

**QUERSCHNITTSEVALUATION
DER LEBENSWISSENSCHAFTEN
AN DEN BADEN-WÜRTTEMBERGISCHEN
UNIVERSITÄTEN**

- ABSCHLUSSBERICHT –

INHALT	Seite
1 ZUSAMMENFASSUNG	4
1.1 AUFTRAG / GRUNDSÄTZE / VERFAHREN.....	4
1.2 ERGEBNISSE.....	4
1.2.1 Gesamtbewertung	4
1.2.2 Übergreifende Empfehlungen	4
1.2.3 Standortbezogene Empfehlungen	6
2 AUFTRAG UND ZUSAMMENSETZUNG DER ARBEITSGRUPPE.....	12
2.1 AUFTRAG DER ARBEITSGRUPPE.....	12
2.2 ZUSAMMENSETZUNG DER ARBEITSGRUPPE.....	13
3 GRUNDSÄTZE.....	15
3.1 GRUNDLAGEN	15
3.1.1 Wettbewerb und Kooperation	15
3.1.2 Selbstdefinition der Lebenswissenschaften durch die Universitäten	16
3.1.3 Feed Back	17
3.2 BEWERTUNGSKRITERIEN FÜR DIE IDENTIFIKATION VON FORSCHUNGSSCHWERPUNKTEN.....	17
4 VERFAHREN	19
4.1 METHODIK.....	19
4.1.1 Evaluationsverfahren	19
4.1.2 Rückkoppelung mit den Universitäten	20
4.1.3 Datenerhebung	20
4.2 VORGEHEN	21
4.2.1 Sitzungen	21
4.2.2 Wettbewerb „Lebenswissenschaftliche Zentren“	21
4.3 EVALUATION DER HOCHSCHULMEDIZIN IN BADEN-WÜRTTEMBERG DURCH DEN WISSENSCHAFTSRAT	22
5 EVALUATIONSERGEBNISSE.....	23
5.1 LANDESWEITER QUERSCHNITT	23
5.1.1 Beteiligte Fakultäten	23
5.1.2 Beteiligte Forschungseinheiten	24
5.1.3 Hauptamtliche lebenswissenschaftliche Professorenstellen	25
5.1.4 Landesweite Übersicht bestehender lebenswissenschaftlicher Zentren und Netzwerke	26
5.1.5 Landesweite Übersicht geplanter lebenswissenschaftlicher Zentren und Netzwerke	27

	SEITE
5.2 BEWERTUNG DER LEBENSWISSENSCHAFTEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG.....	28
5.3 ÜBERGREIFENDE EMPFEHLUNGEN	30
5.3.1 Grundsätzliche Empfehlungen	30
5.3.2 Empfehlungen an das Land (MWK/Landesregierung)	36
5.3.3 Empfehlungen an die Universitäten	36
5.4 EINZELBERICHTE ZU DEN UNIVERSITÄTEN.....	39
5.4.1 Universität Freiburg	39
5.4.2 Universität Heidelberg	49
5.4.3 Universität Hohenheim	58
5.4.4 Universität Karlsruhe	67
5.4.5 Universität Konstanz	76
5.4.6 Universität Stuttgart	83
5.4.7 Universität Tübingen	91
5.4.8 Universität Ulm	99

1 ZUSAMMENFASSUNG

1.1 AUFTRAG / GRUNDSÄTZE / VERFAHREN

Auftrag der Arbeitsgruppe Lebenswissenschaften war die bewertende Analyse spezifischer Stärken und Schwächen der lebenswissenschaftlichen Forschung in Baden-Württemberg und die Entwicklung sowohl übergreifender als auch standortbezogener Empfehlungen zur Förderung von profilbildenden Forschungsschwerpunkten und Forschungsverbänden um den Einsatz der Forschungsförderinstrumentarien des Landes zu optimieren. Der Evaluationsbereich umfasste die Lebenswissenschaften an den Universitäten mit besonderer Berücksichtigung der Kooperationen und Kooperationsmöglichkeiten in deren Umfeld. Dabei wurde die fachbezogene Konkretisierung des Evaluationsbereichs innerhalb einer Rahmenvorgabe den Universitäten überlassen.

Die Evaluation wurde nach international anerkannten Standards in einem zweistufigen Verfahren zwischen Februar 2001 und April 2002 durchgeführt. Dabei legte die Arbeitsgruppe im Hinblick auf die Akzeptanz bei den Evaluierten großen Wert auf ein stark diskurs- bzw. dialogorientiertes Vorgehen. An der Evaluation waren 34 Fakultäten mit 127 Forschungseinheiten und 419 hauptamtlichen Professuren an 8 Landesuniversitäten beteiligt. Die meisten Forschungseinheiten stammten aus den Bereichen Biologie (24 %), Medizin (17 %), Agrar- und Ernährungswissenschaften (17 %) und Chemie (12 %).

1.2 ERGEBNISSE

1.2.1 Gesamtbewertung

Baden-Württemberg verfügt über eine ausgezeichnet entwickelte, teilweise exzellente, außerordentlich facettenreiche Forschungslandschaft im Bereich der Lebenswissenschaften. International wettbewerbsfähige Forschungsschwerpunkte bzw. gute bis hervorragende Entwicklungspotenziale gibt es in fast allen Bereichen der modernen Lebenswissenschaften. Deutliche Lücken mit negativem Effekt für die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Standorts sind bei der interdisziplinären Vernetzung der Lebenswissenschaften wie zum Beispiel mit der Chemie und der Physik sowie in der Strukturbioogie festzustellen. Diesem Wettbewerbsnachteil muss durch die Schaffung interdisziplinärer Strukturen und Zentrenbildung entgegengewirkt werden

1.2.2 Übergreifende Empfehlungen

Zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der lebenswissenschaftlichen Forschung in Baden-Württemberg kommt nach Einschätzung der Arbeitsgruppe folgenden Grundsätzen besondere Bedeutung zu:

- Konsequente Ausrichtung der Berufungspolitik auf die Gewinnung herausragender Wissenschaftler. Dabei (Weiter-)Entwicklung der Instrumente zur Gewinnung der "besten Köpfe", z. B. durch gemeinsame Berufungen mit Forschungseinrichtungen im Umfeld der Universitäten (auch durch international wettbewerbsfähige Vergütungen);
- Frühe eigenverantwortliche Tätigkeit der Nachwuchswissenschaftler in der Forschung;

- Zentren- und Schwerpunktbildung:
Entwicklung spezifischer fachlicher Profile der Universitäten durch Strukturveränderungen und Ressourcenumschichtungen; Einsatz der Zentrenbildung als strategisches Instrument der Profilbildung. Findung der Themen für Schwerpunkte bzw. Kompetenzcluster "bottom up" mit Unterstützung durch strukturelle Maßnahmen des Landes bzw. der Universitäten „top down“;
- Universitäre Forschung und Forschungseinrichtungen im Umfeld der Universität:
Engere Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Forschungseinrichtungen im Umfeld der Universität, insbesondere durch Ausbau der Kooperationen mit Einrichtungen der überregionalen Forschungsförderung (Art. 91b GG) sowie der Ressortforschung des Bundes und der Länder;
- Medizin und Lebenswissenschaften:
Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Medizin und Lebenswissenschaften, insbesondere Überwindung der traditionellen Grenzen zwischen grundlagenorientierter und klinischer Forschung durch die Förderung thematisch orientierter Forschungsstrukturen;
- Naturwissenschaften und Lebenswissenschaften:
Stärkere Verknüpfung von ([an]organischer / physikalischer) Chemie und Lebenswissenschaften durch Etablierung neuer interdisziplinärer Zentren sowie von Physik und Lebenswissenschaften durch die Förderung neuer interdisziplinärer Forschungsrichtungen und Forschungsverbänden;
- Förderung und Unterstützung von ortsübergreifenden regionalen Verbänden und Netzwerken im wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Bereich.

In diesem Zusammenhang richten sich folgende Empfehlungen an das Land:

- Fortführung und weiterer Ausbau der erfolgreichen Forschungsförderpolitik des Landes als Voraussetzung für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Baden-Württemberg;
- Förderung der Bildung von herausragenden Forschungsschwerpunkten (z.B. durch Anschubfinanzierungen) in Form regionaler und landesweiter Forschungsverbände;
- Erleichterung von Kooperationen der Universitäten mit anderen Forschungseinrichtungen durch Abbau administrativer Hindernisse, insbesondere im Verhältnis zwischen Ressortforschungseinrichtungen und Universitäten;
- Konzentration der Förderung hochinvestiver Bereiche, beispielsweise Strukturbiologie, Proteomanalytik, bildgebende Verfahren u. a. auf jeweils einen Standort im Land;
- Einbeziehung der fakultäts- und institutionenübergreifenden Zusammenarbeit in die leistungsorientierte Mittelverteilung, z.B. durch gleichgewichtige Berücksichtigung der von Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen eingeworbenen Drittmittel im Rahmen der leistungsorientierten Mittelvergabe durch das Land.

Den Universitäten wird folgendes empfohlen:

- Verstärkung der fachlichen Profilierung durch eine sorgfältige Berufungspolitik und im Rahmen der Struktur- und Entwicklungsplanung;
- Bündelung leistungsfähiger Forschungsschwerpunkte in Forschungszentren mit eigenständiger Verfasstheit aufgrund feststehender und überprüfbarer Rahmenbedingungen und Kriterien sowie durch Ausbau der Kooperation mit anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen;

- Verbindung neuer Forschungsschwerpunkte mit neuen Lehrangeboten zur Ausbildung des entsprechenden wissenschaftlichen Nachwuchses;
- Vorrangige Finanzierung neuer Forschungsschwerpunkte durch Bildung von Rücklagen durch die Universitäten und/oder Umschichtungen in den Universitäten;
- Verstärkung der gemeinsamen Berufungen mit den anderen Institutionen des regionalen Forschungssystems.

1.2.3 Standortbezogene Empfehlungen

1.2.3.1 Universität Freiburg

Qualität und Impact¹ der lebenswissenschaftlichen Forschung, deren Profil sehr stark durch "grüne" sowie biomedizinisch/klinisch relevante Themen geprägt wird, sind gut bis exzellent. Freiburg ist ein Standort mit sehr gutem Potenzial; als international konkurrenzfähig werden insbesondere die Pflanzenwissenschaften und das Neurowissenschaftliche Zentrum (im Bereich der Grundlagenforschung) eingestuft. Die mit der Etablierung der Fakultät für Angewandte Wissenschaften verbundenen Kooperationsmöglichkeiten stellen ein zukunftsweisendes Alleinstellungsmerkmal dar. Die Freiburger Strategie der Zentrenbildung wird - bei deutlichen Optimierungsmöglichkeiten in der Ausgestaltung - grundsätzlich begrüßt.

Hervorzuheben sind auch das Zentrum für Datenanalyse und Modellbildung (FDM) sowie das Zentrum für Angewandte Biowissenschaften (ZAB). Hervorragende Perspektiven hat das im Zusammenhang mit dem Wettbewerb "Lebenswissenschaftliche Zentren" neu konzipierte Zentrum für Biosystemanalyse (ZBSA).

Die Forstwissenschaften besitzen hohes Entwicklungspotenzial durch das verfügbare Wissen über komplexe biologische Systeme, das durch eine Verbindung mit molekularbiologischen Ansätzen gewinnen kann.

Schwerpunkte der Empfehlungen sind

- eine stringente Überarbeitung des Konzepts des Freiburger Zentrenverbundes für Life Science (FZLS) mit dem Ziel einer inneren Kohärenz innerhalb und zwischen den Zentren;
- die Verbesserung der interdisziplinären Zusammenarbeit;
- der Ausbau der Strukturbiologie im Rahmen der bestehenden Zentren und
- die stärkere Integration der Forstwissenschaften in die bestehenden Zentren.

1.2.3.2 Universität Heidelberg

Die Lebenswissenschaften mit einem Fokus im Bereich der molekularen Biowissenschaften bilden einen exzellenten Schwerpunkt der Universität. Hervorzuheben sind die international konkurrenzfähigen Forschungszentren mit dem Zentrum für Molekularbiologie Heidelberg (ZMBH) als

¹ Unter "Impact" wird in der lebenswissenschaftlichen Forschung die Summe aller Parameter verstanden, die die Innovation, Sichtbarkeit, Anerkennung in der Fachwelt und die Bedeutung der jeweils betrachteten Forschungstätigkeit für das gesamte Fachgebiet zusammenfasst.

"Flaggschiff". Hervorragende Perspektiven bietet auch das im Rahmen des Wettbewerbs "Lebenswissenschaftliche Zentren" neu konzipierte Forschungszentrum "Bioquant".

Entwicklungsfähig sind die Integration zwischen Grundlagenforschung und klinischer Forschung sowie die Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen im Umfeld der Universität, v.a. dem EMBL, dem DKFZ und dem MPI für medizinische Forschung.

Differenziert zu beurteilen sind die bereits realisierten bzw. geplanten Neugliederungen in der Fakultät für Biologie. Unbefriedigend ist die geringe Interaktion der Biowissenschaften mit der synthetisierenden Chemie. Auch das Kooperationspotenzial zwischen Physik und Lebenswissenschaften ist noch nicht ausgeschöpft.

Schwerpunkte der Empfehlungen sind

- die Einrichtung neuer profilbildender Schwerpunkte durch Verstärkung der interdisziplinären Kooperation zwischen Physik/Chemie und Lebenswissenschaften auch durch gezielte Umschichtungen in der Physik und durch die Entwicklung eines institutsübergreifenden infektiologischen Schwerpunkts;
- die Weiterentwicklung der vorhandenen Ansätze der Kooperation zwischen biowissenschaftlicher und medizinischer Forschung sowie den Kliniken;
- konkrete Hinweise zur Neustrukturierung/Neuorientierung der Zoologie, der Pflanzenwissenschaften und der Pharmazie.

1.2.3.3 Universität Hohenheim

Die zentrale Entwicklungsperspektive der durch ihre starke agrarwissenschaftliche Tradition geprägten Universität ist das fakultätsübergreifende "Food Chain-Konzept", verbunden mit einer strategischen Neuorientierung hin zu modernen "Life Sciences". In diesem Zusammenhang ist die Konzeption des geplanten "Life Science Center" der Universität positiv zu bewerten.

Die Fokussierung der Forschungsarbeiten der Biologie auf das Schwerpunktthema "Biologische Signale" wird begrüßt.

Die Qualität der Agrarwissenschaften ist nicht einheitlich. Verschiedene Spitzengruppen (Institute für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik, landwirtschaftliche Betriebslehre, Phytomedizin) und das im deutschsprachigen Raum einmalige Tropenzentrum sind hervorzuheben.

Als gut bis teilweise exzellent bewertet werden die Leistungen der Ernährungswissenschaften; ausbaufähige Kooperationspotenziale bestehen mit der Universität Tübingen (Medizin, Biochemie).

Schwerpunkt der Empfehlungen ist die Weiterentwicklung der bereits etablierten "Corporate Identity" als agrarwissenschaftliche Universität hin zu modernen molekularen Methoden unter einer gemeinsamen Überschrift "Ernährung und Gesundheit". In diesem Zusammenhang werden unter anderem vorgeschlagen

- die entschlossenerere Umsetzung des "Food Chain-Konzepts", einschließlich der Umschichtung personeller Ressourcen zwischen Agrarwissenschaften, Biologie, Lebensmitteltechnologie und Ernährungswissenschaften;
- die baldige Realisierung der Sektionen 1 (Biomoleküle/Zellen/Organismen) und 2 (Biogene Rohstoffe/Technische Verfahren/Lebensmittel/Ernährung/Gesundheit) des Life Science Center;

- die Stärkung der ernährungsphysiologischen und ernährungsmedizinischen Richtungen einschließlich der Verschränkung zu klinisch-medizinischen Forschungseinrichtungen an der Universität Tübingen.

1.2.3.4 Universität Karlsruhe

Die Lebenswissenschaften nehmen an der Universität Karlsruhe als Technischer Hochschule einen kleineren Teil der Universität ein und sind stark technologisch orientiert. Die Arbeitsgruppe begrüßt grundsätzlich die seitens der Universität geplante Profilierung mit den Schwerpunkten "Biologische Funktionalität molekularer Nanostrukturen" und "Lebensmittelwissenschaften".

Für den Bereich der Lebensmittelwissenschaften wird festgestellt, dass zwar momentan dieser Schwerpunkt wegen der fehlenden kritischen Masse nicht mit Aussicht auf Erfolg eingerichtet werden kann, dies aber bei gezielter Stärkung der betreffenden Bereiche und Intensivierung der Kooperationen mit der Bundesforschungsanstalt für Ernährung wichtig und möglich erscheint.

