularen Mechanismen umweltinduzierter Erkrankungen“ ist nach Meinung des Instituts von hoher Aktualität und unbestreitbarem Zukunftspotential. Die Fokussierung des Forschungsprogramms auf umweltinduzierte Alterungsprozesse sei vor dem Hintergrund zukünftiger demographischer Entwicklungen vorgenommen worden, die durch eine rasante Verlängerung der Lebensspanne ohne Anpassung des Alterungsprozesses charakterisiert seien und daher enorme sozioökonomische Auswirkungen zur Folge haben werden. Zu ihrer Bewältigung sei ein umfangreiches Wissen über die Bedeutung von Umwelttoxinen für Alterungsprozesse und über die Empfindlichkeit älterer Menschen gegenüber Umwelttoxinen unabdingbar. Durch die Erfüllung der präventivmedizinischen Forschungsmission will das IUF dazu beitragen, dass Lebenserwartung, Alterungsrate und Lebensqualität wieder in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen.

Gleiches gelte für das zweite Hauptarbeitsgebiet des IUF, die molekular präventivmedizinische Erforschung umweltinduzierter Störungen des Immunsystems. Allergien nähmen in den industrialisierten Ländern stetig zu und ihre Prävention sei daher von größtem gesamtstaatlichem Interesse.

Das IUF ist überzeugt, dass seine Forschungsmission auch bei langfristiger Betrachtung zentralen gesellschaftlichen Bedürfnissen entspricht und es insofern keiner Umformulierung der Satzungsziele bedarf. Insgesamt beurteilt das IUF die künftige Entwicklung seines Forschungsgebietes zuversichtlich und geht davon aus, dass die zur Erfüllung der Mission erforderlichen Mittel von Seiten der Politik dauerhaft zur Verfügung gestellt werden.

Eine Beteiligung des Bundes an der institutionellen Förderung sollte aus Sicht des IUF nicht nur die Sicherung, sondern auch die Weiterentwicklung des Instituts ermöglichen. Maßnahmen zur Sicherung des Institutes umfassen die Einführung 1) eines Investitionsbudgets, 2) eines zentralen Forschungsetats, der teilweise der Basisfinanzierung dienen würde, teilweise nach Leistungskriterien vergeben würde und teilweise für die drittmitteltunabhängige (Anschub-) Finanzierung missionsrelevanter Forschungsprojekte eingesetzt würde, sowie 3) die personelle Verstärkung der aktuell aus Sicht der Geschäftsführung unterbesetzten Arbeitsbereiche Epidemiologie und Molekulare Alternsforschung. Die wichtigste Maßnahme zur Weiterentwicklung wäre im infrastrukturellen Bereich die Einstellung eines Wissenschaftskordinators zum Ausbau der internationalen, insbesondere europäischen Vernetzung des Institutes.

Zudem wäre es der Wunsch des IUF, mit der Einrichtung von zwei neuen Arbeitsgruppen auf aktuelle, missionsrelevante Herausforderungen reagieren zu können. Dies seien die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Schwebstäuben/ (Nano-)Partikeln und Erkrankungen des Zentralnervensystems sowie die Erforschung nahrungsmittelbasierter Strategien zur Prävention umweltinduzierter Alterungsprozesse und Allergien.

Weiterhin strebt das IUF eine Intensivierung der Kooperationen mit den umliegenden Universitäten, insbesondere mit der HHU, an. Die Evaluation der Medizinischen Fakultät der HHU durch die Dichgans-Kommission im Dezember 2005 habe ergeben, dass der Forschungsschwerpunkt Umweltmedizin/Alternsforschung an der HHU Alleinstellungsqualität hat. Das IUF beabsichtigt, die HHU bei der Umsetzung der Empfehlungen zu unterstützen. Sobald die institutionelle Förderung dies zulasse, soll am IUF eine zusätzliche Arbeitsgruppe eingerichtet werden, die sich mit dem Thema „Partikel und Nervensystem“ beschäftigt. Extern würde diese Arbeitsgruppe die zwei



Forschungsschwerpunkte Umweltmedizin/Alternsmedizin und Neurowissenschaften verstärken und miteinander vernetzen. Zudem würde durch diese Arbeitsgruppe die wissenschaftliche Kooperation mit dem Forschungszentrum Jülich auf dem Gebiet der Neurowissenschaften und bildgebender Verfahren intensiviert. Weiterhin ist vorgesehen, gemeinsam mit dem Institut für klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik in 2009 eine W2-Professur für das Thema „Alternsforschung“ einzurichten, die als Liaisongruppe im IUF räumlich angesiedelt würde. Dieses Vorhaben bedarf noch der formellen Zustimmung der Medizinischen Fakultät.

Darüber hinaus beabsichtigt das IUF die Einrichtung einer weiteren Arbeitsgruppe, die sich schwerpunktmäßig mit der Entwicklung und Evaluation präventivmedizinischer Strategien zur Vermeidung umweltinduzierter Gesundheitsschäden durch Mikronutrientien und funktionelle Lebensmittel beschäftigt. Bereits jetzt führt das IUF Forschungsprojekte zur Prävention umweltinduzierter Alterungsprozesse durch Mikronutrientien durch, diese Thematik soll zudem im Verbund der SFB-Initiative 728 bearbeitet werden. Einen weiteren Anknüpfungspunkt bilden die im GRK 1427 „Nahrungsinhaltstoffe als Signalgeber nukleärer Rezeptoren im Darm“ gebündelten Forschungsaktivitäten des IUF, die sich mit der Rolle der AhR-Signaltransduktion bei durch Nahrungsmittel(bestandteile) ausgelösten Veränderungen des Gastrointestinaltraktes beschäftigen. Extern würde diese Arbeitsgruppe gezielt den Forschungsschwerpunkt Umweltmedizin/Alternsmedizin verstärken, zudem sind Verknüpfungen mit den Forschungsschwerpunkten Hepatologie und Kardiovaskuläre Forschung zu erwarten.

Im Bereich der Erforschung umweltinduzierter Alternsprozesse wird zudem die Einrichtung von Tandemgruppen zwischen dem geplanten Max-Planck-Institut für Alternsforschung in Köln und dem IUF angestrebt. Die grundsätzliche Bereitschaft hierzu wurde seitens der Max-Planck-Gesellschaft dem Rektor der HHU im Juli 2006 signalisiert.

Hinsichtlich der künftigen Einbindung in die europäische Forschungsförderung ist eine Bewerbung des IUF für den Bereich Nanopartikel des 7. Rahmenprogramms der Europäischen Union geplant. Das IUF wird hierbei den Einfluss von Nanopartikeln auf die Entwicklung und Differenzierung von humanen neuronalen Progenitorzellen untersuchen. Weiterhin sind Beteiligungen des IUF zum Thema „Nanopartikeltoxikolo-

gie in verschiedenen Organen“, „Environmental factors and their impact on reproduction and development“ und „European cohort on air pollution“ geplant.