Zur Umsetzung des Konzepts einer Verschränkung der Biowissenschaften mit den Nanowissenschaften, dessen strukturelle, thematische und personelle Basis bislang nur in Ansätzen vorhanden ist, sind eine Vielzahl struktureller Maßnahmen - nicht zuletzt die Zusammenführung von Chemie und Biowissenschaften in einer gemeinsamen Fakultät - und erhebliche zusätzliche Ressourcen erforderlich.

Schwerpunkte der Empfehlungen sind die notwendigen strukturellen Maßnahmen

- zur möglichen Bereitstellung der für die Realisierung des Schwerpunkts "Lebensmittelwissenschaften" erforderlichen kritischen Masse, insbesondere: interne Umschichtungen, Verstärkung der Kooperationen zwischen der Lebensmittelchemie einerseits und den Fakultäten für Chemie und für Lebensmittelverfahrenstechnik/Life Science Engineering andererseits sowie mit der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und dem Forschungszentrum Karlsruhe;
- zur Umsetzung der Konzeption für einen Schwerpunkt "Biologische Funktionalität Molekularer Nanostrukturen" als mögliches und mit Nachdruck empfohlenes Alleinstellungsmerkmal. Hierfür wird die Begleitung durch einen international besetzten Beirat, Neufokussierung der biowissenschaftlichen Professuren, Berücksichtigung des Brückenschlags zwischen Biowissenschaften und Nanowissenschaften im Bereich der Chemie und der Physik dringend empfohlen.

1.2.3.5 Universität Konstanz

Die lebenswissenschaftliche Forschung an dem im Landesvergleich kleineren Standort mit den gewachsenen Schwerpunkten "Molekularbiologisch orientierte Zellbiologie", "Biomedizinische Grundlagenforschung", "Ökophysiologie und Ökologie" und "Synthese und Analytik von Biomolekülen" (Chemie) wird differenziert bewertet. Insgesamt bleibt ihre Sichtbarkeit aufgrund mangelnder Fokussierung und interdisziplinärer Kooperation hinter dem Potenzial des Standorts zurück; eine Ausnahme bildet die gute Zusammenarbeit zwischen Physik und Lebenswissenschaften. Es besteht die Gefahr, dass die Schwerpunkte mittelfristig in einen unterkritischen Bereich geraten.

Als exzellent identifiziert werden der Bereich "Biologisch orientierte Chemie" und teilweise der Schwerpunkt "Molekularbiologisch orientierte Zellbiologie". Positiv eingeschätzt werden auch die Leistungen des Bereichs "Biomedizinische Grundlagenforschung".

Schwerpunkte der Empfehlungen sind

- die Anregung zur Entwicklung eines Gesamtkonzepts für die Konstanzer Lebenswissenschaften mit dem Ziel einer deutlichen Fokussierung auf wenige Schwerpunkte unter Einbindung von Chemie und Physik ("Nischenstrategie" mit Erhaltung der exzellenten Bereiche);
- die Stärkung der Kernkompetenzen durch Fortsetzung und Verbreiterung der strategischer Allianzen mit nationalen und internationalen Partnern sowie durch die Bündelung von Know How innerhalb der Universität (Zusammenführung von zellbiologischen und biomedizinischen Forschergruppen);
- die im Rahmen eines übergreifenden Gesamtkonzepts zu erwägende Verstärkung der Kooperation von Lebenswissenschaften und Physik im Bereich "Soft Matter" (z. B. biologische Materialien und Polymere) als mögliches Alleinstellungsmerkmal;
- die Neupositionierung der Süßwasserkunde (Limnologie) mit Hilfe externer Berater.

1.2.3.6 Universität Stuttgart

Die Stuttgarter Lebenswissenschaften haben sich vor allem im Bereich "Technische Biologie" profiliert. Als gut bis exzellent sind Gruppen in dem bundesweit einmaligen Zentrum für Bioverfahrenstechnik, als schwach bis durchschnittlich die zentrumsinterne und inneruniversitäre Kooperation zu bewerten. Positiv zu beurteilen ist die geplante Schwerpunktbildung im Bereich der Nanobiotechnologie. Hervorzuheben ist der Schwerpunkt im Bereich der Modellierung in der Biosystemtechnik/Systembiologie. Durch die Bündelung verschiedener ingenieurwissenschaftlicher und naturwissenschaftlicher Bereiche kann eine Wissenskonzentration erreicht werden, die eine erfolgversprechende Grundlage für die Bildung eines neuen Zentrums für Biosystemtechnik/Systembiologie bildet.

Die Leistungen der sechs Abteilungen des Biologischen Instituts sind sehr unterschiedlich und nicht durch ein gemeinsames Profil verbunden.

Schwerpunkte der Empfehlungen sind

- der Aufbau eines neuen Zentrums für Biosystemtechnik/Systembiologie als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität;
- die Einbeziehung der Chemie und der Physik in die Planung des Schwerpunkts Nanobiotechnologie;
- die Ausgestaltung der - mit Nachdruck zu verfolgenden - Zusammenführung von Biologie und Chemie in einer Fakultät (insbesondere: Verankerung der Strukturbiologie, Profilierung des Instituts für Biologie);
- mögliche Kooperationen mit den Universitäten Tübingen und Hohenheim in den Bereichen "Biomedical Engineering" und "Sensorische Physiologie und Biologie".

1.2.3.7 Universität Tübingen

Qualität und Impact der lebenswissenschaftlichen Forschungsleistungen an der Universität Tübingen, einem großen Standort mit breit angelegtem wissenschaftlichem Programm, sind insgesamt gut bis exzellent. Internationale Spitzenpositionen nehmen das Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen und die Neurowissenschaften ein. Hervorzuheben sind auch das Interfakultäre Institut für Zellbiologie und die Mikrobiologische Biotechnologie. Vielversprechend ist die Konzeption des im Aufbau befindlichen Zentrums für Bioinformatik.

Ungeachtet der überdurchschnittlich guten Verankerung der klinischen Forschung in der Universität ist eine noch zu starke Trennung zwischen Klinik und Universität nicht zu übersehen.

Schwerpunkte der Empfehlungen sind

- die Weiterführung und der Ausbau der international kompetitiven Zentren (Pflanzenmolekularbiologie, Neurowissenschaften), einschließlich der künftigen organisatorischen Zusammenfassung der neurowissenschaftlichen Forschung in einem eigenständigen interfakultären Zentrum;
- die Weiterentwicklung der Ansätze für eine Zusammenarbeit zwischen Biowissenschaften und Medizin, insbesondere Kliniken;
- die Unterstützung des Interfakultären Zentrums für Ethik in den Wissenschaften (IZEW) als herausragendes Tübinger Alleinstellungsmerkmal im Bereich der ethischen Fundierung der lebenswissenschaftlichen Forschung;
- die künftige Entwicklung der Mikrobiologie in Richtung eines neuen Zentrums für biologische Diversität, des Forschungsschwerpunkts "Evolution der Organismen, Bio-Geosphärendynamik" (EBID), der Biochemie und der Einheit "Zellbiologie des Menschen und der Tiere";
- die Kooperation mit der Universität Hohenheim auf dem Gebiet der Ernährungsmedizin.

1.2.3.8 Universität Ulm

Die Ulmer Lebenswissenschaften werden deutlich von der Medizin geprägt. Ihre Leistungen sind - bei teilweise sehr guten Einzelleistungen - als durchschnittlich bis gut einzustufen, da nur wenige international herausragende Kompetenzzentren identifiziert werden konnten. Als problematisch wird insbesondere die fehlende Konzentration auf bestehende Stärken und die unbefriedigende interne Kooperation bzw. Abstimmung angesehen. Es besteht zwar bereits eine hohe Durchlässigkeit zwischen klinischer Forschung und Grundlagenforschung, die Einbindung der Naturwissenschaften in die Lebenswissenschaften ist aber nicht ausreichend gegeben.

Die Neurowissenschaften sind im Einzelfall exzellent (zellulärer Bereich - synaptische Übertragung), wobei das Alleinstellungsmerkmal der Bearbeitung aller drei Integrationsebenen (Zelle, Organ, Organismus) an einem Standort noch nicht ausreichend sichtbar ausgeprägt ist.

Schwerpunkte der Empfehlungen sind die Schärfung des Profils der Ulmer Lebenswissenschaften, insbesondere

- die Schwerpunktbildung in den Bereichen der Stammzellforschung und der Biokompatiblen Materialien durch die Etablierung und weitere Fokussierung des im Rahmen des Wettbewerbs

"Lebenswissenschaftliche Zentren" zur Realisierung empfohlenen Forschungsnetzes "ZytoOrgano-Poese";

- die stärkere Einbindung des Bereichs Molekularbiologie/Physiologie in das Life Science-Konzept, das insgesamt einer besseren Strukturierung bedarf;
- die Verbesserung der Kooperation von Naturwissenschaften / Ingenieurwissenschaften und Lebenswissenschaften, ggf. durch den Aufbau eines neuen Forschungsschwerpunkts im Bereich technische Biomaterialien;
- die Verstärkung des Schwerpunkts im Bereich der Neurowissenschaften durch Einbindung der Biosystemtechnik (Ingenieurwissenschaften) und weiterer relevanter Gruppen der Biologie;
- die Schwerpunktbildung im Bereich der Molekularbiologie/Physiologie oder der Tropenbiologie / Ökologie.

2 AUFTRAG UND ZUSAMMENSETZUNG DER ARBEITSGRUPPE

2.1 AUFTRAG DER ARBEITSGRUPPE

Das Land Baden-Württemberg ist bestrebt, seine Forschungsförderung noch stärker an einem strategischen Gesamtkonzept auszurichten, um auch weiterhin eine erfolgreiche Positionierung der baden-württembergische Forschungslandschaft im internationalen Wettbewerb zu gewährleisten. Dafür sollen die zentralen Forschungsfördermittel des Wissenschaftsministeriums noch gezielter zu Gunsten der Förderung von Spitzenleistungen und der Schaffung der dafür notwendigen kritischen Masse an den verschiedenen Standorten eingesetzt werden. Entscheidungen über die Wiederbesetzung freier und frei werdender Professuren und über die Vereinbarkeit der Struktur- und Entwicklungsplanung der Universitäten mit den strategischen Zielsetzungen des Landes sollen auf der Grundlage einer fachlich fundierten Gesamtstrategie getroffen werden.

Dabei geht die Landesregierung davon aus, dass eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der lebenswissenschaftlichen Forschung in Baden-Württemberg angesichts der begrenzten finanziellen Ressourcen die Identifikation von Ansatzpunkten für eine stärkere Profilierung und Schwerpunktbildung an den einzelnen Standorten voraussetzt. Nur so könnte die Allokation der Forschungsfördermittel durch eine Fokussierung auf exzellente bzw. entwicklungsfähige Bereiche optimiert und dadurch ein Abbau von Mehrfachkapazitäten und weniger leistungsfähigen Bereichen in den Universitäten angestoßen werden. Darüber hinaus müssten - zur notwendigen Positionierung des Forschungsstandortes Baden-Württemberg im überregionalen und internationalen Wettbewerb - bestehende Potenziale für eine Weiterentwicklung der interdisziplinären Vernetzung der lebenswissenschaftlichen Forschungsbereiche untereinander und der Lebenswissenschaften mit anderen Disziplinen sowie für die Entwicklung standortübergreifender Kooperationen erschlossen werden.

Im Hinblick darauf hatte die Arbeitsgruppe den Auftrag, spezifische Stärken und Schwächen der lebenswissenschaftlichen Forschung in Baden-Württemberg – insbesondere mit Blick auf interdisziplinäre Schnittstellen und neue Entwicklungen – zu analysieren. Dabei erstreckte sich die Evaluation institutionell ausschließlich auf die Universitäten, es wurde jedoch auch die institutionenübergreifende Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen im Umfeld in die Betrachtung einbezogen.

Im Mittelpunkt der Bewertung der universitären Forschung sollten dabei folgende Kriterien stehen:

- Qualität bzw. Leistungsfähigkeit,
- innovative Ausrichtung / Profilbildungspotenzial,
- Vernetzungs- und Kooperationspotenzial,
- ausreichende Berücksichtigung bzw. Abdeckung der entscheidenden wissenschaftlichen Entwicklungslinien,
- Vorhandensein der kritischen Masse / Ausstattung,
- Bedeutung für die Hochschule und den Forschungsstandort Baden-Württemberg.

Darüber hinaus hatte die Arbeitsgruppe die Aufgabe, auf der Grundlage dieser bewertenden Analyse übergreifende und standortbezogene Empfehlungen zur Förderung von profilkbildenden Forschungsschwerpunkten und Forschungsverbänden im Bereich der Lebenswissenschaften zu erarbeiten. Die Empfehlungen sollen als Grundlage für die Weiterentwicklung der Forschungsinfrastruktur durch die Struktur- und Entwicklungsplanung der Universitäten und zusätzliche Fördermaßnahmen des Landes dienen.

2.2 ZUSAMMENSETZUNG DER ARBEITSGRUPPE

Die Arbeitsgruppe Lebenswissenschaften des Landesforschungsbeirats wurde vom Minister für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg auf der Grundlage von Vorschlägen des Vorsitzenden der Arbeitsgruppe am 20.9.2000 berufen. Der Arbeitsgruppe gehörten folgende Mitglieder an:

Herr Professor Dr. Detlev **Ganten** (Vorsitz)

Gründungsdirektor und Wissenschaftlicher Vorstand des Max-Delbrück-Centrums für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch, Mitglied des Landesforschungsbeirates

Herr Professor Dr. Klaus-Peter **Hoffmann**

Universität Bochum, Fakultät für Biologie, Institut für Allgemeine Zoologie und Neurobiologie

Herr Professor Dr. Herbert **Jäckle**

Direktor der Abteilung Molekulare Entwicklungsbiologie, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie Göttingen

Herr Professor Dr. Michael **Kessel**

Abteilung Molekulare Zellbiologie, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie Göttingen

Herr Dr. Stefan **Marcinowski**

Mitglied des Vorstandes der BASF AG

Herr Dr. Bernhard **Hauer**

Wissenschaftlicher Direktor, Hauptlabor der BASF AG

Herr Dr. Romeo **Paioni**

Leiter Wissenschafts- und Außenbeziehungen der Novartis Pharma AG in Basel

Herr Professor Dr. Erich **Sackmann**

Technische Universität München, Lehrstuhl für Experimentalphysik, Physik I, Fakultät für Physik

Herr Professor Dr. Peter **Schuster**

Universität Wien, Vorstand des Instituts für Theoretische Chemie und Molekulare Strukturbioogie

Herr Professor Dr. Herbert **Waldmann**

Direktor der Abteilung Chemische Biologie des Max-Planck-Instituts für molekulare Physiologie in Dortmund

Herr Professor Dr. Lothar **Willmitzer**

Direktor des Max-Planck-Instituts für Molekulare Pflanzenphysiologie in Golm

Herr Professor Dr. Alexander J. B. **Zehnder**

Direktor der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in CH-Dübendorf

Herr Professor Dr. Gerhard **Fischbeck**

Emeritierter Professor für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Technischen Universität München

Herr Professor Dr. Christian **Barth**

(beratendes Mitglied im Bereich Ernährungswissenschaften)

Wissenschaftlicher Stiftungsvorstand des Deutschen Instituts für Ernährungsforschung (DifE) in Bergholz-Rehbrücke

Herr Professor Dr. Dr. h.c. Ludger **Honnfelder**

(beratendes Mitglied im Bereich Bioethik)

Universität Bonn, Philosophisches Seminar, Lehr- und Forschungsbereich II

3 GRUNDSÄTZE

3.1 GRUNDLAGEN

3.1.1 Wettbewerb und Kooperation

Ein zentrales Ziel der Arbeitsgruppe war es, Empfehlungen zu erarbeiten, wie das Forschungsförderinstrumentarium des Landes noch stärker auf die Bildung profilbildender Schwerpunkte und interdisziplinärer Netzwerke konzentriert werden kann. Dabei stellte sich für die Arbeitsgruppe zunächst die Frage, auf welche Weise eine solche vom übergreifenden Gesamtinteresse bestimmte Strategie im Spannungsfeld von Kooperation und Wettbewerb zwischen individuellen Wissenschaftlern und Institutionen erfolgreich sein kann.

Kooperation und Wettbewerb sind für jeden guten Wissenschaftler selbstverständliche Aspekte seiner Arbeit. Es gibt kaum einen Forscher, der nicht gemeinsam mit Kollegen wissenschaftliche Projekte bearbeitet und Ergebnisse gemeinsam publiziert. Gleichzeitig kann im Grunde kein Wissenschaftler ohne im Wettbewerb eingeworbene Drittmittel erfolgreich arbeiten.