## **B. Bewertung**

### **B.I. Zur wissenschaftlichen Bedeutung**

Das Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) besetzt mit seinem Forschungsgebiet der präventivmedizinischen Erforschung molekularer Mechanismen umweltinduzierter Störungen der menschlichen Gesundheit einen wichtigen Bereich, welcher in dieser Form von keiner anderen deutschen Einrichtung abgedeckt wird. Aufgrund der dafür notwendigen kontinuierlichen und nachhaltigen Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachrichtungen wie Epidemiologie, Zellbiologie, molekulare Toxikologie, molekulare Immunologie, Partikelforschung und molekulare Altersforschung ist eine Bearbeitung des Themas in einer außeruniversitären Forschungseinrichtung leichter möglich als an Universitäten.

Es ist dem IUF seit seiner Gründung in 2001 trotz großer Schwierigkeiten bei der Grundfinanzierung gelungen, sich zu einem national und zunehmend auch international anerkannten Forschungsinstitut zu entwickeln. Das IUF wird bei seiner Arbeit durch den Wissenschaftlichen Beirat sehr erfolgreich unterstützt. Der Direktor verfügt über einen großen Freiraum bei der Festsetzung der wissenschaftlichen Schwerpunktthemen, die zusammen mit den leitenden Wissenschaftlern und mit Unterstützung des Wissenschaftlichen Beirats inhaltlich ausgestaltet werden. Der Erfolg seiner Strategie kommt in den sehr guten bis exzellenten Forschungsleistungen des IUF zum Ausdruck. Dies verdeutlicht sich an einer Vielzahl von nationalen und internationalen Kooperationen, an der hohen Drittmitteleinwerbung und an einer großen Zahl von Publikationen.

Mit der Gründung des IUF hat das Land Nordrhein-Westfalen der Empfehlung des Wissenschaftsrates aus dem Jahr 2000 entsprochen, die wissenschaftlich positiv beurteilten Bereiche des Medizinischen Instituts für Umwelthygiene (MIU) für eine Zusammenarbeit mit den universitären Arbeitsgruppen zu erhalten. Die Förderung eines Instituts dieser Ausrichtung ist zur Stärkung der umweltmedizinischen Forschung unerlässlich. Das IUF schließt mit seinem Forschungsprogramm hier eine Lücke.

Insgesamt vermittelt das IUF den Eindruck eines jungen, sich dynamisch entwickelnden Forschungsinstituts, das einen wichtigen Beitrag zur wissenschaftlichen Profilierung der medizinischen Forschung am Standort Düsseldorf leistet. Es gilt, diese erfolgreiche Entwicklung zu sichern und auszubauen.

## **B.II. Zu den Arbeitsschwerpunkten**

Das IUF bearbeitet die beiden Forschungsschwerpunkte „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ und „Umweltinduzierte Störungen des Immunsystems – Immuntoxikologie“. Der erste Schwerpunkt „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ ist innovativ und das Alleinstellungsmerkmal des IUF. Das zweite Schwerpunktthema „Umweltinduzierte Störungen des Immunsystems – Immuntoxikologie“ ist neu, stellt aber kein Alleinstellungsmerkmal des Instituts dar. Es wird empfohlen, beide Schwerpunktthemen künftig stärker mit einander zu verbinden und das sich daraus ergebende innovative Potential zu nutzen.

Die beiden Themen werden disziplin- und arbeitsbereichsübergreifend in sechs Arbeitsbereichen mit insgesamt 14 Arbeitsgruppen bearbeitet.

### **1. Arbeitsbereich Zellbiologie**

#### **a) Arbeitsgruppe „UV-induzierte Signaltransduktion“**

Die Arbeitsgruppe befasst sich mit UV-induzierten Veränderungen von Zellmembranmikrodomänen (Rafts) als initialen Signaltransduktionsmechanismen. Sie hat gefunden, dass UV-Licht die Freisetzung von Ceramiden aus der Zellmembran induziert, was zur Phosphorylierung und Redistribution von Caveolin-1 aus Lipidrafts führt. Eine Rolle von Src Kinase in der Caveolinregulation wurde nachgewiesen. Daraus ergab sich die Hypothese, dass Phosphocaveolin zur Aktivierung von Phosphatasen führt, die dann MAPK Transduktionswege regulieren. Die Ziele für die nächsten Jahre befassen sich mit der Analyse von Caveolin-1 knockout Mäusen, sowie Studien der Interaktion von Ceramid und Src Kinase, sowie der Interaktion von Src Kinase und Caveolin.

Das Thema UV-induzierter Veränderungen von Zellmembranmikrodomänen und initialer, membran-assoziiertes Signaltransduktionswege wird als sehr gut bewertet, ebenso die experimentellen Ansätze der Arbeitsgruppe wie auch die Fokussierung der Studien of Ceramid-induzierte Signaltransduktion über Rafts und MAP Kinasen/ Phosphatasen. Diese Ansätze werden weiterhin mit hoher Wahrscheinlichkeit neue Erkenntnisse zur UV-induzierten Signaltransduktion in der Haut erbringen. Im internationalen Vergleich wird der wissenschaftliche Impact dieser Arbeitsgruppe insgesamt als gut eingestuft.

Die thematische Fokussierung von UV-induzierten Veränderungen der Ceramid Biogenese und Signaltransduktion ist innovativ. Die technische und experimentelle Methodik wird jedoch als eher konventionell eingestuft.

Die Publikationsleistung der letzten vier Jahre wie auch die Einwerbung von Drittmitteln ist gut, aber noch steigerungsfähig.

Insgesamt leistet die Gruppe sehr gute wissenschaftliche Arbeit.

#### **b) Arbeitsgruppe „Infrarot-induzierte Signaltransduktion“**

Die Arbeitsgruppe befasst sich mit den Einwirkungen von Infrarotstrahlung auf molekulare Signaltransduktion und DNS Schädigung in der Haut. Sie hat gezeigt, dass Infrarotstrahlung im Gegensatz zur UV-Strahlung mitochondriale ROS (reaktives Sauerstoffspezies) Produktion induziert. Daher ist ROS Generation und Effekte auf die Signaltransduktion ein zentrales Thema. In weiteren Studien setzt die Arbeitsgruppe Mikroarrays zur Analyse von Genexpressionsprofilen, die durch IR-Strahlung induziert werden, ein. Das Thema hat eine hohe Signifikanz, es handelt sich um Studien zum molekularen Verständnis von Hautschäden, die durch IR-Strahlung verursacht werden können.

Der experimentelle Ansatz ist gut. Die Arbeitsgruppe verwendet konventionelle zellbiologische und molekulare Methoden, um die Auswirkungen von IR-induziertem, mitochondrialem oxidativem Stress auf Signaltransduktion und Genexpression in der Haut zu studieren. Jedoch sind die Ansätze oft nicht streng genug durchdacht. Es ist z. B. nicht klar dargestellt, mit welchen spezifischen Ansätzen und Prioritäten die identifizierten Genexpressionsmuster weiterbearbeitet und funktional validiert werden können.

Die Publikationsliste der Arbeitsgruppe ist im nationalen und internationalen Vergleich unterdurchschnittlich. Die Drittmittelinwerbung ist ebenfalls nicht von nennenswertem Umfang.

Insgesamt ist die wissenschaftliche Arbeit als „gut“ zu bewerten.

### **c) Arbeitsgruppe „Umweltnoxen und Zellkern“**

Die Arbeitsgruppe befasst sich mit nukleären Prozessen und deren Modulation durch Umweltnoxen, insbesondere Nanopartikel. Sie hat mehrere bahnbrechende Erkenntnisse in diesem Feld beigetragen. So hat die Arbeitsgruppe erstmals gezeigt, dass Nanopartikel in den Zellkern vordringen, wo sie Proteinaggregation und Chromatinstrukturen modulieren können. Diese molekularen Veränderungen sind assoziiert mit einer Inhibierung der Transkription und Replikation sowie mit der Induktion von zellulärer Seneszenz. Die Arbeitsgruppe hat auch nachgewiesen, dass nukleäre Proteasomenkomplexe zum fokalen Proteinabbau im Zellkern beitragen und durch Nanopartikel reguliert werden. Weiterhin befasst sich die Gruppe mit Mechanismen der oralen Aufnahme von Nanopartikeln und den Folgen in Embryogenese und Alterungsprozesse. Als Modellsystem experimentiert sie an diesem Thema mit der Wurmspezies *C. elegans* in Zusammenarbeit mit der HHU.

Sowohl die Signifikanz als auch der experimentelle Ansatz sind exzellent. Die Arbeiten sind innovativ, insbesondere die Studien zum nukleären Transport von Nanopartikeln, zur Funktion nukleärer proteosomaler Prozesse des Proteinabbaus und die Verwendung von non-mammalian Modellorganismen.

Die Publikationsliste ist überdurchschnittlich und im internationalen Vergleich sehr kompetitiv. Auch die Drittmittelinwerbung der Arbeitsgruppe ist exzellent.

Insgesamt leistet die Gruppe exzellente wissenschaftliche Arbeit.

## **2. Arbeitsbereich Molekulare Immunologie**

### **a) Arbeitsgruppe „Immunregulation durch dendritische Zellen“**

Die Arbeitsgruppe hat sich vor zwei Jahren neu konstituiert. Bereits jetzt kann die Gruppe auf eine beachtliche Einwerbung von Drittmittelprojekten verweisen, die zum Teil auch Kooperationsprojekte innerhalb des IUF darstellen. Arbeitsschwerpunkt ist die Funktion hautassoziierter dendritischer Zellen und der von diesen Zellen produzierten Zytokine im Rahmen der atopischen Dermatitis. Ein Mausmodell der atopischen Dermatitis wurde im Rahmen einer Doktorarbeit aktuell etabliert und steht auch anderen Arbeitsgruppen im IUF zur Verfügung. Verschiedene Gen-Knockout-Mäuse wurden in der eigenen Gruppe generiert und werden nun für Untersuchungen

zur Funktion dendritischer Zellen im Rahmen dieses Krankheitsbildes eingesetzt. Die Publikationsleistungen sind exzellent, die Mitarbeiter sind hoch motiviert und sehr gut ausgebildet. Mit der Leitung des Zentrums für Molekulare Mausgenetik und der Generierung von Gen-Knockout-Mäusen leistet die Gruppe einen unverzichtbaren Beitrag zur wissenschaftlichen Infrastruktur und damit zur künftigen Gesamtentwicklung des IUF. Insgesamt wird die wissenschaftliche Arbeit als exzellent bewertet.

#### **b) Arbeitsgruppe „Rolle des AhR in der Immuntoxikologie“**

Die Arbeitsgruppe befasst sich seit langer Zeit erfolgreich mit der Rolle des Arylhydrocarbonrezeptors (AhR, auch Dioxin-Rezeptor), eines Transkriptionsfaktors, der in Zellen des Immunsystems, der Haut und des Darms als „Sensor“ für toxische chemische Umweltsignale bezeichnet werden kann. Mit der Erforschung dieses Signalweges im Rahmen der toxischen Wirkung von Dioxin auf die Thymusfunktion hat die Arbeitsgruppe internationale Beachtung gefunden. Die Gruppe kann eine beachtliche Drittmittelinwerbung vorweisen. Über die zentrale Stellung des AhR als „Sensor“ für chemische Noxen ist sie in zahlreiche Kooperationsprojekte innerhalb des IUF eingebunden. Ein neues Projekt befasst sich mit der Rolle der AhR Expression und seines Repressors in dermalen Dendritischen Zellen und epidermalen Langerhanszellen. Hier gibt es eine fruchtbare Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Immunregulation durch dendritische Zellen“, die ihrerseits im Rahmen eines gemeinsamen Drittmittelprojekts verschiedene AhRR Knockout Modelle etabliert. Insbesondere die hohe Motivation der Mitarbeiter, die neuen drittmittelgeförderten Projekte sowie Kooperationsprojekte innerhalb des IUF erlauben eine sehr gute Prognose für die künftige Produktivität dieser Gruppe. Insgesamt ist der Gruppe sehr gute wissenschaftliche Arbeit zu bescheinigen.

### **3. Arbeitsbereich Molekulare Toxikologie**

Obwohl die drei Arbeitsgruppen in ihrer wissenschaftlichen Ausrichtung weitgehend unabhängig sind, ist eine enge thematische und methodische Verknüpfung erkennbar, die durch regelmäßige gemeinsame Teamsitzungen gefördert wird. Auffallend ist darüber hinaus die enge Verknüpfung mit Gruppen aus anderen Arbeitsbereichen des IUF in zahlreichen gemeinsamen Projekten. Die Mitarbeiter sind hoch motiviert, es herrscht ein großer Teamgeist.

**a) Arbeitsgruppe „AhR-Signaling: molekulare Grundlagen“**

Im Zentrum der Arbeit der Gruppe steht auch hier der Arylhydrocarbonrezeptor (AhR). Der AhR spielt u. a. auch eine Rolle während der Embryonalentwicklung. Die Aktivität des AhR wird negativ über einen Repressor (AhRR) reguliert. Die Arbeitsgruppe untersucht die molekularen Mechanismen der gewebespezifischen Regulation des AhRR und die Bedeutung des Repressors für zelluläre Antworten auf Umwelttoxinen. In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Immunregulation durch dendritische Zellen“ wird derzeit eine AhRR-knockout Maus etabliert. Die Arbeitsgruppe ist auf nationaler Ebene führend auf dem Gebiet der AhR-Forschung. Die Arbeiten sind darüber hinaus international anerkannt. Methodisch arbeitet die Gruppe mit modernen molekularen („state of the art“) Techniken. Insgesamt leistet die Gruppe sehr gute wissenschaftliche Arbeit.

**b) Arbeitsgruppe „AhR-Signaling: funktionelle Relevanz“**

Derzeit werden zwei zentrale Fragestellungen bearbeitet: In einem Grundlagenforschungsprojekt konnte die Arbeitsgruppe erstmals nachweisen, dass die durch UV-Licht vermittelte Aktivierung des Epidermal-Growth-Factor-Rezeptors über eine Aktivierung des AhR stattfindet, wobei als Ligand des AhR ein Photoprodukt der Aminosäure Tryptophan fungiert. Die Ergebnisse dieses sehr innovativen Projekts wurden zur Publikation in Proceedings of National Academy of Sciences (PNAS) angenommen.