Wissenschaftler suchen sich ihre Kooperationspartner in der internationalen Community nach ihren Interessen und Bedürfnissen. Kooperation von Wissenschaftlern im Rahmen von lokalen Forschungsschwerpunkten kann nicht erzwungen, sondern nur durch gezielte Anreize gefördert werden. Die Wissenschaftler erkennen zunehmend die Notwendigkeit zur lokalen Vernetzung, da sich der Wettbewerb um die begrenzten Ressourcen immer stärker auf überregionaler und internationaler Ebene abspielt. In diesem globalen Wettbewerb sind nur solche Einheiten erfolgreich, die über genügend kritische Masse und damit internationale Sichtbarkeit verfügen.

Für die einzelnen Universitäten bedeutet dies, dass die strategische Profilbildung im Bereich der jeweiligen eigenen Stärken durch die Setzung von Prioritäten und Posterioritäten unverzichtbar ist. Die Querschnittsevaluation hat in diesem Zusammenhang die Funktion, bestehende Ansätze zur Schwerpunktbildung zu unterstützen und Kooperationen der Wissenschaftler in neuen Schwerpunkten anzuregen.

Die staatliche Förderung kann nur dann erfolgreich zur Schwerpunktbildung und lokalen Vernetzung beitragen, wenn die Themenfindung und der Wille zur Zusammenarbeit von den Wissenschaftlern bzw. den Universitäten selbst (bottom up) ausgehen. Die Querschnittsevaluation kann hier aus übergreifender Sicht im regionalen, nationalen und internationalen Vergleich herausragende Forschungsansätze identifizieren und damit der staatlichen Forschungsförderung Hinweise für eine gezielte Mittelallokation im Interesse der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsstandorts zu geben.

Vor diesem Hintergrund konzentrierte sich die Arbeitsgruppe - in Übereinstimmung mit dem Auftrag der Landesregierung - darauf, auf der Basis einer Ist-Analyse für den Bereich der Lebenswissenschaften Ansatzpunkte für die Bildung von überregional und international wettbewerbsfähigen Forschungsschwerpunkten aufzuzeigen. Die Leistungen einzelner Wissenschaftler standen deshalb nicht im Fokus der Evaluation, sie bildeten nur Mosaiksteine bei der Gewinnung eines Gesamtüberblicks. Die Erkenntnis der Arbeitsgruppe ist, dass die exzellente Einzelleistung des Wissenschaftlers notwendige Bedingung für den lebenswissenschaftlichen Fortschritt ist und auch in

Zukunft ihren Platz in der Forschungslandschaft und der Forschungsförderung hat. Nicht aus jeder hervorragenden Forschergruppe muss zwangsläufig ein Schwerpunkt oder gar ein Zentrum entstehen. Umgekehrt ist die notwendige Bedingung für einen konkurrenzfähigen Schwerpunkt jedoch die hervorragende Forschergruppe bzw. in manchen Fällen auch die überragende Einzelleistung eines Wissenschaftlers. Dies ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass die Identifizierung und Bewertung von exzellenten Einzelwissenschaftlern nicht die zentrale Aufgabe einer Querschnittsevaluation sein kann, die auf die Entwicklung eines strategischen Leitbilds für den Forschungsstandort ausgerichtet ist.

3.1.2 Selbstdefinition der Lebenswissenschaften durch die Universitäten

Der Evaluationsauftrag der Arbeitsgruppe bezog sich auf den Bereich der Lebenswissenschaften an den Universitäten. Da eine Profil- und Schwerpunktbildung letztlich nur dann nachhaltigen Erfolg haben kann, wenn sie von den Universitäten selbst getragen und vorangetrieben wird, hat die Arbeitsgruppe darauf verzichtet, den Evaluationsbereich selbst vorzugeben, sondern dessen Konkretisierung den einzelnen Universitäten überlassen. Deshalb wurde bei der Übersendung der Fragenkataloge im März 2001 lediglich folgende Orientierung gegeben: *„Gemeint sind zunächst alle Einrichtungen, die sich mit Lebenswissenschaften befassen. Dabei steht der biowissenschaftliche Bereich im Zentrum. Es sollen jedoch auch weitere mit gleichen Methoden und/oder gleichen Forschungsgegenständen arbeitende Disziplinen einbezogen werden. Dies sind beispielsweise (je nach Standort): Agrarwissenschaften, Biochemie, Bioethik, Bioinformatik, Biopsychologie, Biophysik, Ernährungswissenschaften und Forstwissenschaften sowie biowissenschaftlich ausgerichtete Teildisziplinen der Chemie, der Ingenieurwissenschaften, der Materialforschung und der Pharmazie. Da die Biowissenschaften im Zentrum stehen, sollen die zuvor – nicht abschließend – zur Orientierung aufgezählten Fächer nicht vollständig, sondern nur mit ihren Bezügen zu den Lebenswissenschaften einbezogen werden.“*

Die Medizin gehört natürlich auch zu den Lebenswissenschaften. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Hochschulmedizin in Baden-Württemberg in diesem Jahr durch den Wissenschaftsrat noch umfassend evaluiert wird. Der Fokus beider Evaluationen ist jedoch sehr unterschiedlich. Für die Evaluation der Lebenswissenschaften durch den Landesforschungsbeirat erscheint es daher nicht zuletzt im Sinne der Arbeitsökonomie und der Arbeitsteilung sinnvoll, in dieses Verfahren nur die ausdrücklich biowissenschaftlich ausgerichteten Teilbereiche der Medizin einzubeziehen.“

Dieses Vorgehen führte erwartungsgemäß dazu, dass das Untersuchungsfeld nicht bei allen Universitäten deckungsgleich war, was auch unterschiedliche Schwerpunktsetzungen der Universitäten widerspiegelt und damit durchaus dem Evaluationsziel entsprach.

Trotz, oder gerade wegen dieser Differenzierung ermöglichte das im Rahmen der Querschnittsevaluation vorgelegte Material den bislang umfassendsten und differenziertesten Überblick über die lebenswissenschaftliche Forschung in Baden-Württemberg, wobei der Fokus im Bereich der Biowissenschaften liegt. Aufgrund der konstruktiven Mitwirkung der Universitäten im Evaluationsprozess entstand eine Gesamtschau, die eine tragfähige Grundlage für die Erfüllung des Auftrages der Arbeitsgruppe darstellte.

3.1.3 Feed Back

Das gesamte Vorgehen der Arbeitsgruppe war von der Überzeugung geprägt, dass Schwerpunktbildungen und strukturelle Änderungen von den betroffenen Universitäten und Forschungseinheiten selbst entwickelt und getragen werden müssen. Die notwendige Akzeptanz der strategischen Querschnittsevaluation kann bei den Akteuren in den Universitäten nur dann erreicht werden, wenn das gesamte Evaluationsverfahren transparent und diskursiv angelegt ist. Es war erklärtes Ziel der Arbeitsgruppe, mit den Beteiligten bis zur Verabschiedung der abschließenden Empfehlungen einen konstruktiven Dialog zu führen und damit auch dem Diskurs zwischen den vor Ort involvierten und letztlich für die Entwicklung verantwortlichen Akteuren zusätzliche Impulse zu verleihen.

Das nach diesem Grundsatz ausgestaltete Vorgehen im Rahmen des Evaluationsprozesses ist in den Abschnitten 4.1.1 und 4.1.2, auf die insoweit verwiesen werden kann, im einzelnen dargestellt. Die wiederholten Rückkoppelungen zu den Universitäten in den verschiedenen Phasen des Prozesses haben sich als ausgesprochen hilfreich erwiesen. So konnten Missverständnisse ausgeräumt, Sichtweisen präzisiert und Empfehlungen validiert werden. Die Arbeitsgruppe hat sich von der Überzeugung leiten lassen, dass die Evaluation ein Anlass zur Selbstreflexion und eigenverantwortlichen Zukunftsgestaltung der Universitäten sein soll. Um so konsequenter und dezidierter konnten die Empfehlungen sein, die helfen sollen auch Minderheitsmeinungen in der Universität zu stärken.

Darüber hinaus war die Geschäftsstelle gehalten bei der Begutachtung Anregungen und Kritik von Seiten der evaluierten Universitäten aufzunehmen, die von der Arbeitsgruppe nach Möglichkeit berücksichtigt wurden.

3.2 BEWERTUNGSKRITERIEN FÜR DIE IDENTIFIKATION VON FORSCHUNGSSCHWERPUNKTEN

Die Arbeitsgruppe hat die Ansatzpunkte für die Bildung bzw. Weiterentwicklung von Forschungsschwerpunkten auf der Grundlage einer bewertenden Analyse der Forschungsleistungen der Jahre 1996 - 2001 und den im Diskurs mit den Universitäten zu erkennenden Entwicklungspotenzialen identifiziert. Zentraler Maßstab war dabei der Beitrag, den der bestehende bzw. geplante oder mögliche Forschungsschwerpunkt zur Profilierung der jeweiligen Disziplin bzw. des Forschungsbereichs „Lebenswissenschaften“ innerhalb der Universität, Baden-Württembergs, Deutschlands und international leistet bzw. leisten kann. Dabei wurden bei der Bewertung folgende Kriterien zugrundegelegt, die sich überwiegend bereits in anderen Verfahren der Forschungsevaluation bewährt haben:

Qualität und Relevanz der Forschung:

- Exzellenz der bisherigen wissenschaftlichen Ergebnisse;
- Innovativer Charakter der im (künftigen) Schwerpunkt geleisteten Forschung (wissenschaftliche Leistungen im internationalen Vergleich, neue Forschungsgebiete);
- wissenschaftliche Ausstrahlung (Publikationen, Fachtagungen, Informations- und Erfahrungsaustausch etc.);

- Interdisziplinarität oder besonderer Stellenwert innerhalb einer Einzeldisziplin;
- Langfristigkeit der verfolgten Ansätze;
- Intensität und Qualität der regionalen, nationalen und internationalen Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen (Synergiepotenziale);

Effektivität und Effizienz:

- Effektivität der Nachwuchsförderung;
- Entwicklung und/oder Anwendung neuer Methoden und Technologien;
- Potenzial für klinische Anwendungen;
- Bedeutung von Kooperationen mit der Wirtschaft einschließlich entsprechender Transfermechanismen;

Potenzial der Universität zum Aufbau bzw. zur Weiterentwicklung des Schwerpunkts
(kritische Masse);

Bedeutung des Schwerpunkts für

- den Forschungsstandort Baden-Württemberg;
- die Universität (Profilbildendes Merkmal, Alleinstellungsmerkmal).

4 VERFAHREN

4.1 METHODIK

4.1.1 Evaluationsverfahren

Die Querschnittsevaluationen des Landesforschungsbeirats bedienen sich als primärer Evaluationsmethode des Peer Review durch aus Fachwissenschaftlern bestehenden Visiting Committees, wie dies bereits vom Landesforschungsbeirat in seiner 2. Arbeitsphase empfohlen wurde und international geübte Praxis ist. Dieser Grundsatz fand auch bei der Querschnittsevaluation der lebenswissenschaftlichen Forschung Anwendung. Die Arbeitsgruppe Lebenswissenschaften (Peer Group) bestand aus externen, unabhängigen Fachwissenschaftlern und bestimmte den Inhalt und das Verfahren der Evaluation. Die Geschäftsstelle leistete die notwendige logistische und technische Hilfestellung.

Die Evaluation wurde nach anerkannten nationalen und internationalen Standards für die Durchführung von Forschungsevaluationen in einem zweistufigen Verfahren durchgeführt. Mit Schreiben vom 23.2.2001 wurden die Universitäten gebeten, nach einer Abgrenzung des Evaluationsbereichs anhand von Fragenkatalogen bis zum 31.5.2001 Selbstberichte zu erstellen (interne Evaluation). Die Fragenkataloge zur Erstellung der Selbstberichte waren in drei Ebenen gegliedert: Universitätsleitung, Fakultäten und Forschungseinheiten. Die Definition ihrer Forschungseinheiten wurde den Universitäten überlassen, um Forschungsschwerpunkte möglichst flexibel und unabhängig von bestehenden organisatorischen Gliederungen darstellen zu können. Dabei war folgende allgemeine Definition zu Grunde zu legen: *„Auf Grund ihrer thematischen und/oder methodischen Ausrichtung als zusammengehörig definierte Arbeitsgruppen bilden eine Forschungseinheit. Dies sollte in der Regel ein Institut oder Zentrum sein. Nur in Ausnahmefällen können es auch einzelne Arbeitsgruppen oder ein Lehrstuhl sein.“*

Die Selbstreports der Universitäten bildeten die Grundlage für die externe Begutachtung durch die Arbeitsgruppenmitglieder im zweiten Schritt (sog. „Peer-Review“). Die externe Evaluation bestand aus Anhörungen der Universitätsleitungen sowie dem Vor-Ort-Besuch eines Gutachterteams. Beide Verfahrensschritte wurden in einem engen zeitlichen Zusammenhang durchgeführt („Evaluationswoche“).

Aufgrund des Querschnittscharakters und der strategischen Fokussierung der Evaluation wurden im Prozess der externen Evaluation die von der Arbeitsgruppe identifizierten Forschungsschwerpunkte als kleinste Einheit der Betrachtung gewählt. Dabei stellten die in den Selbstberichten enthaltenen Angaben zu den Forschungseinheiten eine wichtige Grundlage für die qualitätsbezogene Bewertung und die Einschätzungen des Potenzials zur Bildung bzw. Weiterentwicklung von Schwerpunkten dar. In diesem Zusammenhang hat die Arbeitsgruppe im Verlauf der Evaluation zahlreiche gute bis exzellente Einzelleistungen wahrgenommen, die jedoch aufgrund der Zielsetzung der Evaluation aus den in Abschnitt 3.1.1 dargelegten Gründen nicht im Detail gewürdigt werden.

Der Entwurf der Abschlussberichts der Arbeitsgruppe wurde den Universitäten zur abschließenden Stellungnahme übermittelt.

4.1.2 Rückkoppelung mit den Universitäten

Für die Arbeitsgruppe stand die Akzeptanz der Evaluation bei den evaluierten Universitäten an im Vordergrund. Es wurde deshalb ein stark diskurs- bzw. dialogorientiertes Vorgehen gewählt. In das Verfahren wurden mehrere "Rückkoppelungsschleifen" mit den Universitäten integriert: Die Anhörungen und die Vor-Ort-Besuche fanden räumlich getrennt und zeitlich versetzt statt, sodass die in der Anhörung aufgeworfenen Fragen noch bei den Begehungen berücksichtigt werden konnten. Darüber hinaus hatten die Universitätsleitungen nach dem Abschluss der Peer Review Gelegenheit, zu bestimmten - nach den bei Anhörung und Vor-Ort-Begehungen gewonnenen Eindrücken besonders relevanten - Problemstellungen schriftlich Stellung zu nehmen. Schließlich wurden die zentralen Teile des Entwurfs des Evaluationsberichts an die Universitäten zur Stellungnahme übermittelt. Die Endfassung des Abschlussberichts wurde nach nochmaliger Überprüfung anhand der abschließenden Äußerungen der Universitäten verabschiedet.

4.1.3 Datenerhebung

Eine umfassende bewertende Querschnittsanalyse eines großen Forschungsgebietes, wie den Lebenswissenschaften in Baden-Württemberg, kann aus Sicht der Arbeitsgruppe nur auf der Basis einer soliden Informationsgrundlage zu belastbaren Bewertungen und akzeptierten Empfehlungen führen. Den betroffenen Universitäten und Forschungseinheiten wurde deshalb Gelegenheit gegeben, zu einem von der Arbeitsgruppe aufgestellten Fragenkatalog ausführlich Stellung zu nehmen. Der Fragenkatalog bezog sich dabei auf die folgenden Aspekte:

- Strukturelle Rahmenbedingungen/Struktur und Profil (insbesondere: Organisatorische Gliederung, Mitarbeiterstab, Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, Querverbindungen zwischen Forschung und Lehre);
- Forschungsprofil (insbesondere: Entwicklung in den letzten 5 Jahren, Forschungsschwerpunkte, Publikationen, Kooperationen, Drittmittel);
- Selbstevaluation (insbesondere: Herausragende Leistungen, Pläne und Perspektiven für die kommenden 5 Jahre, Stärken und Schwächen, Selbsteinschätzung der eigenen wissenschaftlichen Bedeutung im nationalen und internationalen Kontext).

Die von den Universitäten und Forschungseinheiten auf dieser Basis erstellten Selbstreports bildeten die wichtigste Informationsgrundlage für die Arbeitsgruppe.

Die Arbeitsgruppe hielt es im Sinne einer umfassenden Situationsanalyse darüber hinaus für sinnvoll, ergänzend zu diesen primär qualitativ ausgerichteten Selbstreports auch Informationen zu quantitativen Grunddaten der betroffenen Universitäten und Forschungseinheiten zu erhalten. Da die vorhandenen Daten der Hochschulstatistik aufgrund anderer Fragestellungen und Aggregationsstufen für die Zwecke der Querschnittsevaluation nicht ausreichten, wurden die statistischen Grunddaten von den betroffenen Forschungseinrichtungen direkt erbeten. Um den administrativen Aufwand für die Universitäten möglichst gering zu halten, wurde eine internetgestützte Datenerhebung als Pilotverfahren konzipiert und durchgeführt.