Im zweiten, mehr anwendungsbezogenen Projekt wurde ein *in vitro* Testsystem entwickelt, bei dem in Mikrosphären wachsende humane neuronale Progenitorzellen eingesetzt werden, um durch Umwelttoxinen bedingte Störungen bei der Entwicklung des Nervensystems vorherzusagen. Mit Hilfe des Testsystems können Störungen von Zelldifferenzierung, Migration und Apoptoseverhalten unter dem Einfluss von Testchemikalien äußerst sensitiv erfasst werden. Für die Entwicklung dieses Tests erhielt die Arbeitsgruppenleiterin 2006 den mit 100.000 Euro dotierten Cefic LRI Innovative Science Award.

Insgesamt ist die Arbeitsgruppe hervorragend aufgestellt und lässt ein hohes Entwicklungspotential erwarten. Ihre Arbeit ist als exzellent zu bewerten.



### **c) Arbeitsgruppe „Partikel-Zell-Interaktion“**

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit zellulären Signalantworten, die als Folge von Belastungen von Zellen mit Stäuben und ultrafeinen Partikeln ausgelöst werden. Es werden in vitro und in vivo Modelle eingesetzt, häufig in Kooperation mit anderen Arbeitsgruppen des IUF. Die Arbeitsgruppe konnte u. a. nachweisen, dass Integrine wesentliche Mediatoren der unmittelbaren zellulären Signalantwort partikelbelasteter Lungenepithelzellen darstellen, die nachgeschaltet zur Aktivierung intrazellulärer Signalkaskaden führen. Die Arbeitsgruppe arbeitet anwendungsbezogen, was auch durch die bestehenden Kooperationen mit Industriepartnern deutlich wird. Darüber hinaus besteht eine enge thematische und methodische Verzahnung mit Arbeitsgruppen anderer Arbeitsbereiche, wie z. B. Partikelforschung und Molekulare Alternsorschung. Die Gruppe leistet insgesamt sehr gute wissenschaftliche Arbeit und lässt weiteres Entwicklungspotential erwarten.

## **4. Arbeitsbereich Partikelforschung**

Der Arbeitsbereich Partikelforschung mit den beiden Arbeitsgruppen „Partikel, Entzündung und Genomintegrität“ und „Partikel, Entzündung und Gewebeumbau“ bearbeitet ein gut aufeinander abgestimmtes und problemorientiertes Themenfeld mit auffallend homogenen Forschungsprojekten, die von Studien von Prozessen und Mechanismen bis zur Modellierung unter realistischen Bedingungen reichen. Die Schwerpunkte der Arbeiten sind Partikel-Zell-Interaktionen, DNS-Schädigung und Präventionsversuche.

Der Arbeitsbereich zeichnet sich durch eine enge Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsbereichen und Arbeitsgruppen des IUF sowie durch Koordinationsaktivitäten im Rahmen der verschiedenen Forschungsprojekte aus, die Fragen zur Wirkung von Partikeln bearbeiten. Durch diese enge Kooperation leistet der Arbeitsbereich einen essentiellen Beitrag zur Partikelforschung, die ein thematisches Schwergewicht des IUF darstellt. Die Arbeiten des Arbeitsbereichs sind auch durch Kooperationen und gemeinsame Forschungsvorhaben mit mehreren wissenschaftlichen Instituten auf nationaler und internationaler Ebene verbunden. Der Arbeitsbereich weist eine ansehnliche Publikationstätigkeit auf und hat damit im internen IUF Vergleich eine führende Stellung.

Der Arbeitsbereich ist personell unterdotiert und auch hinsichtlich der technischen Hilfsmittel ungenügend ausgerüstet. Morphologische, d. h. histologische Analysen, sind in diesem Arbeitsbereich ein Schwergewicht. Ein leistungsfähiges konfokales Mikroskop (Confocal Laser Scanning Microscope) ist für diese Art der Studien von Nanopartikeln eine Notwendigkeit. Darüber hinaus gehört ein leistungsfähiges modernes Transmissionselektronenmikroskop zur Ausrüstung eines solchen Arbeitsbereichs.

Insgesamt macht der Arbeitsbereich Partikelforschung einen ausgezeichneten Eindruck. Die Forschung ist auf einem hoch stehenden internationalen Niveau. Die Arbeiten sind innovativ, interdisziplinär angelegt und weisen eine langfristige Perspektive auf. Die wissenschaftliche Arbeit der Gruppe „Partikel, Entzündung und Genomintegrität“ ist exzellent, die der Gruppe „Partikel, Entzündung und Gewebeumbau“ sehr gut.

## **5. Arbeitsbereich Epidemiologie**

Die Aufteilung in zwei Arbeitsgruppen erscheint etwas künstlich: beide Gruppen „Epidemiologie des Umwelteinflusses bei Allergien und Alterungsprozessen“ und „Epidemiologie gesundheitlicher Folgen von Umweltbelastungen in industriellen Ballungsräumen“ arbeiten zwar an verschiedenen Fragestellungen, nutzen dafür jedoch weitgehend die gleichen Kollektive. Zudem ist der Arbeitsbereich mit fünf Wissenschaftlern und Doktoranden personell sehr klein und die gleichen Mitarbeiter sind für beide Arbeitsgruppen tätig.

Der Arbeitsbereich betreibt klassische epidemiologische Forschung, die mit modernen molekularbiologischen Ansätzen und innovativen Methoden der Expositionseinstufung mittels Geographic Information System kombiniert werden. Damit sind Forschungsansätze vorhanden, die in der Zukunft im Rahmen größerer Verbundvorhaben, z. B. im Bereich der Suszeptibilitätsforschung, weiterentwickelt werden sollten.

Es gibt eine enge inhaltliche Verzahnung mit anderen Arbeitsbereichen am IUF, wobei die Epidemiologie als unverzichtbarer Bestandteil im Gesamtkonzept des IUF zu sehen ist. Die dabei untersuchten Endpunkte beziehen sich auf die Bereiche Hautalterung, Allergien, Lungenfunktion bei Kindern sowie kognitive Beeinträchtigungen bei älteren Frauen. Darüber hinaus wird die Thematik DNA-Schädigung durch Umwelt-

belastungen mit epidemiologischen Forschungsansätzen verfolgt. Auf der Expositionsseite stehen Verkehrsbelastungen (Feinstaub), Pollen und industrielle Immissionen im Vordergrund des Interesses.

Wie bei größeren epidemiologischen Studien üblich, werden die durchgeführten Vorhaben überwiegend in Kooperation mit anderen Instituten, insbesondere dem Helmholtz-Zentrum GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, durchgeführt. Hierbei stehen Kohortenstudien im Vordergrund, wie z. B. die SALIA-Kohorte, die Mitte der 80er Jahre vom MIU initiiert wurde. Teilweise werden Querschnittstudien durchgeführt, derzeit aber keine Fall-Kontrollstudien. Für einige Studien übernehmen die Arbeitsgruppen das zentrale Datenmanagement und die Analyse.

Die bereits existierenden Kohorten werden mit hochaktuellen neuen Fragestellungen weiterverfolgt (multi-purpose cohorts). Dabei bleibt teilweise unklar, inwiefern die Impulse und die Ideen für diese Fragestellungen sich dem Arbeitsbereich am IUF und den beteiligten Kooperationspartnern zuordnen lassen. Dies liegt zum Teil in der Natur kooperativer Forschungsprojekte der Epidemiologie begründet. Andererseits wäre zu wünschen, dass der Arbeitsbereich stärker auch eigene kreative Initiativen ergreift, um zukunftssträchtige Fragestellungen auch mit neuen Kollektiven erkennbar anzustreben.

Die Bewertung des Arbeitsbereichs muss vor dem Hintergrund der limitierten Rahmenbedingungen betrachtet werden. Die personelle Ausstattung ist für das Aufgabengebiet zu gering und erscheint in Relation zu den Drittmitteln auch im Vergleich zu anderen Arbeitsgruppen des IUF als unterproportional. Es ist dringend eine klare personelle Perspektive zur besseren Entwicklung dieses Arbeitsbereiches erforderlich. Der Aufbau einer entsprechenden Nachwuchsgruppe wäre zwar wünschenswert, aber aufgrund der oft langfristigen Perspektive epidemiologischer Forschung allein nicht ausreichend. Denkbar wäre auch eine Verzahnung mit dem Bereich Public Health an der Universität in Form einer entsprechend ausgestatteten Professur.

Insgesamt sind dem Arbeitsbereich sehr gute wissenschaftliche Leistungen zu bescheinigen.

## **6. Arbeitsbereich Molekulare Alternsforschung**

Der Arbeitsbereich beschäftigt sich mit Alterungsprozessen, die durch UV-Strahlung bzw. Partikel induziert werden. Als Besonderheit werden hier Hautäquivalenzmodelle erstellt und verwendet. Die Gruppe „Umwelt & mitochondriale Alterungsprozesse“ beschäftigt sich mit UV induzierten DNA-Schädigungen, die Gruppe „Nukleärer & mitochondrialer Crosstalk“ mit der Rolle der Telomerase Reverse Transkriptase als Schutz mitochondrialer DNA und die Gruppe „Umwelt & stressinduzierte Signaltransduktion“ mit der Stress induzierten Modulation der Regulation von Zell-Zell-Kontakten. Der Wegfall der Gruppe „Umwelt & Proteinoxidation/Funktion des Proteasoms“ aufgrund der Wegberufung des Leiters ist schmerzhaft für das Institut, da hier der ganze Bereich Proteinalterung weggefallen ist. Diese Gruppe hat fast die ganze Publikationsleistung des Bereiches getragen. Hier muss unbedingt wieder Kompetenz aufgebaut werden.

Alle Thematiken sind sehr gut im Gesamtinstitut vernetzt. Alle Gruppen suchen und finden Interaktionspartner. Die für die Alterung wichtigen Themen werden aus diesem Bereich heraus für das ganze Institut mit vorgegeben.

### **a) Arbeitsgruppe „Umwelt & mitochondriale Alterungsprozesse“**

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich hauptsächlich mit umweltinduzierter Schädigung mitochondrialer DNA und der damit induzierten Alterung der Haut. Sie ist hoch motiviert und kompetent. Die Vernetzung ist sehr gut, die Identifizierung aller Mitglieder mit den Themen und dem Institut hervorragend. Ein Manko ist in der mangelhaften Publikationsleistung zu sehen. Hier sollten die Zahl und die Qualität der Publikationen gesteigert werden.

### **b) Arbeitsgruppen „Nukleärer & mitochondrialer Crosstalk“ und „Umwelt & stressinduzierte Signaltransduktion“**

Diese Arbeitsgruppen bestehen erst seit kurzer Zeit, beide wurden im Januar 2007 gegründet. Daher kann ihre Leistung noch nicht genau bewertet werden. Sie haben aber bereits in dieser kurzen Zeit das ROS (reaktives Sauerstoffspezies) Zentrum am IUF gemeinsam mit den Arbeitsgruppen „Partikel, Entzündung und Genomintegrität“ des Arbeitsbereichs Partikelforschung und „Infrarot-induzierte Signaltransduktion“ des Arbeitsbereichs Zellbiologie gegründet. Beide Arbeitsgruppen stellen eine große wis-

senschaftliche und inhaltliche Bereicherung für das Institut dar und haben ein hervorragendes Potential. Damit hat die Abteilung Molekulare Alternsforschung es geschafft, sich bestmöglich zu verjüngen. Die Zukunftsaussichten für beide Gruppen sind hervorragend.

Insgesamt wird im Bereich „Molekulare Alternsforschung“ sehr gute wissenschaftliche Arbeit geleistet.

### **B.III. Zur Organisation und Ausstattung**

Das Institut wird von seinem Direktor sehr effizient geleitet. Er verfügt über einen großen Freiraum bei der Festsetzung der Schwerpunkte der Forschung, der Koordinierung der Tätigkeit der wissenschaftlichen Mitarbeiter sowie in der Koordinierung der Aus-, Fort- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Fachpersonals, der strategisch und im Ergebnis erfolgreich genutzt wird.

Unterstützt wird der Institutsdirektor in seiner Tätigkeit durch den Verwaltungsrat und den Wissenschaftlichen Beirat. Der Verwaltungsrat nimmt Aufsichtsfunktionen wahr und kontrolliert die Geschäftsführung. Allerdings sind sowohl der wissenschaftliche als auch der kaufmännische Geschäftsführer Mitglieder des Verwaltungsrates. Dies führt zu einer Vermischung von Funktionen und gefährdet die Unabhängigkeit des Gremiums. Es wird daher dringend empfohlen, die Zusammensetzung des Verwaltungsrates den üblichen Regeln entsprechend den Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Systemevaluation der Blauen Liste<sup>13</sup> anzupassen.

Es ist zu begrüßen, dass der Wissenschaftliche Beirat in der Regel einmal jährlich die Qualität der Forschungsarbeit durch einen Vor-Ort-Besuch evaluiert. Darüber hinaus berät er den Institutsdirektor und den Verwaltungsrat in wissenschaftlichen Fragen und erarbeitet Empfehlungen für die weitere Arbeit. Weiterhin begutachtet der Beirat die Forschungsanträge, die vom IUF im Rahmen der Projektförderung beim BMU eingereicht werden. Der Beirat nimmt seine Aufgaben in adäquater Weise wahr und fördert und unterstützt das IUF.

Die Arbeitsbereiche führen ihre Forschung in hohem Maße eigenverantwortlich und kooperativ durch. Jeder Arbeitsbereich hat zwischen fünf und zehn Wissenschaftler

---

<sup>13</sup> Wissenschaftsrat: Systemevaluation der Blauen Liste - Stellungnahme des Wissenschaftsrates zum Abschluss der Bewertung der Einrichtungen der Blauen Liste, Bd. XII, Köln 2001, S. 39.

und Doktoranden und wird im Wesentlichen durch Drittmittel finanziert. Die Mitarbeiter sind hoch motiviert. Die arbeitsrechtlich bedingte Übernahme der Mitarbeiter des in den Jahren 1999 bis 2006 abgewickelten MIU verlief sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus atmosphärischer Sicht sehr erfolgreich. Insgesamt herrscht eine von flachen Hierarchien geprägte Arbeitsatmosphäre mit einem starken Leiter an der Spitze.