Das Verfahren fand trotz der einem Pilotprojekt eigenen technischen Probleme insgesamt eine erfreuliche Akzeptanz. Auch wenn die Daten nicht in allen Bereichen vollständig erhoben werden

konnten, bildeten sie dennoch für die Arbeitsgruppe eine wertvolle Informationsgrundlage, um die Bewertungen, die sich aus den Selbstreports und der Vor-Ort-Begehung ergaben, zu untermauern.

Die Arbeitsgruppe hält es auch in Zukunft für unverzichtbar, dass den Visiting Committees bei Forschungsevaluationen des Landesforschungsbeirats quantitative Daten zur Verfügung gestellt werden. Es wird deshalb ausdrücklich empfohlen, dass die Evaluationsagentur Baden-Württemberg (Evalag), die bei künftigen Evaluationen des Landesforschungsbeirats die Funktion der Geschäftsstelle übernehmen soll, das internetgestützte Datenerhebungsverfahren auf der Basis der bei der Querschnittsevaluation der Lebenswissenschaften gewonnenen Erfahrungen in Abstimmung mit dem Landesforschungsbeirat und den Universitäten weiterentwickelt und im Hinblick auf den Umfang der erhobenen Daten und der Handhabbarkeit der Dateneingabe optimiert.

4.2 VORGEHEN

4.2.1 Sitzungen

Die Arbeitsgruppe hat folgende Sitzungen bzw. Klausuren durchgeführt:

- Konstituierende Sitzung am 14.2.2001 in Stuttgart;
- Anhörungen und Vor-Ort-Besuche vom 29.9. - 6.10.2001 (sog. „Evaluationswoche“);
- Abschlussklausur zur Evaluationswoche und abschließende Begutachtung im Wettbewerb „Lebenswissenschaftliche Zentren“ am 23.11.2001 in Frankfurt/Main;
- Abschluss-Sitzung am 18.4.2001 in Frankfurt/Main.

4.2.2 Wettbewerb „Lebenswissenschaftliche Zentren“

Im Zusammenhang mit der Querschnittsevaluation der Lebenswissenschaften übernahm die Arbeitsgruppe auf Bitten des Wissenschaftsministeriums die Begutachtung der von Universitäten des Landes vorgelegten Anträge zum Wettbewerb "Lebenswissenschaftliche Zentren".

Im Rahmen der Zukunftsoffensive III des Landes wurden insgesamt 30,38 Mio. € (60 Mio. DM) für eine neue Forschungskonzeption im Bereich der Life Sciences bereit gestellt. Zentrales Ziel der Fördermaßnahme "Lebenswissenschaftliche Zentren" ist die Etablierung neuer, international kompetitiver Forschungszentren an baden-württembergischen Universitäten, in denen Wissenschaftler verschiedener Bereiche unter einem gemeinsamen Oberthema zur Lösung besonders bedeutsamer und zukunftsweisender lebenswissenschaftlicher Fragestellungen zusammenwirken. Die Förderung durch das Land besteht in der Errichtung und Ausstattung zentraler Forschungsgebäude als räumliche Kristallisationspunkte der zu bildenden Zentren. Die laufenden Kosten der neuen Forschungsstruktur müssen von den Universitäten getragen werden.

Aufgrund der hälftigen Beteiligung des Bundes nach dem Hochschulbauförderungsgesetz steht für die Realisierung von Gebäuden für Lebenswissenschaftliche Zentren ein Programmrahmen von 61,36 Mio. € (120 Mio. DM) zur Verfügung. Da dieser Finanzierungskorridor nicht zur Etablierung lebenswissenschaftlicher Zentren an allen Universitäten ausreicht, schrieb das Wissenschaftsministerium auf der Grundlage des Kabinettsbeschlusses vom 14.3.2001 einen Wettbewerb aus, an dem sich 6 Universitäten mit 5 Anträgen beteiligten.

Die Arbeitsgruppe Lebenswissenschaften wurde vom Wissenschaftsministerium gebeten, die vorgelegten Konzeptionen im Rahmen der Querschnittsevaluation zu begutachten und der Landesregierung Auswahlempfehlungen vorzulegen. Die Arbeitsgruppe befasste sich im Rahmen der Vor-Ort-Begehungen und der Klausursitzung am 23.11.2001 intensiv mit den Anträgen. Aufgrund einer abschließenden Bewertung, bei der die Qualität/Umsetzbarkeit der Konzepte sowie deren Bedeutung für die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsstandorts Baden-Württemberg als zentrale Kriterien zugrunde gelegt wurden, empfahl die Arbeitsgruppe der Landesregierung die Realisierung folgender Maßnahmen:

- Universität Freiburg, Zentrum für Biosystemanalyse (ZSBA);
- Universität Heidelberg, Quantitative Analyse molekularer und zellulärer Biosysteme (Bioquant);
- Universität Ulm, Forschungsnetz ZytoOrganoPoese (unter dem Vorbehalt einer Realisierung der Planungen der Universität zur Einrichtung einer Arbeitsgruppe für Stammzellbiologie).

Die Landesregierung hat auf der Basis der Empfehlungen der Arbeitsgruppe am 15.1.2002 beschlossen, die erforderlichen Mittel für die Errichtung von neuen Forschungsgebäuden bzw. -flächen für diese Lebenswissenschaftlichen Zentren bereit zu stellen.

4.3 EVALUATION DER HOCHSCHULMEDIZIN IN BADEN-WÜRTTEMBERG DURCH DEN WISSENSCHAFTSRAT

Die Hochschulmedizin in Baden-Württemberg wurde 1998 grundlegend reformiert. Dabei wurden die Universitätsklinika in rechtsfähige Anstalten des öffentlichen Rechts umgewandelt. Damit einhergehend wurde den medizinischen Fakultäten im Hochschulmedizinreformgesetz (HMG) ein hohes Maß an Selbständigkeit übertragen, die den leistungsbezogenen Einsatz der für Forschung und Lehre zugewiesenen Landesmittel einschließt. Vor dem Hintergrund dieser bundesweit beachteten Neustrukturierung des Medizinbereichs hat der Ausschuss Medizin des Wissenschaftsrates im Jahre 2001 mit einer umfassenden Evaluation aller fünf Medizinischen Fakultäten und Universitätsklinika in Baden-Württemberg begonnen. Dabei wird der Wissenschaftsrat in seinem Evaluationsbericht, der im Ende 2002/Anfang 2003 publiziert werden soll, neben übergreifenden Empfehlungen zur Entwicklung der Hochschulmedizin auch standortbezogene Hinweise geben. Da bei der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften der Bereich der Biowissenschaften im Zentrum der Betrachtung stand (vgl. Abschnitt 3.1.2) hielten sich die Überschneidungen zwischen den beiden Verfahren in einem überschaubaren Rahmen.

So weit sich im Verlauf der beiden Evaluationsverfahren Berührungspunkte ergaben, fand über die Vorsitzenden und die Geschäftsstellen eine Abstimmung statt, durch die die notwendige Kompatibilität der Ergebnisse und Empfehlungen gewährleistet wird.

5 EVALUATIONSERGEBNISSE

5.1 LANDESWEITER QUERSCHNITT

5.1.1 Beteiligte Fakultäten

34 Fakultäten² an 8 Landesuniversitäten³ haben sich an der Querschnittsevaluation der Lebenswissenschaften beteiligt.

Tabelle Land 1: Beteiligte Fakultäten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften

Fakultät	Summe LAND	FR	HD	HOH	KA	KN	S	TÜ	UL
Medizin	4	•	•					•	•
Biologie	5	•	•	•		•		•	
Bio- und Geowissenschaften	2				•		•		
Geowissenschaften	1							•	
Naturwissenschaften	1								•
Allg. und Angewandte Naturwissenschaften	1			•					
Chemie	4		•		•	•	•		
Chemie & Pharmazie	2	•						•	
Pharmazie	1		•						
Physik	2						•	•	
Physik & Astronomie	1		•						
Informatik	1				•				
Angewandte Wissenschaften	1	•							
Ingenieurwissenschaften	1								•
Chemieingenieurwesen & Verfahrenstechnik	1				•				
Elektrotechnik & Informationstechnologie	1				•				
Verfahrenstechnik und Technische Kybernetik	1						•		
Forstwissenschaften	1	•							
Agrarwissenschaften I	1			•					
Agrarwissenschaften II	1			•					
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	1			•					
Summe	34	5	5	5	5	2	4	5	3

Die Zahl der beteiligten Fakultäten schwankt an den Universitäten zwischen zwei und fünf.

Am häufigsten vertreten sind die Fakultäten für Biologie (7), Chemie (6) und Medizin (4). In Ulm sind die Biologie, die Chemie und die Physik sowie in Hohenheim die Chemie, Physik und die Ernährungswissenschaften Bestandteile von allgemeinen Naturwissenschaftlichen Fakultäten, die ebenfalls an der Evaluation beteiligt waren.

² Fachbereiche an der Universität Konstanz;

³ Ohne die Universität Mannheim.

Auffällig erscheint, dass sich die Physik nur an zwei und die Informatik nur an einem Standort beteiligt hat - dies ist wahrscheinlich auf die zeitgleich laufende Evaluation der Informationswissenschaften durch die Arbeitsgruppe 3 des Landesforschungsbeirats zurückzuführen.

5.1.2 Beteiligte Forschungseinheiten

Insgesamt 127 Forschungseinheiten (FE) waren in die Querschnittsevaluation der Lebenswissenschaften einbezogen.

Tabelle Land 2: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften nach Zugehörigkeit zu Hauptthemengebieten (Reihung nach der Häufigkeit)

Hauptthemengebiet	Summe LAND	FR	HD	HOH	KA	KN	S	TÜ	UL
Biologie	30	3	3	6	4	3	4 ¹⁾	5	2
Medizin	22	6	2					11	3 ²⁾
Agrarwissenschaften	18			18					
Chemie	15	4 ¹⁾	1		2	4	2	2	
Interdisziplinäre Zentren	8	2	4					2	
Ingenieurwesen	8	1			4		3		
Forstwissenschaften	6	6 ¹⁾							
Physik	5		1				1	2	1
Interfakultäre Forschungsverbände Ulm	3								3
Pharmazie	3	2 ¹⁾	1						
Ernährungswissenschaften	3			3					
Wirtschafts- & Sozialwissenschaften	3			3					
Informatik	2	1			1				
Geowissenschaften	1							1	
Summe	127	25	12	30	11	7	10	23	9

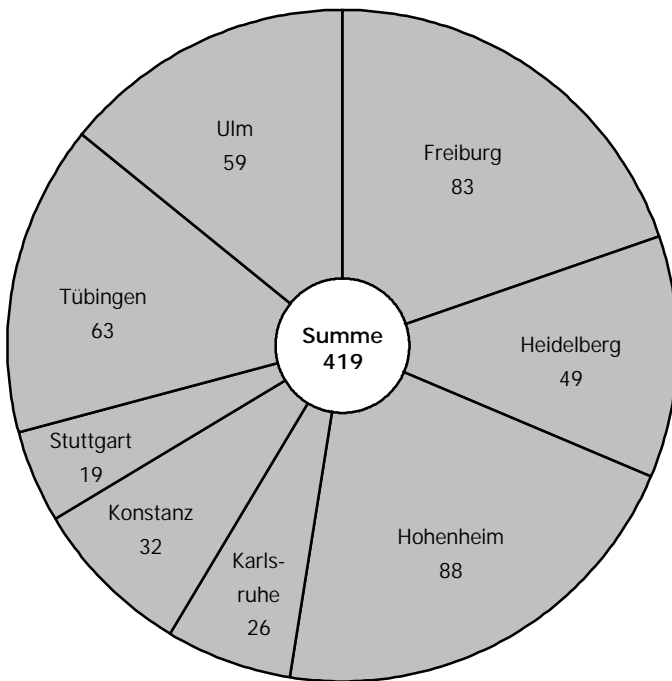
¹⁾ Einige Forschungseinheiten haben getrennte Fragebögen für ihre Abteilungen oder Professuren abgegeben;

²⁾ Drei medizinische Sonderforschungsbereiche.

Die Zahl der beteiligten FE pro Universität schwankt zwischen 7 und 30. Die meisten Universitäten haben Institute als FE benannt, einige haben weiter untergliedert in Abteilungen bis hin zu einzelnen Professuren. Es haben sich aber auch 8 interdisziplinäre Zentren direkt an der Evaluation beteiligt. Die Universität Ulm hat die Anregung des Landesforschungsbeirats aufgegriffen und fakultätsinterne und fakultätsübergreifende Forschungsverbände als FE benannt.

Die meisten FE stammen aus den Bereichen Biologie (24%), Medizin (17%), Agrar- und Ernährungswissenschaften (17%) sowie Chemie (12%).

5.1.3 Hauptamtliche lebenswissenschaftliche Professorenstellen

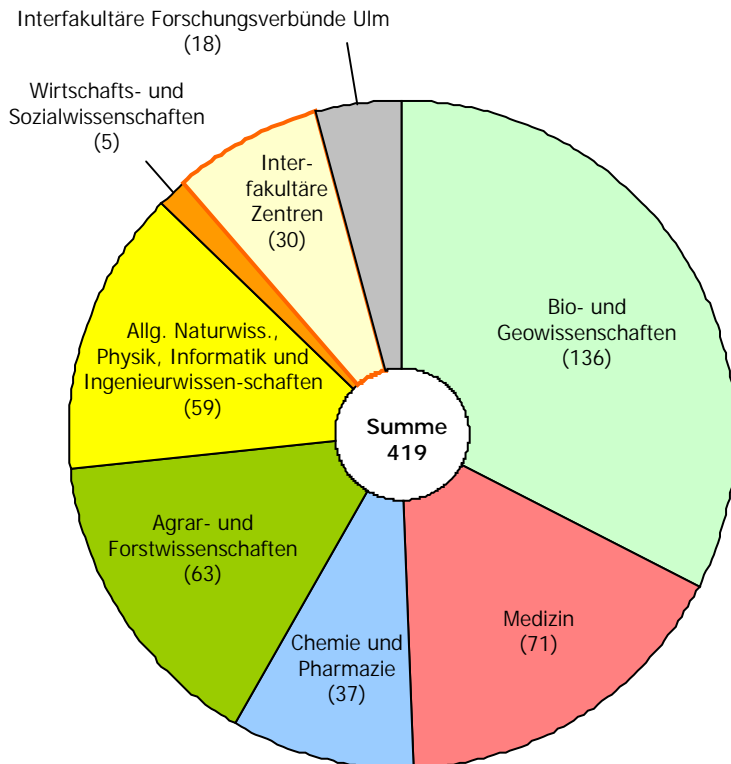


nach Universitätsstandorten

(Abbildung Land 1)

419 hauptamtliche lebenswissenschaftliche Professorenstellen⁴ waren zum Zeitpunkt der Evaluation in den beteiligten Organisationseinheiten angesiedelt. Dabei lässt die Anzahl der beteiligten Professuren wegen der Selbstdefinition der Lebenswissenschaften durch die Universitäten (vgl. Kapitel 3.1.2) nur eingeschränkt Rückschlüsse auf die Größe der Standorte zu. Mit Abstand am meisten Professuren waren an den Universitäten Hohenheim und Freiburg (21 bzw. 20 % der Gesamtzahl) in das Untersuchungsfeld einbezogen. Bei den beiden anderen großen Standorten Tübingen und Heidelberg spiegeln die geringeren Professorenzahlen auch eine stärkere Fokussierung der Beteiligung wider.

Anmerkung: 107 Professuren (d.s. 26 %) werden bis einschließlich 2006 neu zu besetzen sein.



nach Fakultätszugehörigkeit

(Abbildung Land 2)

38% der beteiligten Professuren entfallen auf biowissenschaftliche Fakultäten⁵, gefolgt von der Medizin mit 17% und den Agrar- und Forstwissenschaften mit 15%.

⁴ Zwischen der schriftlichen Datenerhebung und der nachfolgend durchgeführten Internet-Datenerhebung gab es z.T. deutliche Abweichungen (vgl. dazu Kap. 6.4);

⁵ Darunter einige geowissenschaftliche Fakultäten.