Im Vergleich zu den institutionellen Stellen verfügt das Institut über eine hohe Anzahl von Drittmittelstellen, auch beim nichtwissenschaftlichen Personal. Bei den Wissenschaftlern und Doktoranden beträgt dieser Anteil 62 %. Damit wird eine hohe personelle Flexibilität gewährleistet.

Der Grundhaushalt des IUF beträgt, nach dem starken Rückgang im Jahr 2006, im Jahr 2007 wieder 2,425 Mio. Euro. Dies ist zu begrüßen, weil die institutionellen Mitarbeiter nur noch zu 10 % nicht mehr zusätzlich aus Drittmitteln finanziert werden müssen. Die Grundfinanzierung ist damit allerdings bei weitem noch nicht ausreichend, eine stetige Erhöhung ist dringend notwendig.

Starker Nachholbedarf besteht besonders bei der Geräteausstattung. Viele Geräte wurden vom MIU übernommen und sind aufgrund ihres Alters reparaturbedürftig, zum Teil auch veraltet. Hier müssen erhebliche Investitionen getätigt werden, damit das IUF weiterhin wissenschaftlich konkurrenzfähig arbeiten kann. Dies betrifft auch die veraltete und nicht mehr leistungsfähige EDV-Anlage. Es sind daher vor allem Neubeschaffungen, eine Erweiterung des Geräteparks und ein Ausgleich der Unterdeckung im Personalbereich unerlässlich, um die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit des Instituts zu halten und weiter zu steigern.

Der geplante Neubau des IUF ist dringend notwendig und sehr zu begrüßen. Allerdings hat eine Erneuerung und Aufstockung der Geräte Vorrang. Auch die Konzeptentwicklung für die gemeinsame Nutzung eines Tierhauses der HHU, des Deutschen Diabetes-Zentrums, welches sich in unmittelbarer Nähe des IUF befindet, und des IUF ist sehr zu begrüßen.

Die Drittmiteleinwerbungen haben im betrachteten Zeitraum stetig zugenommen. Allerdings ist der Bund der größte Drittmittelgeber mit den Projektmitteln des BMU. Mit rund 1,5 Mio. Euro pro Jahr stellen sie faktisch einen Teil der Grundfinanzierung dar.

Die Zusage des BMU, diese Förderung bis Ende 2009 aufrecht zu erhalten, wird sehr begrüßt, da diese Mittel für das Institut existenziell sind.

Zu gering sind dagegen die Mittel, die bei der Europäischen Union (EU) eingeworben werden. Da das IUF sich aus personellen Gründen nicht in der Lage sieht, selber ein EU-Projekt zu leiten, sollten hier verstärkt Kooperationen gesucht oder bei der EU Mittel für einen Koordinator beantragt werden. Generell ist eine Verstärkung der Einwerbung von Drittmitteln der EU angesichts der sehr guten wissenschaftlichen Leistung aussichtsreich und daher anzuraten.

Das insgesamt hohe Niveau bei der Einwerbung von Drittmitteln muss aufrechterhalten werden. Das IUF muss rechtzeitig Anstrengungen unternehmen, um den voraussichtlichen Wegfall der BMU-Gelder ab 2010 zu kompensieren.

#### **B.IV. Zu den Veröffentlichungen**

Die Wissenschaftler des IUF haben ihre Ergebnisse in den letzten Jahren insgesamt bemerkenswert gut publiziert. Die Qualität der Veröffentlichungen ist sehr gut, zum Teil hervorragend, die Mehrzahl der Arbeitsgruppen publiziert in Fachjournalen mit hohem Impactfaktor. Angesichts der hohen Qualität der wissenschaftlichen Leistungen und des zunehmenden Reifegrades einer Reihe von Arbeiten kann eine weitere Steigerung sowohl der Anzahl als auch der Qualität der Publikationen im Laufe der nächsten Jahre erwartet werden.

#### **B.V. Zu den Kooperationen und zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

Die Kooperationsbeziehung des IUF mit der HHU ist eng und in einem Kooperationsvertrag geregelt. Das IUF kooperiert sehr eng in Sonderforschungsbereichen und Graduiertenkollegs mit der Medizinischen und der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der HHU sowie mit den Universitäten Köln und Bonn. Die Zusammenarbeit ist sehr fruchtbar, das IUF wirkt strukturbildend in den Schwerpunktthemen der jeweiligen Fachbereiche der Universitäten mit. Die HHU sagt zu, dass dem IUF auch künftig aufgrund der bestehenden gemeinsamen Berufungen der Zugang zu Fördermitteln der Universität offen stehe. Weiterhin wird eine Unterstützung bei der Verwaltung der Drittmittel zugesagt.

Darüber hinaus arbeitet das IUF auch mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowohl im regionalen als auch im nationalen Raum zusammen. Zu den engsten Kooperationspartnern gehört vor allem das Helmholtz-Zentrum GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit. Hier wird die Zusammenarbeit zwischen den Instituten dadurch gefördert, dass sich das IUF und die GSF in ihren wissenschaftlichen Programmen absprechen, ergänzen und so Dopplungen vermeiden. Auch im internationalen Rahmen hat das IUF bereits bemerkenswerte Kooperationen ausgebaut, wie z. B. mit dem *National Institute for Public Health on the Environment* in Bilthoven, Niederlande, oder der Nagoya City University in Japan.

Das IUF hat eindrucksvolle Leistungen auf dem Sektor Ausbildung und Lehre vorzuweisen. Die Wissenschaftler sind in die Lehre an der HHU eingebunden, zahlreiche Diplomanden und Doktoranden werden am IUF betreut. Es gibt zwei gemeinsame Berufungen mit der HHU, der Institutsleiter war Prodekan für Forschung der Medizinischen Fakultät. Als Resultat wurden in den letzten Jahren eine Vielzahl von Diplom- und Magisterarbeiten sowie Dissertationen und zwei Habilitationen abgeschlossen.

Mitarbeiter des IUF haben in zwei Fällen Rufe an andere Universitäten erhalten. Auch der Direktor hat einen Ruf erhalten, den er nach eigenen Angaben aber nicht annehmen wird, so dass er die Leitung des IUF weiterhin wahrnehmen können.

Hervorzuheben sind die Leistungen des IUF bei der Nachwuchsförderung. Das IUF koordiniert ein Graduiertenkolleg und ist an der Graduate School of Biomedical Science beteiligt. Wünschenswert ist darüber hinaus, dass ein Ausbildungsprogramm für Doktoranden, die nicht an einem Graduiertenkolleg beteiligt sind, entwickelt wird. Weiterhin sollte das IUF anstreben, Nachwuchsgruppen einzurichten. Ebenso ist eine Verstärkung des internationalen Austausches von Wissenschaftlern erstrebenswert.

## **B.VI. Zusammenfassung**

Mit der Gründung des IUF im Jahr 2001 wurde u. a. auch eine Empfehlung des Wissenschaftsrates aufgegriffen, die wissenschaftlich positiv beurteilten Bereiche des MIU für eine Zusammenarbeit mit universitären Arbeitsgruppen zu erhalten. Das IUF ist das einzige deutsche Institut, das sich mit der präventivmedizinischen Erfor-



schung molekularer Mechanismen umweltinduzierter Störungen der menschlichen Gesundheit beschäftigt. Mit seinem Forschungsschwerpunkt „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ verfügt das Institut über ein überzeugendes Alleinstellungsmerkmal und füllt damit eine Lücke in der umweltmedizinischen Forschung. Künftig sollte es mit dem zweiten Schwerpunktthema „Umweltinduzierte Störungen des Immunsystems“ stärker verbunden und die sich daraus ergebenden Synergiepotentiale genutzt werden.

Das IUF hat sich seit seiner Gründung trotz der nicht ausreichenden Grundfinanzierung hervorragend entwickelt. Es wird vom Direktor sehr gut geleitet und der Wissenschaftliche Beirat begleitet die wissenschaftliche Arbeit intensiv und in kritisch-konstruktiver Weise.

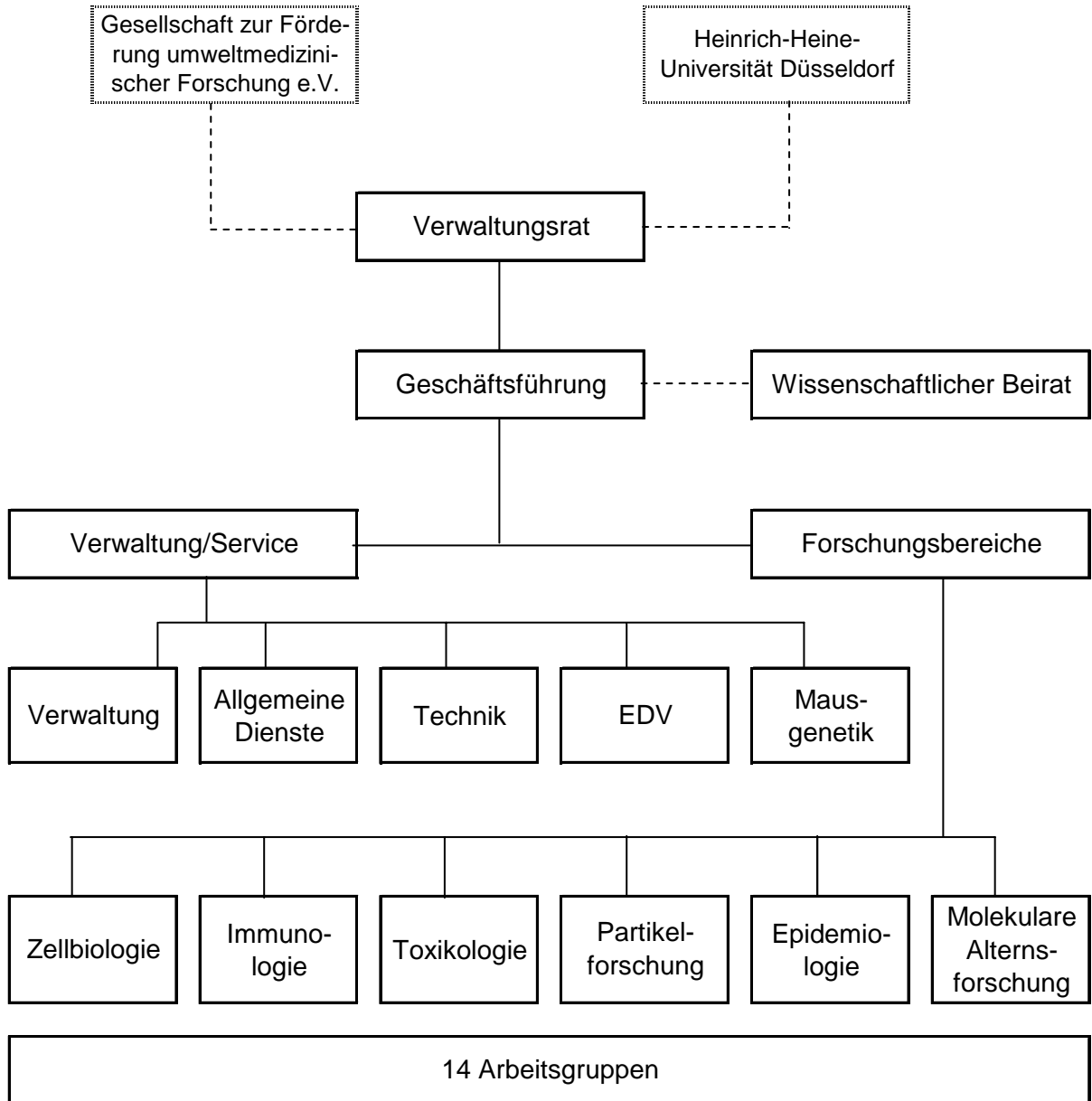
Nahezu allen Arbeitsgruppen kann im Durchschnitt und unter Berücksichtigung des deutlich positiven Gradienten eine sehr gute bis exzellente Qualität ihrer wissenschaftlichen Forschungsleistungen attestiert werden. Die erfolgreiche Arbeit schlägt sich in hochrangigen Publikationen und sehr erfolgreicher Drittmittelinwerbung nieder. Das gute Leistungsniveau äußert sich auch in zahlreichen wichtigen Kooperationen, die die Attraktivität des IUF als Kooperationspartner national und international verdeutlichen.

Im Bereich der Nachwuchsförderung ist das IUF sehr zu loben. Die Mitarbeiter sind an der Lehre der HHU beteiligt und das IUF selber ist an mehreren Graduiertenkollegs beteiligt. Es sollte ein Ausbildungsprogramm für Doktoranden entwickelt werden, die nicht an einem Graduiertenkolleg beteiligt sind. Weiterhin sollte das IUF Nachwuchsgruppen einrichten.

Um die wissenschaftlichen Leistungen des IUF aufrechtzuerhalten und weiter zu steigern, sind dringend kurzfristig ein Ausgleich der Unterdeckung im Personalbereich und zudem Investitionen in die technische Ausstattung des Instituts notwendig. Darüber hinaus ist eine deutliche Erhöhung des Grundetats unabdingbar. Der geplante Neubau ist zur längerfristigen Sicherung der Konkurrenzfähigkeit des Instituts ebenfalls notwendig.