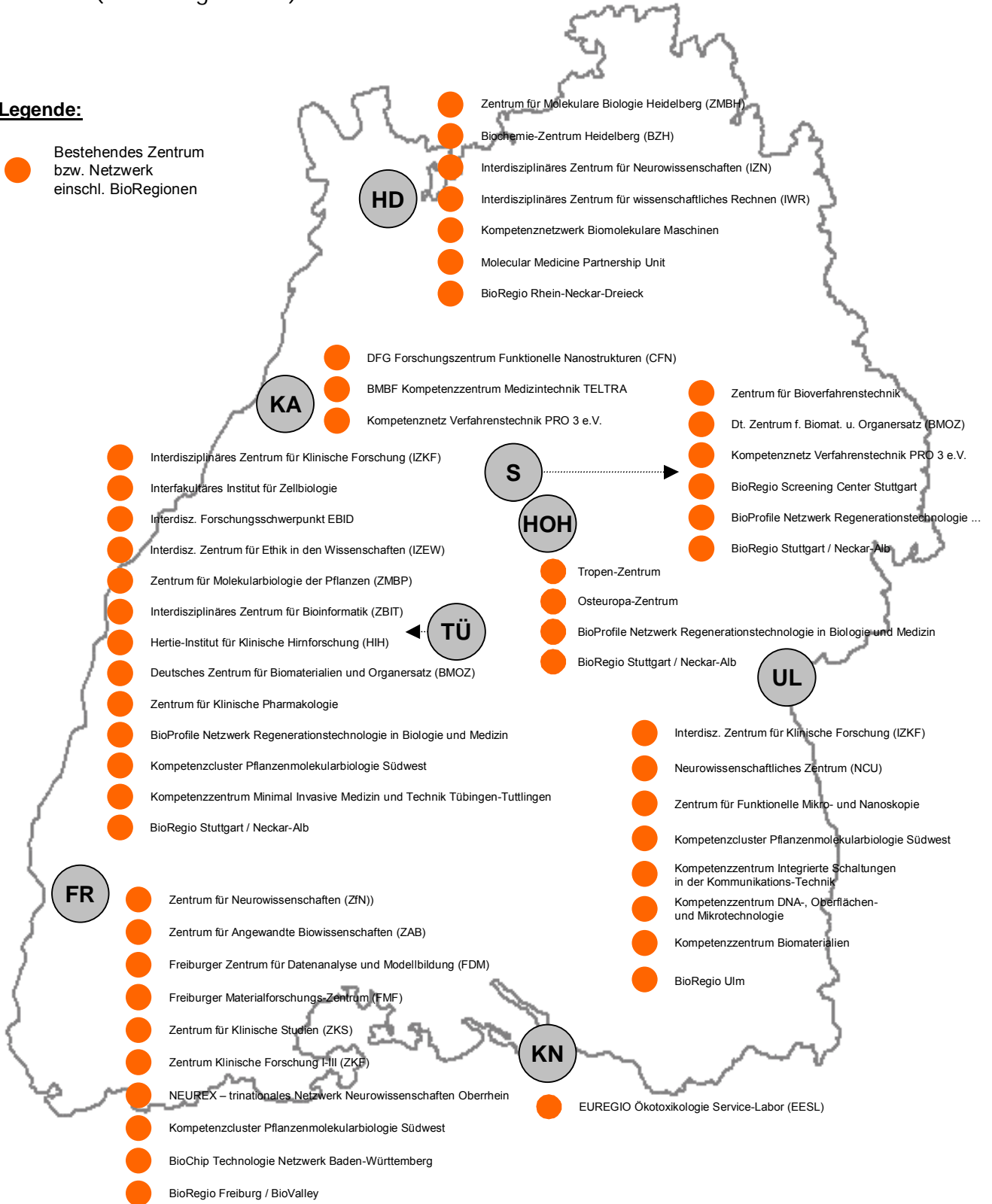
5.1.4 Landesweite Übersicht bestehender lebenswissenschaftlicher Zentren und Netzwerke

Summarische Darstellung der Standortsabbildungen (Abbildung Land 3)

Legende:



Bestehendes Zentrum bzw. Netzwerk einschl. BioRegionen

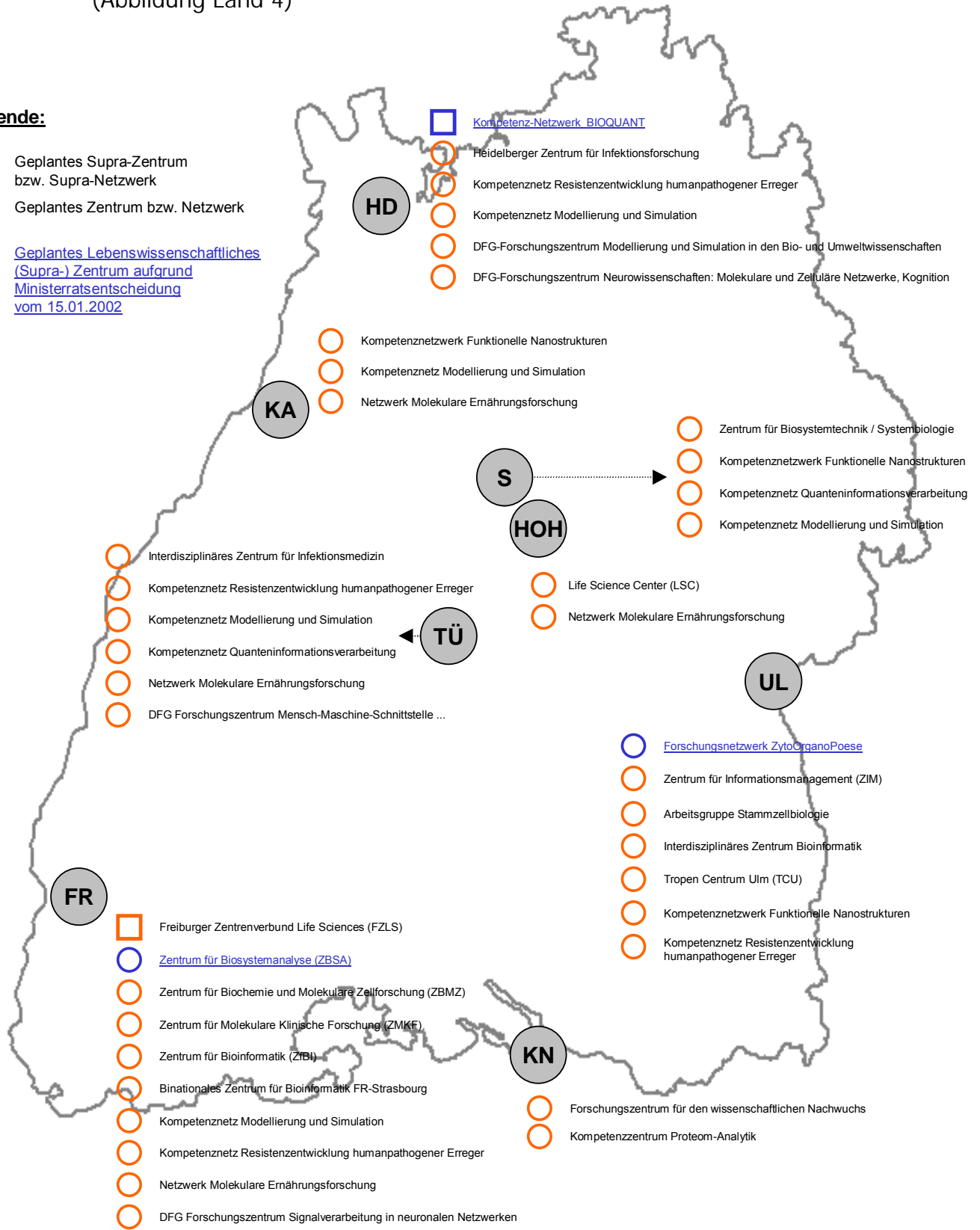


5.1.5 Landesweite Übersicht geplanter lebenswissenschaftlicher Zentren und Netzwerke

Summarische Darstellung der Standortsabbildungen
(Abbildung Land 4)

Legende:

- Geplantes Supra-Zentrum bzw. Supra-Netzwerk
- Geplantes Zentrum bzw. Netzwerk
- [Geplantes Lebenswissenschaftliches \(Supra-\) Zentrum aufgrund Ministerratsentscheidung vom 15.01.2002](#)
-



5.2 BEWERTUNG DER LEBENSWISSENSCHAFTEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG

Baden-Württemberg verfügt über eine ausgezeichnet entwickelte, teilweise exzellente, außerordentlich facettenreiche Forschungslandschaft im Bereich der Lebenswissenschaften. An 8 Universitäten und 18 außeruniversitären Forschungseinrichtungen wird lebenswissenschaftliche Forschung betrieben.

Ein großes und breit ausgebautes Forschungspotential sowohl im biowissenschaftlichen wie im biomedizinischen Bereich ist an den universitären Standorten **Heidelberg, Tübingen** und **Freiburg** konzentriert. Diese Standorte zeichnen sich u.a. durch exzellente, international konkurrenzfähige Forschungsschwerpunkte in den Bereichen **Neurowissenschaften, Molekular- und Zellbiologie, Pflanzenwissenschaften** (Freiburg, Tübingen), **Entwicklungsbiologie** (Freiburg, Tübingen) und **Genomforschung** (Heidelberg) aus.

Mit der Etablierung der sich thematisch gut ergänzenden Lebenswissenschaftlichen Zentren "Zentrum für Biosystemanalyse" und "Bioquant" in Freiburg und Heidelberg sowie dem von der Universität Stuttgart geplanten Zentrum für Biosystemtechnik erhält Baden-Württemberg eine hervorragende Ausgangsposition in dem noch jungen, für die weitere Entwicklung der Lebenswissenschaften im "postgenomischen Zeitalter" ganz wichtigen interdisziplinären Gebiet der **Systembiologie**⁶.

Im Bereich **Bioinformatik/Modellierung und Simulation**, der für die modernen Lebenswissenschaften höchste Bedeutung gewonnen hat, befinden sich die Heidelberger Forschungseinrichtungen in der nationalen und internationalen Spitzengruppe ; ein ausgezeichnetes Potenzial besteht auch an der Universität Tübingen.

In den **Agrarwissenschaften** verfügt die Universität Hohenheim mit ihrem in Deutschland einmaligen Tropenzentrum über einen sehr leistungsfähigen Forschungsschwerpunkt; die internationale Wettbewerbsfähigkeit der im übrigen nur teilweise herausragenden agrarwissenschaftlichen Forschung könnte durch eine stringenter Einbindung in das Food Chain-Gesamtkonzept der Universität insgesamt deutlich erhöht werden. In diesem Zusammenhang besteht auch die Chance, das Forschungspotenzial der Universität Hohenheim im Bereich der modernen **Ernährungswissenschaften** in Kooperation mit der Universität Tübingen (Ernährungsmedizin) zielgerichtet auszubauen und die sehr gute **Sensorische Physiologie und Biologie**, ggf. unter Einbindung der an der Universität **Stuttgart** vorhandenen technischen Expertise, weiter zu entwickeln.

In der **Ökologie** gibt es entwicklungsfähige Ansatzpunkte für Schwerpunktbildungen in Tübingen (Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt 'Evolution der Organismen, Bio-Geosphärendynamik' [EBID]) und in Ulm (Tropenbiologie).

Hervorragende Potenziale für international wettbewerbsfähige Forschung weist Baden-Württemberg in den **Grenzbereichen zwischen Lebenswissenschaften und Technik** auf, wo vor allem an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart gearbeitet wird. Hier verfügt Stuttgart im Bereich der **Bioverfahrenstechnik** über ein bundesweit einmaliges Zentrum, zu dem international kompetitive Institute gehören. Ein hohes Entwicklungspotenzial besteht im Bereich der **Biosystemtechnik**⁷

⁶ Systembiologie ist hier zu verstehen als Modellierung physiologischer Vorgänge, um ein ganzheitliches Verständnis der Lebensprozesse zu erhalten

⁷ Biosystemtechnik ist hier zu verstehen als Modellierung, Simulation und Kontrolle biologischer Prozesse

(Stuttgart) sowie der **Nanobiotechnologie** (Karlsruhe und Stuttgart, s.o.). Dagegen ist die für eine innovative lebenswissenschaftliche Forschung unverzichtbare Querschnittstechnologie der **Strukturbiologie** bislang eher schwach entwickelt; hier bestehen vor allem in Freiburg, Heidelberg, Tübingen und Stuttgart Entwicklungsmöglichkeiten.

Exzellente **medizinische und klinische Forschung** gibt es an den vier medizinischen Fakultäten in Freiburg, Heidelberg, Tübingen und Ulm. Da die Medizin in der Querschnittsevaluation im Gesamtzusammenhang der Lebenswissenschaften primär übergreifend betrachtet wurde (vgl. dazu auch Abschnitt 5.3.1), wird auf eine Heraushebung besonders kompetitiver Bereiche verzichtet.

Lücken, die die Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsstandorts auf mittlere Sicht beeinträchtigen könnten, bestehen vor allem in der Vernetzung der Lebenswissenschaften mit der klinischen Medizin und den Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie sowie der Physik, vgl. hierzu Kap. 5.3.1.4.

5.3 ÜBERGREIFENDE EMPFEHLUNGEN

5.3.1 Grundsätzliche Empfehlungen

Herausragende Wissenschaftler als Einzelpersonen sind für die Qualität der Forschung eines Landes essenziell. Die Berufungspolitik ist deshalb Voraussetzung und Grundlage einer erfolgreichen Forschungslandschaft. Die Arbeitsgruppe empfiehlt deshalb, auf Berufungen ein besonderes Augenmerk zu richten und in diesem Zusammenhang zu prüfen, ob das Land qualitativ und quantitativ über die erforderlichen Verfahren und die Instrumente verfügt, um auch tatsächlich die „besten Köpfe“ einzuwerben. In diesem Zusammenhang kommt strategischen Förderinstrumentarien wie dem in Baden-Württemberg realisierten Lehrstuhlerneuerungsprogramm im investiven Bereich sowie zentralen Stellenpools in den Universitäten und im Ministerium, aus denen in begrenztem Maße und zeitlich befristet Schwerpunktbildungen gefördert werden können, eine besondere Bedeutung zu.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Die Arbeitsgruppe befürwortet die frühe eigenverantwortliche Tätigkeit der Nachwuchswissenschaftler in der Forschung bei laufbahndienlicher moderater Lehrbelastung. Dies schließt ein eigenes Budget mit ein. Nachwuchsgruppen sind kleine flexible Einheiten, die relativ wenig Ressourcen für einen begrenzten Zeitraum binden. Sie bieten den Universitäten die Möglichkeit, neue Themen mit überschaubarem Risiko aufzugreifen. Gerade junge Forscher sind oft bereit, unkonventionelle Wege zu gehen und die Grenzen der Disziplinen zu überschreiten.

5.3.1.1 Bildung von Forschungszentren und -schwerpunkten

Zu den zentralen Herausforderungen für die Universitäten gehört die Bildung spezifischer fachlicher Profile. Angesichts verschärfter Wettbewerbsbedingungen sind Schwerpunktsetzungen erforderlich, da in der Regel nur sie die für Exzellenz und ausreichende nationale und internationale Sichtbarkeit erforderliche kritische Masse gewährleisten können. Dabei sollten größere und längerfristig tragfähige Schwerpunkte als (universitäre) Forschungszentren mit einer eigenständigen Verfasstheit eingerichtet werden (vgl. hierzu die Hinweise zur organisatorischen und strukturellen Ausgestaltung von universitären Forschungszentren in Kap. 5.3.3). Die Arbeitsgruppe empfiehlt deshalb, die Zentrenbildung verstärkt und gezielt als strategisches Instrument der Profilbildung einzusetzen. Dies ist eine vorrangige Aufgabe der Universitäten; sie müssen durch Konzentration auf thematische Schwerpunkte, Strukturveränderungen und Ressourcenumschichtung eigene Mittel für die Zentrenbildung mobilisieren und die angemessenen organisatorischen Rahmenbedingungen schaffen, wie dies auch bei beispielgebenden interdisziplinären Zentren in den USA der Fall ist. Dabei sollte auch die Möglichkeit genutzt werden, im Drittmittelbereich Overheadkosten abzuschöpfen und damit den finanziellen Spielraum zu vergrößern. Aber auch die staatliche Forschungsförderung ist gefordert; sie muss Schwerpunktsetzungen durch die Bereitstellung von zusätzlichen Forschungsräumen, wie dies z.B. im Wettbewerb "Lebenswissenschaftliche Zentren" geschehen ist, und durch befristete Anschubfinanzierungen unterstützen. Hilfreich wäre auch die Unterstützung der Schwerpunktbildung durch eine Verbesserung der steuerrechtlichen Rahmenbedingungen für privates Engagement.

Eine zusätzliche bzw. ergänzende Möglichkeit ist die Zusammenlegung von Fakultäten zu größeren Einheiten bzw. die Neugruppierung von Fakultäten, wie sie an einigen Standorten angestrebt wird.

Zum anderen sollten die Universitäten die Bildung von strategischen Allianzen mit anderen Universitäten und Forschungsinstituten systematisch befördern.

Die Themenfindung für Schwerpunkte bzw. Kompetenzcluster sollte grundsätzlich „bottom up“ erfolgen. Land und Universitätsleitungen sind nach Auffassung der Arbeitsgruppe dazu aufgefordert, diese Prozesse durch strukturelle Maßnahmen aus der „top down“ - Perspektive zu fördern. Im Idealfall kommt es hierbei zu einer Übereinstimmung zwischen dem individuellen, primär erkenntnisgeleiteten Forschungsdrang und den Erwartungen der Gesellschaft an die Relevanz von Forschung im Hinblick auf Beiträge zur Lösung von aktuellen Problemen.

Gemeinschaftlich finanzierte Forschungseinrichtungen (MPG, HGF, FhG, WGL), Landesinstitute und Ressortforschungseinrichtungen sollten grundsätzlich bei der Schwerpunktbildung berücksichtigt und in die universitäre Konzeption einbezogen werden, die missverständliche Bezeichnung "außeruniversitär" wird deshalb nicht verwendet.

5.3.1.2 Universitäre Forschung und Forschungseinrichtungen im Umfeld der Universitäten

Eine weitere Möglichkeit, Kompetenzen zu erweitern und Synergiepotenziale zu nutzen und sie zur Bildung von international konkurrenzfähigen Forschungsschwerpunkten einzusetzen, besteht in der regionalen und überregionalen Kooperation mit anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Wie bereits im Bericht der internationalen Kommission zur Systemevaluation der DFG und MPG und der Stellungnahme des Wissenschaftsrates zum Abschluss der Bewertung der Einrichtungen der Blauen Liste festgestellt wurde, sind die enge Zusammenarbeit und der kontinuierliche Austausch zwischen Universitäten und Forschungseinrichtungen in ihrem Umfeld von besonderer Bedeutung.⁸ Diese Feststellung gilt genauso für die Ressortforschung des Bundes und des Landes.

Nach dem Eindruck der Arbeitsgruppe sind die Probleme im Bereich der Ressortforschung besonders ausgeprägt. Diese Einrichtungen sollten daraufhin überprüft werden, inwieweit sie in die akademische Landschaft integriert werden und insbesondere an der Lehre, aber auch an der Forschung beteiligt werden können. Bestehende Hindernisse für das Zusammenwirken der Wissenschaftler müssen - bis hin zur Schaffung der Möglichkeit gemeinsamer Berufungen - beseitigt werden.

5.3.1.3 Medizin und Lebenswissenschaften

Die Arbeitsgruppe bedauert die uneinheitliche und überwiegend eher zurückhaltende Beteiligung der klinischen Medizin an der Querschnittsevaluation der Lebenswissenschaften, die durch die parallel laufende Evaluation der Hochschulmedizin durch des Wissenschaftsrat nur teilweise erklärt werden kann.

Für die Medizin wird empfohlen, ein besonderes Augenmerk auf die Überwindung von traditionellen Grenzen zwischen Grundlagenorientierter und klinischer Forschung zu richten. Dies ist am ehesten durch die Förderung thematisch orientierter Forschungsstrukturen zu erreichen. Bestehende

⁸ vgl. Bericht "Forschungsförderung in Deutschland", 1999, S. 10; Stellungnahme "Systemevaluation der Blauen Liste", 2000, S. 44

Strukturen thematischer Schwerpunkte wie Interdisziplinäre Zentren Klinischer Forschung, Sonderforschungsbereiche, Klinische Forschergruppen und Forschungssektionen müssen verstärkt, weiterentwickelt und konsequent an allen Standorten umgesetzt werden. In den Kliniken muss stärker differenziert werden zwischen der in allen Bereichen notwendigen Exzellenz der Krankenversorgung und klaren Schwerpunkten der klinischen Forschung mit starken Bezügen zur Grundlagenforschung. Die DFG hat zuletzt 1999 in ihrer „Denkschrift zur Klinischen Forschung“ die Ausbildung und Weiterentwicklung von Forschungsschwerpunkten zu einer zentralen Forderung erhoben. Hierauf bezieht sich die Arbeitsgruppe ausdrücklich. Sie unterstützt nachdrücklich das in Baden-Württemberg erkennbare Bemühen, auch im Bereich der medizinischen und klinischen Forschung ein Schwergewicht auf die Förderung interdisziplinärer und räumlicher Kooperationen zu legen. Schließlich sollte an den Medizinischen Fakultäten die Einrichtung flexibler forschungsfreundlicher Strukturen gefördert werden, wozu der Abbau von Hierarchien, die Stärkung der Selbstständigkeit junger Wissenschaftler, sowie eine transparente, leistungsorientierte Verwendung des Landeszuschusses für Forschung und Lehre auch innerhalb der medizinischen Fakultäten gehören.

5.3.1.4 Das Zusammenspiel von Naturwissenschaften und Lebenswissenschaften in Baden-Württemberg

Angesichts der hohen Bedeutung des interdisziplinären Zusammenspiels der naturwissenschaftlichen Disziplinen einerseits und der Lebenswissenschaften andererseits für eine international kompetitive Forschung hat die Arbeitsgruppe den in diesen Bereichen in Baden-Württemberg festzustellenden Lücken ihr besonderes Augenmerk gewidmet.

5.3.1.4.1 Chemie und Lebenswissenschaften

Die traditionellen Grenzen zwischen Chemie und Lebenswissenschaften schwinden und werden verstärkt einer fachübergreifenden Arbeitsweise unter Einschluss der Biochemie Platz machen. Die Bezeichnung "Biochemie" zeigt schon an, dass eine Kooperation zwischen Chemikern und Biologen besteht, die gut etabliert ist und ausgebaut werden muss. Die Biochemie ist methodisch fast vollständig zur Molekularbiologie, d. h. zum Kern der Biowissenschaften, übergewechselt. Deshalb richtet sich der Blick bei der Bewertung der interdisziplinären Zusammenarbeit von Chemie und Lebenswissenschaften mittlerweile primär auf die Bio(an)organische Chemie bzw. die Chemische Biologie, in dem Sinne, dass diese Fächer das Methodenarsenal der Chemie, besonders der (An)Organischen Chemie und gegebenenfalls auch der Physikalischen Chemie nutzen, um biologische Fragestellungen aus einem anderen als dem klassisch biologischen Blickwinkel anzugehen. Dies ist ein weltweit intensiv verfolgter Ansatz und stabiler Trend, der z. B. in den führenden amerikanischen Universitäten wie Harvard, dem MIT, Berkeley, Cornell und besonders am Scripps Research Institute dazu geführt hat, dass ganz neue, interdisziplinär angelegte und auch besetzte Institute gegründet wurden. Wesentliche Beiträge der Chemie können zum Beispiel sein:

- Entwicklung chemischer Strategien zum Studium der biologischen Bedeutung individueller Biomoleküle (Proteine und Nucleinsäuren) mit Hilfe spezifischer Liganden (Fernziel: für jedes Protein/jede Nucleinsäure ein spezifischer Ligand; chemical genetics und reverse chemical genetics; gezielte Erzeugung von "loss-of-function" und "gain-of-function" Phänotypen);

- Entwicklung chemischer Strategien zur gezielten Erzeugung von Biomolekülkomplexen, z.B. zur Kontrolle von Genexpression;
- Chemische Methoden für Genom-weite Untersuchungen, z.B. zum Genexpression-Profilung (Translation), Protein-Profilung (Post-translationale Modifikationen) und zur Kartierung von Gen-Interaktionen (gene expression mapping), z.B. durch Erzeugung synthetischer Letalität;
- Entwicklung einer hochselektiven kovalenten oder nicht-kovalenten Chemie in Zellen, um Biomoleküle im natürlichen Habitat zu untersuchen und um Biochemie in vivo zu betreiben. Hierzu gehören u.a. neue zelluläre Imaging Techniken, z.B. zum zeitlich und räumlich aufgelösten Studium von Lokalisierung und von Transportvorgängen.

Während der Evaluierung entstand der Eindruck, dass sich die baden-württembergischen Universitäten bislang dieser neuen Richtung nahezu vollständig verschließen, und zwar innerhalb der Universitäten sowohl die Biologen als auch die Chemiker. Intensive Interaktion zwischen Chemie und Biologie findet - mit einigen punktuellen Ausnahmen - fast gar nicht statt.

In Konstanz scheint die Chemie bereit zu sein, sich stärker auf die Biowissenschaften auszurichten, wie auch durch die Anstrengungen, einen chemisch orientierten Studiengang Biochemie einzuführen, belegt wird. Eine wirklich fruchtbare und ernst gemeinte Zusammenarbeit ist jedoch bisher nicht erkennbar. In Tübingen bildet die C 3- Professur für Organische Chemie eine Ausnahme, die Nachfolger der früheren Lehrstuhlinhaber haben bislang jedoch noch keinen klar belegbaren Kontakt mit Biologen etabliert. In Karlsruhe soll die neue Fakultätsstruktur für die Interaktion bürgen, die Umsetzung der Planung steht jedoch noch aus. In Heidelberg bildet der Lehrstuhl für Angewandte Physikalische Chemie eine rühmliche Ausnahme, bezeichnend ist aber, dass die Arbeitsgruppe während der gesamten Evaluierung hierzu kaum weiterführende Informationen erhielt.

Besonders in den führenden biowissenschaftlichen Zentren des Landes, d. h. Heidelberg, Freiburg und Tübingen beschränken sich Interaktionen zwischen Chemie und Biologie weitestgehend auf die methodisch analytisch orientierten Arbeiten; sie sollten in stärkerem Maße auch die synthetischen Aspekte der Chemie mit einbeziehen. Das Gleiche gilt für Stuttgart. Auch in Ulm wird in der Chemie erst langsam damit begonnen, sich vom kleinen Molekül zu lösen, um sich dem Bereich Lebenswissenschaften zuzuwenden.

Die Arbeitsgruppe sieht die Gefahr, dass man im Lande eine der großen Chancen für die Zukunft verpasst. Ein Verzicht auf eine Intensivierung der Kooperation zwischen Chemie und Lebenswissenschaften kann zwar als strategische Entscheidung einer Universität im Einzelfall dann akzeptiert werden, wenn man beabsichtigt, seine Stärken in anderer Richtung auszubauen und voranzutreiben, z. B. im Kern der Biowissenschaften und ohne größere Beteiligung von Chemie und Physik. Dieses sollte jedoch erst nach umfassender Abwägung aller Chancen und Risiken geschehen. Besonders an Orten wie Heidelberg und Freiburg, die sich als Konkurrenten z. B. zu Harvard verstehen, müsste hier eine intensive Reflexion einsetzen. Für den Forschungsstandort Baden-Württemberg insgesamt wäre ein Verzicht auf diese neuen Möglichkeiten eines interdisziplinären Zusammenwirkens sehr kontraproduktiv und nicht zukunftsweisend. Es wird daher dringend empfohlen, dass die Wechselwirkung zwischen Chemie und Biologie an baden-württembergischen Universitäten weit über das bestehende Maß intensiviert wird. Man fragt sich z. B., warum sich angesichts der mit großem Aufwand betriebenen Neuetaблиerung von Instituten für „Chemical Biology“, „Chemistry and Chemical Biology“ (z. B. an der Harvard University und dem Scripps

Research Institute) keine auch nur ansatzweise diese Richtung betonende Initiative unter den Anträgen zu den „Lebenswissenschaftlichen Zentren“ befunden hat.

Es wäre in der Tat wünschenswert, auch in Deutschland interdisziplinär besetzte Institute/Fakultäten nach amerikanischem Vorbild einzurichten. Dies ist in Heidelberg mit der Neuausrichtung der Pharmazie im Prinzip beabsichtigt, die für eine volle internationale Konkurrenzfähigkeit notwendige kritische Masse ist jedoch mit dieser Initiative noch nicht erreicht.

Insgesamt muss festgestellt werden, dass trotz des vielstimmigen und von allen Seiten gern benutzten Rufs nach Interdisziplinarität die Zusammenarbeit zwischen Biologie und Chemie im Lande Baden-Württemberg unterentwickelt ist und diesbezüglich viele Wünsche offen bleiben. Die Forschung im Lande hinkt in dieser Hinsicht sowohl national als auch international klar hinter den Besten her. Deshalb wird dieser Gesichtspunkt im Rahmen der Bewertung der Standorte, an denen aus der Sicht der Arbeitsgruppe besondere Entwicklungschancen bestehen, gesondert angesprochen (vgl. Kap. 5.4).

5.3.1.4.2 Physik und Lebenswissenschaften

Auch die Physik muss sich in Zukunft wesentlich stärker in den Lebenswissenschaften engagieren, nicht zuletzt, um auch weiterhin für begabte und wissenschaftlich interessierte Studierende attraktiv zu sein.

Die Physik kann auf vielen Gebieten der Lebenswissenschaften Neuland betreten und wesentliche Beiträge leisten, beispielsweise zu

- der Entwicklung neuer Methoden der Zellbiologie zur Untersuchung der Mikrostruktur zellulärer Subsysteme (Membranen, Kerne, Zytoskelett) von nanoskopischen bis mikroskopischen Skalen oder zur Messung physikalischer Eigenschaften, die notwendig sind, um subtile Modifikationen der Struktur und Funktion der Zelle durch Mutationen und Krankheiten zu quantifizieren;
- der Entwicklung neuer biokompatibler Materialien (z.B. Transplantate oder Träger für pharmazeutische Wirkstoffe) oder dem Aufbau biofunktionaler Grenzschichten auf Festkörpern (z.B. Halbleiter-Bauelemente) zur Entwicklung smarter Biosensoren;
- der Suche erstens nach physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Selbstorganisation und Funktion von Biomaterialien und zweitens nach Korrelationen zwischen zellulären Regelprozessen und der Struktur bzw. den physikalischen Eigenschaften zellulärer Subsysteme (z.B. zur quantitativen Charakterisierung genetischer Phänotypen).

Absolut notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Pionierforschung auf so komplexen Gebieten ist die enge und gleichgewichtige Zusammenarbeit zwischen Biologen, Chemikern und Physikern. In den USA, wo die Universitäten schnell auf Paradigmenwechsel reagieren, werden daher die Fakultätsstrukturen aufgebrochen und Zentren für Lebenswissenschaften zusammengefasst (z.B. in Harvard und Stanford).

In Baden-Württemberg besteht bislang - von einzelnen Ausnahmen abgesehen - wie im Bereich der Chemie auch bei der Physik noch wenig Neigung zur Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Lebenswissenschaften. Dies ist ein möglicher Grund für die niedrigen Studierendenzahlen, vor allem in den kleineren Universitäten.

Es gibt gute Ansätze an der Universität Heidelberg, insbesondere in der Physikalischen Chemie, während die Fakultät für Physik leider noch eher zurückhaltend ist. Auch in Karlsruhe muss in den Prozess der Neuorientierung neben der Chemie insbesondere auch die Physik einbezogen werden. In Freiburg ist die Physik im Bereich Lebenswissenschaften fast nur im Bereich der Datenanalyse und Modellbildung aktiv. In Konstanz gibt es eine gute spontane Zusammenarbeit zwischen Physikern und Biologen. Obwohl Ulm die erste Physik in Deutschland war, die einen Lehrstuhl für Biophysik etablierte, wurden die Chancen nicht optimal genutzt, die durch die räumliche Nähe aller Fakultäten, einschließlich Klinikum, gegeben sind.

Es wird empfohlen, an einigen Universitäten Studiengänge für Biophysik zu etablieren (nach dem Beispiel der TU München und der Humboldt-Universität Berlin).

Wesentlich wäre die Etablierung neuer interdisziplinärer Forschungsrichtungen. Hierfür kämen zum Beispiel folgende Fragestellungen in Betracht:

- Aufbau biofunktionaler Grenzschichten auf Halbleitern und deren Anwendung zum Aufbau smarter Biosensoren oder zur Anwendung von Zellen als Monitoren von Toxinen;
- Einzelmolekülspektroskopie von molekularen Fluoreszenzsonden und Anwendungen in der Zellbiologie;
- Imaging-Methoden mit kernphysikalischen Methoden und zellulären mikroskopischen bis makroskopischen Skalen;
- Mikromechanik von Zellen, biologischen Fasern und Netzwerken.

Da dies an vielen Universitäten derzeit mangels Masse nicht möglich sein wird, sollte das Land (per Ausschreibung) kleine, interdisziplinäre Forschergruppen auf maximal 5 Jahre fördern, um Berührungspunkte abzubauen und mit der Zeit daraus später DFG-Forschergruppen oder Sonderforschungsbereiche zu entwickeln.