## Anhang 1 Organigramm des Instituts für umweltmedizinische Forschung

Stand: 1. Januar 2007



Quelle: IUF

## Anhang 2 Stellenplan des Instituts für umweltmedizinische Forschung

Stand: 1. Januar 2007

Stellenbezeichnung	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs-/ Vergütungsgruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll)
Stellen für wissenschaftliches Personal	C4	1,0
	C3	1,0
	A 16	1,0
	BAT I	3,0
	BAT Ia	2,0
	BAT IIa/Ib	7,0
<b>Zwischensumme</b>		<b>15,0</b>
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal	BAT I	1,0
	BAT IVa/III	5,0
	BAT IVa	2,0
	BAT Vb/IVb	9,0
	BAT Vc/Vb	5,0
	BAT Vc	4,0
	BAT VIb/Vc	2,0
	BAT VIb	2,0
	Lohn-Gr. 8a/8	1,0
	Lohn-Gr. 5a/5	1,0
	Lohn-Gr. 4a/4	3,0
<b>Zwischensumme</b>		<b>35,0</b>
<b>Insgesamt</b>		<b>50,0</b>

Quelle: IUF

**Anhang 3 Verteilung der Stellen für wissenschaftliches Personal des Instituts für umweltmedizinische Forschung auf die einzelnen Arbeitsbereiche**

Stand: 1. Januar 2007

Arbeitsbereich	institutionelle Stellen für Wissenschaftler und Doktoranden			drittmittelbeschäftigte Beschäftigungsverhältnisse (VZÄ) für Wissenschaftler und Doktoranden			Summe Stellen oder VZÄ für Wissenschaftler und Doktoranden		
	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet
Zellbiologie	3,0	1,0	-	7,0	7,0	-	10,0	8,0	-
Immunologie und Allergologie	2,0	-	-	4,0	4,0	-	6,0	4,0	-
Toxikologie	3,0	1,0	-	7,0	6,0	-	10,0	7,0	-
Partikelforschung	2,0	-	-	4,0	4,0	-	6,0	4,0	-
Epidemiologie	2,0	-	-	3,0	2,0	-	5,0	2,0	-
Molekulare Altersforschung	2,0	-	1,0	4,0	3,0	-	6,0	3,0	1,0
Sonstige	1,0	-	-	1,0	-	-	2,0	-	-
<b>Insgesamt</b>	<b>15,0</b>	<b>2,0</b>	<b>1,0</b>	<b>30,0</b>	<b>26,0</b>	<b>-</b>	<b>45,0</b>	<b>28,0</b>	<b>1,0</b>

Quelle: IUF

**Anhang 4 Vom Institut für umweltmedizinische Forschung in den Jahren  
2003 bis 2005 eingeworbene Drittmittel nach Drittmittelgebern**

Stand: 1. November 2006

Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2003	2004	2005	
Zellbiologie	DFG	66	143	166	375
	Bund	99	200	249	548
	Land/Länder	-	-	21	21
	EU	-	73	-	73
	Wirtschaft	201	213	351	765
	Stiftungen	11	1	3	15
	Sonstige	-	43	33	76
<b>Summe</b>		<b>377</b>	<b>673</b>	<b>823</b>	<b>1.873</b>
Immunologie und Allergologie	DFG	145	143	188	476
	Bund	231	238	190	659
	Land/Länder	-	-	72	72
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	124	-	-	124
	Stiftungen	-	-	13	13
	Sonstige	-	42	94	136
<b>Summe</b>		<b>500</b>	<b>423</b>	<b>557</b>	<b>1.480</b>
Toxikologie	DFG	172	107	130	409
	Bund	524	237	306	1.067
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	36	18	54
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>696</b>	<b>380</b>	<b>454</b>	<b>1.530</b>
Partikelforschung	DFG	38	19	34	91
	Bund	151	100	93	344
	Land/Länder	103	102	10	215
	EU	91	96	3	190
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>383</b>	<b>317</b>	<b>140</b>	<b>840</b>
Epidemiologie	DFG	-	-	-	-
	Bund	406	360	319	1.085
	Land/Länder	41	10	69	120
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>447</b>	<b>370</b>	<b>388</b>	<b>1.205</b>

noch Anhang 4

Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2003	2004	2005	
Molekulare Altersforschung	DFG	79	157	95	331
	Bund	194	441	503	1.138
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	153	163	106	422
	Stiftungen	-	23	54	77
	Sonstige	-	-	40	40
<b>Summe</b>		<b>426</b>	<b>784</b>	<b>798</b>	<b>2.008</b>
<b>Institut insgesamt</b>	<b>DFG</b>	<b>500</b>	<b>569</b>	<b>613</b>	<b>1.682</b>
	<b>Bund</b>	<b>1.605</b>	<b>1.576</b>	<b>1.660</b>	<b>4.841</b>
	<b>Land/Länder</b>	<b>144</b>	<b>112</b>	<b>172</b>	<b>428</b>
	<b>EU</b>	<b>91</b>	<b>169</b>	<b>3</b>	<b>263</b>
	<b>Wirtschaft</b>	<b>478</b>	<b>412</b>	<b>475</b>	<b>1.365</b>
	<b>Stiftungen</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>70</b>	<b>105</b>
	<b>Sonstige</b>	<b>-</b>	<b>85</b>	<b>167</b>	<b>252</b>
<b>Insgesamt</b>		<b>2.829</b>	<b>2.947</b>	<b>3.160</b>	<b>8.936</b>

Quelle: IUF

## **Anhang 5 Verzeichnis der vom Institut für umweltmedizinische Forschung eingereichten Unterlagen**

- Antworten des IUF auf den Fragebogen des Wissenschaftsrates
- Kurzer Abriss der Geschichte des IUF
- Übersicht über Mission, Forschungsschwerpunkte, Arbeitsbereiche, Hauptnoxen
- Organigramm des IUF
- Gesellschaftsvertrag für das IUF, Geschäftsordnung für den Verwaltungsrat der IUF gGmbH und Geschäftsordnung des Wissenschaftlichen Beirates
- Wissenschaftlicher Jahresbericht 2005 und Forschungsplan 2006
- Wirtschaftsplan 2006
- Zusammenstellung der Stellenausstattung (Stellenplan und Stellenverteilung auf die einzelnen Arbeitsbereiche); Mitarbeiterlisten und Übersichten zu Altersstruktur und Verweildauer
- Tabelle der eingeworbenen Drittmittel 2003-2005 nach Drittmittelgebern und Liste der Drittmittelprojekte 2003-2005
- Literaturliste 2003-2005 und quantitative Zusammenstellung der Veröffentlichungen nach Arbeitsbereichen
- Liste der abgeschlossenen Diplomarbeiten, Dissertationen und Habilitationen
- Liste der Patentanmeldungen
- Liste der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates
- Beurteilung der BMU-Projektvorschläge durch den Wissenschaftlichen Beirat für die Förderperiode 2004-2006
- Protokolle der Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats am 12.9.2006, 8.11.2005, 5.10.2005 und 15.5.2004
- Kooperationsvertrag mit der Universität Düsseldorf und Liste sonstiger Kooperationen
- Instrumentelle Ausstattung des IUF (Anlagenverzeichnis ab 2001)
- Liste der größeren nationalen und internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen des IUF
- Listen der Gastwissenschaftler(innen) im IUF und der Gastaufenthalte von IUF-Mitarbeitern in anderen Institutionen 2004-2006
- Liste der Forschungspreise und Gremienmitarbeit
- Liste der Lehrveranstaltungen von IUF-Mitarbeitern (Sommersemester 2004 bis Wintersemester 2006/2007)
- Listen interner und externer Kolloquien 2004-2006