Aufgrund der großen Bedeutung der Kooperation der Physik mit den Lebenswissenschaften wird dieser Gesichtspunkt im Rahmen der Bewertung der Standorte, an denen aus der Sicht der Arbeitsgruppe besondere Entwicklungschancen bestehen, gesondert angesprochen (vgl. Kap. 5.4).

5.3.2 Empfehlungen an das Land (MWK/Landesregierung)

Die insgesamt hervorragende Qualität der lebenswissenschaftlichen Forschung in Baden-Württemberg ist nicht zuletzt ein Ergebnis der Forschungsförderung des Landes. Die Arbeitsgruppe empfiehlt dem Land nachdrücklich, seine erfolgreiche Förderpolitik fortzuführen und dabei seine Anstrengungen in der Forschungsförderung im Hinblick auf die Sicherung der nationalen und internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Baden-Württemberg trotz knapper finanzieller Ressourcen noch weiter zu intensivieren.

Die Bildung von herausragenden Forschungsschwerpunkten sollte weiterhin in geeigneter Weise auch durch das Land gefördert werden. Dies betrifft insbesondere Anschubfinanzierungen zur Unterstützung der Zentrenbildung bzw. von „Centers of Excellence“ in der Startphase.

Die Arbeitsgruppe fordert das Land auf, zur Erleichterung von Kooperationen der Universitäten mit anderen Forschungseinrichtungen administrative Barrieren abzubauen und sich für vermehrte gemeinsame Berufungen einzusetzen. Insbesondere zur Verbesserung des Verhältnisses zwischen Einrichtungen der Ressortforschung und den Universitäten ist aus Sicht der Arbeitsgruppe die Vermittlung des Landes erforderlich.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt die Fortsetzung der forschungspolitischen Bemühungen des Landes zur Bildung lokaler, regionaler und landesweiter Forschungsverbünde (Kompetenznetze bzw. –cluster) nach dem Modell des bereits seit längerem bestehenden landesweiten Forschungsverbunds „Wissenschaftliches Rechnen“ (WIR). Die Arbeitsgruppe hält es für vorrangig, die Förderung in den hochinvestiven Bereichen wie beispielsweise Biophysik, Strukturbiologie, Proteomanalytik, bildgebende Verfahren u.a. möglichst auf jeweils einen Standort im Land zu konzentrieren. Bei den anstehenden Entscheidungen sollte im Sinne der weiter oben genannten Empfehlung das Potenzial aller Forschungseinrichtungen (z.B. Einrichtungen der MPG, der FhG und der HGF sowie das EMBL) einbezogen werden, um eine möglichst optimale Ressourcennutzung zu erzielen.

5.3.3 Empfehlungen an die Universitäten

Vorbemerkung:

Die Arbeitsgruppe ist sich bewusst, dass die Universitäten Elemente der nachfolgenden Empfehlungen bereits umsetzen oder umgesetzt haben, allerdings in stark unterschiedlichem Ausmaß. Sie möchte die Universitäten darin bestärken, vorhandene Ansätze konsequent weiter zu verfolgen. Nur von den Universitäten wirklich gewollte Entwicklungen können langfristig und kraftvoll sein.

Die Arbeitsgruppe hält es für die zentrale Aufgabe der Universitäten, ihre fachliche Profilierung durch Setzung entsprechender Prioritäten und Posterioritäten zu schärfen. Dazu sollten sie auch die Inter- und Transdisziplinarität als eine wichtige Voraussetzung für eine international kompetitive lebenswissenschaftliche Forschung nachdrücklich und nachhaltig (weiter) fördern. Eine enge Verschränkung von Biowissenschaften, Medizin, Chemie und Physik als „Kern“ der Lebenswissenschaften sowie die Einbindung weiterer relevanter Disziplinen unter Überwindung der herkömmlichen Fakultätsgrenzen sollten das Ziel einer strategisch orientierten Struktur- und Entwicklungsplanung sein. Diese sollte sich auch in einer konsequenten Berufungspolitik niederschlagen. Dabei ist nach Auffassung der Arbeitsgruppe die Begleitung der (Erarbeitung und)

Umsetzung eines derartigen Gesamtkonzeptes für die Lebenswissenschaften durch einen externen wissenschaftlichen Beirat eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt, tragfähige Forschungsschwerpunkte im Sinne von „Centers of Excellence“ zur besseren nationalen und internationalen Sichtbarmachung in Zentren mit eigenständiger Verfasstheit nach dem Modell des Zentrums für Molekulare Biologie Heidelberg (ZMBH) zu bündeln. Die Eckpunkte dieses Modells sind: „zentrale wissenschaftliche Einrichtung“ nach baden-württembergischem Hochschulrecht mit unmittelbarer Zuordnung zum Rektorat, (ggf.) fakultätsübergreifender Beteiligung, eigenen Organen, eigenem Budget (Ressourcenhoheit), klarer Geschäftsordnung und eigenständigem Auftreten nach außen. Die beteiligten Professuren bzw. Einrichtungen sollten Ressourcen in das Zentrum einbringen. Diese Ressourcen sollten für Serviceeinrichtungen sowie für einen Pool zur kompetitiven Vergabe an die Mitglieder des Zentrums zur Verfügung gestellt werden. Dabei sollte der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch die Einrichtung von Nachwuchsgruppen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Deshalb sollten auch Nachwuchsgruppenleiter/innen für den internen Forschungsmittelpool antragsberechtigt sein.

Bei stärker anwendungsbezogenen Schwerpunkten sollte alternativ das Modell des Freiburger „Zentrums für Angewandte Biowissenschaften“ (ZAB) in Erwägung gezogen werden, das als „virtuelles Zentrum“ zur raschen und unbürokratischen Abwicklung von fakultätsübergreifenden Verbundforschungsprojekten konzipiert ist. Das ZAB zeichnet sich durch eine klare Leitungsstruktur (Direktorium) und ein eigenes Akquisitionsbüro zur verstärkten Einwerbung von Drittmitteln durch gemeinsame Außenwerbung aus.

Beide Modelle ermöglichen einen Verbleib der Professuren in den jeweiligen Fakultäten als den für die Lehre grundsätzlich verantwortlichen Einheiten. Deshalb ist die Bildung von derartigen Zentren auch besonders geeignet, die inter- und transdisziplinäre Forschung zu fördern.

An die Bildung und Förderung eines Forschungszentrums sollten jedoch feststehende und nachvollziehbare Kriterien angelegt werden, da die Realisierung eines Zentrums in der empfohlenen Form Konsequenzen nicht nur für die beteiligten Forschungseinheiten hat (Widmung von Professuren, Ressourcenallokation). Wesentlich erscheinen der Arbeitsgruppe hier die Definition klarer universitätsinterner Zertifizierungsprozesse bzw. Verfahren („Akkreditierung“), eine stringente Qualitätssicherung (regelmäßige Evaluation und/oder Wissenschaftlicher Beirat mit ausschließlich oder überwiegend externer Besetzung) und die grundsätzliche zeitliche Befristung. Der Begriff „Zentrum“ wäre dann als "Markenzeichen" vor beliebiger Verwendung geschützt und weniger diffus als in derzeitiger Verwendung.

Unbedingte Voraussetzung für die Bildung eines Zentrums ist das Vorhandensein der kritischen Masse am Standort.

Die Arbeitsgruppe hält es auch für sinnvoll, die Kooperation mit anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen zur Verstärkung der eigenen Forschungscompetenz gezielt auszubauen. Die vorhandenen Ansätze bzw. das vorhandene Potenzial für regionale und überregionale Vernetzungen insbesondere auf dem Gebiet der Nanobiotechnologie (Karlsruhe, Stuttgart, Ulm - hier wird eine Angliederung an den geplanten landesweiten Forschungsverbund „Nanotechnologie“ empfohlen) sowie der Ernährungsmedizin (Hohenheim, Tübingen) sollten durch die beteiligten Universitäten gefördert werden.

Des Weiteren sollten die Universitäten Heidelberg, Hohenheim, Tübingen und Ulm sowie Freiburg (Bereich "Waldwirtschaft der Tropen und Subtropen" in den Forstwissenschaften) zusammenarbeiten, um die Kompetenzen auf dem Gebiet der Tropenbiologie zu bündeln und eng zu vernetzen. Gleiches wird den Universitäten Hohenheim, Stuttgart und Tübingen auf dem Gebiet der sensorischen Physiologie und Biologie empfohlen.

5.4 EINZELBERICHTE ZU DEN UNIVERSITÄTEN

5.4.1 Universität Freiburg

5.4.1.1 Zusammenfassung der Selbstberichte

Die von der Universität vorgelegten Selbstberichte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

5.4.1.1.1 Beteiligte Einheiten

An der Universität Freiburg, die zu den Standorten mit medizinischer Fakultät gehört, sind die Lebenswissenschaften in den vergangenen Jahren zu einem Schwerpunktgebiet ausgebaut worden. 27 Forschungseinheiten aus den fünf Fakultäten Biologie, Medizin, Chemie und Pharmazie, Forstwissenschaften und Angewandte Wissenschaften sowie zwei Zentren haben sich unmittelbar an der Querschnittsevaluation beteiligt.

Das - ebenfalls dem Bereich der Lebenswissenschaften zuzurechnende - Anatomische Institut I (Medizinische Fakultät) mit seinem Forschungsschwerpunkt im Bereich der Neurowissenschaften hat sich im Hinblick auf eine gleichzeitig stattfindende SFB-Begutachtung und die Evaluierung der Medizin durch den Wissenschaftsrat nicht an der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften teilgenommen.

5.4.1.1.2 Forschungsprofil

Die Universität Freiburg hat in den späten neunziger Jahren mit der Bildung von interdisziplinären und interfakultären Zentren begonnen. Dieser Prozess wird weiter vorangetrieben. Die zunehmende Überwindung der Fakultätsgrenzen verändert das Forschungsprofil der Freiburger Lebenswissenschaften. Bislang hatten die in diesem Bereich aktiven Fakultäten jeweils eigenständige Profile. Die zukünftigen Schwerpunktthemen gewinnen einen zunehmend fakultätsübergreifenden Charakter.

Traditionell hat Freiburg einen Schwerpunkt in der Untersuchung biologischer und biomedizinischer Fragen auf den Ebenen der Zelle, der Organe und des Gesamtorganismus. Ausdruck dieser Ausrichtung sind die SFBs mit biochemisch-zellbiologischer (SFB 388 ‚Proteinwechselwirkungen‘; SFB 364 ‚Tumorthherapie‘), neurobiologischer (SFB 505 ‚Neuronale Differenzierung‘) und entwicklungsbiologischer (SFB 592 ‚Embryogenese und Organogenese‘) Themenstellung. Neben der biomedizinisch ausgerichteten Forschung an Tiermodellen steht die pflanzenbiotechnologisch ausgerichtete Forschung (molekulare Pflanzenbiologie).

Die Forstwissenschaften sind im Land Baden-Württemberg nur an der Freiburger Universität vertreten.

Tabelle Freiburg: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften

Fakultät / Forschungseinheit ¹⁾		Hauptamtliche Prof.-Stellen ²⁾
Fakultät für Biologie	Institut für Biologie I	8 (6)
	Institut für Biologie II	15
	Institut für Biologie III	9*
Medizinische Fakultät	Medizinische Klinik, Abt. Innere Medizin IV	2 (3)
	Institut für Biochemie und Molekularbiologie	5
	Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung	5 (4)
	Klinik für Anästhesiologie	4 (3)
	Radiologische Klinik, Röntgendiagnostik	2
	Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie	3
Fakultät für Chemie und Pharmazie	Institut für Anorganische und Analytische Chemie	1
	Institut für Organische Chemie und Biochemie, Abt. Organische Chemie	1*
	Institut für Physikalische Chemie	1
	Institut für Organische Chemie und Biochemie, Abt. Biochemie	2 (1)
	Institut für Makromolekulare Chemie, Freiburger Materialforschungszentrum (FMF), Freiburger Material- und Medizinforschungsverbund (FM&M)	1 (k.A.)
	Institut für Pharmazeutische Biologie	2
	Pharmazeutisches Institut, Abt. Pharmazeutische Technologie	1 (2)
	Pharmazeutisches Institut, Abt. Pharmazeutische Chemie	2
Forstwissenschaftliche Fakultät	Institut für Bodenkunde und Waldernährung	1
	Institut für Landespflege	1
	Institut für Forstbotanik und Baumphysiologie, Professur für Forstbotanik	1
	Institut für Forstbotanik und Baumphysiologie, Professur für Baumphysiologie	1
	Forstzoologisches Institut	2
	Waldbau-Institut	2
	Institut für Waldwachstum	2
Fakultät für Angewandte Wissenschaften	Institut für Informatik	3 (4)
	Institut für Mikrosystemtechnik	4
Freiburger Zentrum für Datenanalyse und Modellbildung (FDM)		2 (k.A.)
Zentrum für Angewandte Biowissenschaften (ZAB)		0 ³⁾ (k.A.)
Summe Lebenswissenschaften		83 (78)

1) Bezeichnung entsprechend den Selbstangaben der Fakultäten bzw. Forschungseinheiten nach Fragebogen III. bzw. IV.;

2) Quelle: Selbstangaben der Forschungseinheiten nach IV.A.1:

C4-, C3- und C2-Professuren incl. NN. und kw.; ohne C1-, apl., kooptierte, emeritierte, Stiftungs- und Gast-Prof. sowie Akad. Dir. und PD;

() In Klammern werden ggf. abweichende Zahlen nach der Internet-Erhebung angegeben;

3) In 2000 wurde von der Biologischen Fakultät eine erste Professur (C3) mit eindeutiger Verbindung zum ZAB ausgeschrieben;

* Keine oder keine eindeutigen Angaben der FE nach IV.A.1: Die Daten entstammen der Internet-Erhebung.

Das breite Forschungsspektrum findet seinen Ausdruck in den Angaben der Fakultäten zu ihren Forschungsschwerpunkten:

Fakultät für Biologie:

- Biotechnologie und Bioinformatik (in Kooperation mit der Fakultät für Angewandte Wissenschaften);
- Molekulare Pflanzenwissenschaften (in Kooperation mit den Universitäten Tübingen und Ulm im ‚Kompetenzcluster Pflanzenmolekularbiologie Südwest‘);
- Entwicklungsbiologie (mit Beteiligung im deutschen Humangenomprojekt);
- Neurobiologie (mit Beteiligung am Zentrum für Neurowissenschaften und am trinationalen Netzwerk ‚Neurex‘).

Medizinische Fakultät:

- Neurowissenschaften;
- Onkologie und funktionelle Genetik;
- Molekulare Zellforschung;
- Immunologie / Infektiologie / Umweltforschung;
- Klinische Epidemiologie und evidenzbasierte Medizin;
- ‚Bioengineering‘ / Transplantationsmedizin;
- Medizintechnik / Mikrosensorik / Nanotechnologie.

Fakultät für Chemie und Pharmazie:

- Materialwissenschaften;
- Biowissenschaften (insbes. Biochemie).

Forstwissenschaftliche Fakultät:

- Waldökosysteme
(insbesondere auch im Verbund mit anderen Fakultäten zu Fragen wie Baumphysiologie, Molekularbiologie und Genetik holziger Pflanzen, Biodiversität, Auswirkungen mittel- und langfristiger ökologischer Veränderungen).

Fakultät für Angewandte Wissenschaften:

- Bioanalytische Mikrosysteme;
- Implantierbare Systeme;
- Oberflächen & Biokompatibilität;
- ‚BioInstrumente & Geräte‘;
- Künstliche Intelligenz;
- Mustererkennung, Bildverarbeitung und Computergrafik.

5.4.1.1.3 Externe und interne Kooperationen

Einen Überblick über Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner am Standort und in der Region vermittelt die *Abbildung Freiburg* auf der folgenden Doppelseite.

Die Universität war an der Antragstellung der ‚**BioRegio Freiburg**‘ zu beiden Biotechnologie-Wettbewerben des BMBF jeweils wesentlich beteiligt. Sie ist auch eine wesentliche Stütze des trinationalen Netzwerks ‚**BioValley**‘. Neben den Großunternehmen der Pharmaindustrie in Basel und Strasbourg sind im ‚BioValley‘ 300 Life-Science-Unternehmen und –Institutionen, vier Universitäten und über 40 private und universitäre Einrichtungen zusammengeschlossen.

Über das **Zentrum für angewandte Biowissenschaften** (ZAB) werden derzeit 21 Kooperationsprojekte mit der Industrie mit einem Gesamtvolumen von 33 Mio. DM (1998 - 2003) abgewickelt. Schwerpunkte sind die Forschungsbereiche ‚Transgenic technologies and Tissue Engineering‘, ‚Plant Biotechnology‘, ‚Nano-technologies and Pharma‘ und ‚Medical Technologies‘.

Die Fakultät für Biologie unterhält institutionalisierte Kooperationsbeziehungen zum **Max-Planck-Institut (MPI) für Immunbiologie** in Freiburg sowie zu den regionalen **Nachbaruniversitäten Basel und Strasbourg**, mit denen ein trinationaler Studiengang ‚Biotechnologie‘ und das ‚Neurex-Netzwerk Neurowissenschaften Oberrhein‘ unterhalten werden. Zudem besteht seit dem Jahr 2000 ein Zusammenschluss mit den **Universitäten in Tübingen und Ulm** zu einem ‚Kompetenzcluster Pflanzenmolekularbiologie Südwest‘.

Die Fakultät für Angewandte Wissenschaften ist Mitglied im baden-württembergischen ‚**BioChip Technologie Netzwerk**‘.

Lebenswissenschaftliche Sonderforschungsbereiche⁹:

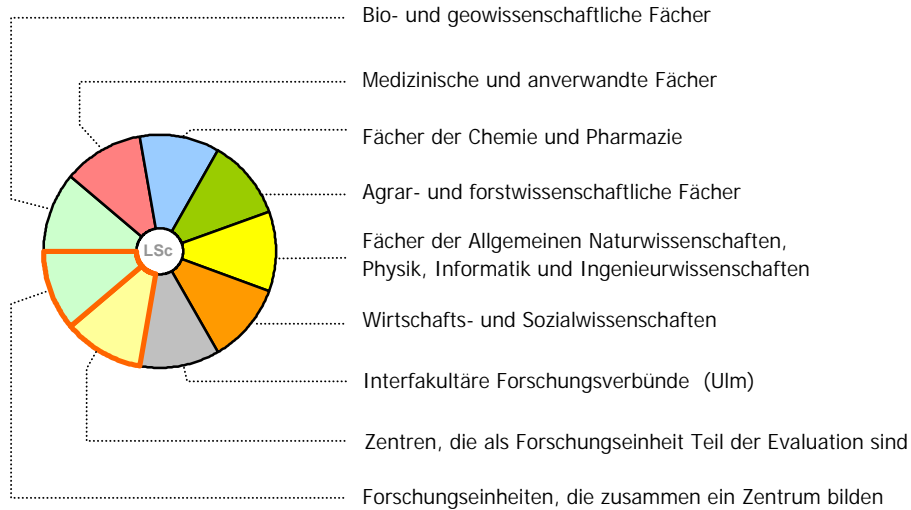
- SFB 364 ‚Molekulare und zelluläre Grundlagen der Tumorthherapie‘ (unter Beteiligung der Fakultäten für Medizin und Biologie), Beginn: 1993;
- SFB 388 ‚Zelluläre Funktionen dynamischer Proteinwechselwirkungen‘ (unter Beteiligung der Fakultäten für Medizin, für Biologie, für Chemie und Pharmazie sowie des MPI für Immunbiologie), Beginn: 1995;
- SFB 505 ‚Neuronale Differenzierung und Neurotransmission‘ (unter Beteiligung der Fakultäten für Medizin und Biologie), Beginn: 1995;
- SFB 433 ‚Buchendominierte Laubwälder unter dem Einfluss von Klima und Bewirtschaftung‘ (unter Beteiligung der Forstwissenschaftlichen und der Biologischen Fakultät), Beginn: 1999, ausgelaufen: 2001;
- SFB 592 ‚Signalmechanismen in Embryogenese und Organogenese‘ (unter Beteiligung der Fakultäten für Medizin und Biologie sowie des MPI für Immunbiologie), Beginn: 2001;

⁹ SFBs des Evaluationszeitraums 1996-2000 mit lebenswissenschaftlichen Inhalten, gelistet vom ältesten zum jüngsten.

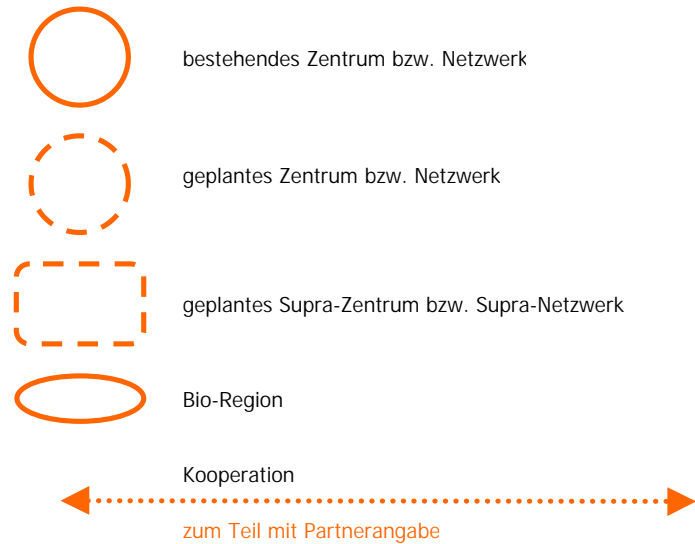
- SFB-TR3 (Transregio) ‚Mesiale Temporallappen-Epilepsien‘
(unter Beteiligung der Universitäten Berlin, Bonn (Federführung) und Magdeburg), *Beginn: 2001.*

Legende

Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften



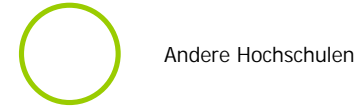
Zentren, Netzwerke und Kooperationen



'Reichweite' der Kooperation

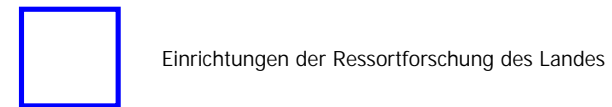
- Universität universitäre Einrichtungen
- Standort nicht-universitäre Einrichtungen am Standort
- Region nicht-universitäre Einrichtungen in der Region (Radius ca. 50 km)

Andere Hochschulen



Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen

-
- Forschungs- und Transfereinrichtungen außerhalb der Hochschulen
 - Forschungseinrichtungen im Rahmen der überregionalen Forschungsförderung nach Artikel 91b GG
 - Forschungseinrichtungen des Bundes in Baden-Württemberg
 - Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung
 - Internationale Forschungseinrichtungen



Wirtschaftsbetriebe einschl. betrieblicher Forschung

-
- Wirtschaftsbetriebe, zumeist Großunternehmen, tw. mit eigener Forschungsabteilung
-
- Wirtschaftsbetriebe bestimmter Branchen, meist klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)
-
- Existenzgründerzentrum
 - Science-Park
 - Technologiepark

5.4.1.1.4 Strategische Planung

Die wichtigste strukturelle Planung für die Lebenswissenschaften an der Universität Freiburg ist die Einrichtung eines ‚Freiburger Zentrenverbundes Life Sciences‘ (FZLS). Dazu hat die Universität im August 2000 ein Konzept ausgearbeitet. In einem Netz von fünf experimentell forschenden Zentren – ‚Zentrum für Biosystemanalyse‘ (ZBSA; aus dem ursprünglich eingeschränkteren Konzept des ‚Zentrums für Functional Genomics‘ entstanden), ‚Zentrum für Angewandte Biowissenschaften‘ (ZAB), ‚Zentrum für Biochemie und Molekulare Zellforschung‘ (ZBMZ), ‚Zentrum für Neurowissenschaften‘ (ZfN), ‚Zentrum für Molekulare Klinische Forschung‘ (ZMKF) - sollen Forschung und Entwicklung im Bereich der Lebenswissenschaften gebündelt werden. Zwei weitere Zentren haben unterstützende Funktion bei der Datenauswertung: das ‚Freiburger Zentrum für Datenanalyse und Modellbildung‘ (FDM) und das ‚Zentrum für Bioinformatik‘ (ZfBI).

Für das ‚Zentrum für Biosystemanalyse‘ (ZBSA) hat die Universität im Rahmen des Wettbewerbs ‚Lebenswissenschaftliche Zentren‘ ein Konzept vorgelegt. Ziel ist die Integration aller verfügbaren Daten von den verschiedenen Ebenen der Genexpression biologischer Systeme. Durch eine enge Verzahnung der Lebenswissenschaften mit Informatik, Physik, Robotik und Mikrosystemtechnik soll die Möglichkeit zu einem umfassenden Studium vollständiger biologischer Systemeinheiten geschaffen werden. Beteiligt sind die Fakultäten für Biologie, Medizin (Institute und Klinik), Forstwissenschaften, Chemie und Pharmazie, Physik und Angewandte Wissenschaften¹⁰.

Derzeit wird auch an der Freiburger Universität die Fakultätslandschaft neu gegliedert. Von den bestehenden 15 Fakultäten werden 11 erhalten bleiben. Von den für die Lebenswissenschaften relevanten Fakultäten bleiben die Biologie, die Medizin und die Angewandten Wissenschaften unverändert. Die Fakultäten für Forstwissenschaften sowie für Chemie und Pharmazie werden um Teile der Geowissenschaftlichen Fakultät erweitert.

5.4.1.2 Bewertung

Die Universität Freiburg ist eine Traditionsuniversität. Die Biologie wurde zusammen mit den anderen Naturwissenschaften in den Jahrzehnten nach dem Krieg stark ausgebaut. Diese Entwicklung hat sich in den letzten 20 Jahren derart beschleunigt, dass die Lebenswissenschaften derzeit die Position einer „Leitwissenschaft“ für die Universität Freiburg einnehmen. Das Profil der lebenswissenschaftlichen Forschung ist auf „grüne“ sowie biomedizinisch/ klinisch relevante Themen ausgerichtet.

Die universitäre Forschung in Freiburg profitiert darüber hinaus von einem hervorragenden wissenschaftlichen (MPI für Immunologie, Universitäten Basel und Strasbourg, zahlreiche staatliche Forschungseinrichtungen in Strasbourg, z.B. CNRS, INSERM, INRA) und wirtschaftlichen (Novartis, Hoffmann-La Roche, , BioRegio mit GeneScan Europe und zahlreichen KMU der Biotechnologie) regionalen Umfeld. Der sich im Dreieck Freiburg – Basel – Straßburg des „BioValley“ ausbildende trinationale Verbund zu Life Sciences und Biotechnologie wird von der Arbeitsgruppe als hochinteressant eingestuft.

¹⁰ Die Landesregierung hat am 15.01.2002 auf der Grundlage einer Empfehlung der AG Lebenswissenschaften die Errichtung eines zentralen Forschungsgebäudes für das Zentrum für Biosystemanalyse (ZBSA) beschlossen.

Die Arbeitsgruppe bewertet die Entwicklung der letzten fünf Jahre positiv (grundsätzlich gute Berufungspolitik und –bilanz) und sieht in Freiburg einen Standort mit exzellentem Potenzial. Qualität und Impact der lebenswissenschaftlichen Forschungsleistung Freiburgs sind insgesamt gut bis exzellent. Diese positive Beurteilung beruht nicht zuletzt auf der Zahl der existierenden und geplanten Sonderforschungsbereiche sowie die Zusammenarbeit mit dem MPI.

Hervorzuheben sind die Pflanzenwissenschaften, die als exzellent beurteilt werden. Ein Beispiel für die erfolgreiche Forschungstätigkeit ist die Entwicklung des „Golden Rice“. Auch das Neurowissenschaftliche Zentrum kann im Bereich der Grundlagenforschung als exzellent beurteilt werden.

Die mit der Etablierung der Fakultät für Angewandte Wissenschaften (Informatik und Mikrosystemtechnik) verbundene Entwicklung möglicher und notwendiger Kooperationen mit den biowissenschaftlichen und medizinischen Einrichtungen stellt ein zukunftsweisendes Alleinstellungsmerkmal der Lebenswissenschaften in Freiburg dar.

Die Arbeitsgruppe begrüßt die Freiburger Strategie der Zentrumsgründungen in den Lebenswissenschaften als konsequenten Weg, um die Grenzen zwischen den Fächern aufzulösen und Interdisziplinarität sowie Anwendungsbezug im technologischen Bereich zu verbreitern. Die Ausgestaltung und Darstellung des Konzepts für den Freiburger Zentrenverbund für Life Science (FZLS) ist allerdings noch deutlicher verbesserungsbedürftig.

Grundsätzlich herrscht eine gute Interaktion mit der Klinik. Die biowissenschaftliche Forschung der Universität Freiburg wird derzeit - trotz des Engagements einzelner Arbeitsgruppen (z.B. Polymerchemie, Materialforschung) - aber mit insgesamt zu geringer interdisziplinärer Ergänzung der Kernkompetenz durch solche der Physik, Chemie und Pharmazie betrieben, die am Standort durchaus in exzellenter Ausprägung vorhanden sind. Sie verzichtet damit auf interessante, erfolversprechende künftige Entwicklungen. Auch die biowissenschaftliche Orientierung der Chemie müsste sich noch stärker in interdisziplinären Projekten konkretisieren.

Schon in der gegenwärtigen Zusammensetzung (ein weiterer Ausbau ist geplant) repräsentiert das Neurowissenschaftliche Zentrum (NWZ) eine moderne Neurobiologie von exzellenter Qualität, die international konkurrenzfähig ist. Die klinische Forschung sollte unbedingt in dieses Zentrum eingebracht werden. Darauf sollte auch bei der Besetzung der C4-Stelle in der Neurologie geachtet werden.

Das Freiburger Zentrum für Datenanalyse und Modellbildung (FDM) hat sich als Gründung aus der Physik und Mathematik in den letzten Jahren zunehmend biomedizinischen Fragen gewidmet und damit internationale Sichtbarkeit erzielt.

Das Zentrum für Angewandte Biowissenschaften (ZAB) wird von der Arbeitsgruppe als modellhaftes Beispiel für ein erfolgreiches Zentrum gewertet. Dieser Beurteilung liegen folgende Kriterien zugrunde: Hohe Flexibilität (Bereitstellung von zusätzlichen Räumen und Infrastruktur) und Reaktivität (schnelle administrative Entscheidungen zur Machbarkeit und Durchführung von Kooperationsvorhaben mit der Industrie und/oder öffentlichen Drittmittelgebern) sowie breite Interdisziplinarität (Projekte umspannen den Bereich Medizintechnik bis transgene Pflanzen). Der Erfolg des ZAB kommt insbesondere durch die Einwerbung von erheblichen Mitteln direkt aus der Industrie zum Ausdruck.

Zu den anderen Zentren (ZBMZ, ZMKF, ZFG, ZfBI) kann noch keine Bewertung abgegeben werden, da sich diese noch in der Gründungsphase befinden. Der Standort verfügt grundsätzlich über ein sehr hohes Leistungs- und Entwicklungspotenzial. Ein weiteres Zentrum, das Zentrum für Biosystemanalyse, hat die Arbeitsgruppe im Rahmen des Wettbewerbs zur Einrichtung Lebenswissenschaftlicher Zentren zur Realisierung empfohlen (vgl. Kap. 4.2.2).

Die Forstwissenschaftliche Fakultät beteiligt sich bisher in geringem Maße an den Zentren. Der Mehrwert einer solchen Zusammenarbeit liegt in dem vorhandenen biologischen Wissen über komplexe Systeme (Ökosystemanalyse, Whole plant metabolic flow), das molekularbiologischen Ansätzen zugeführt werden kann. Auch darin liegt ein erfolgversprechendes Alleinstellungsmerkmal der Universität Freiburg.

5.4.1.3 Empfehlungen

Die Arbeitsgruppe empfiehlt einen konsequenten Ausbau der regionalen Kooperationen. Insbesondere ist zu prüfen, inwieweit durch die Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen im Straßburger Raum (insbes. mit Instituten des CNRS in Strasbourg und Kirch) Synergiepotenziale aktiviert und eingesetzt werden können.

Empfohlen wird eine stringente Überarbeitung des Konzepts für den Freiburger Zentrenverbund für Life Sciences (FZLS) mit dem Ziel, die innere Kohärenz zwischen den Zentren herzustellen und seine Aufgaben eindeutig festzulegen. Dazu gehört auch die konkrete Allokation der Mittel, der in Freiburg eine besondere Bedeutung zukommt. Bezüglich der Kriterien für ein erfolgreiches Wirken der Zentren innerhalb des FZLS kann auf die übergreifenden Empfehlungen zur Zentrenbildung verwiesen werden. Die Arbeitsgruppe empfiehlt in diesem Zusammenhang insbesondere die Zuordnung zum Rektorat, effiziente Managementstrukturen sowie eine ausreichende eigenständige (Grund-) Finanzierung der Zentren sicher zu stellen. Vorher sollte geklärt werden, welche Aufgabe der Verbund hierbei letztlich übernehmen (Steuerung, Koordination oder Diskussionsplattform) und mit welchen Mitteln dies bewerkstelligt werden soll.

Die Arbeitsgruppe hält eine noch stärkere Einbindung von Physik, Chemie und Pharmazie in die Lebenswissenschaften für erforderlich; durch diese interdisziplinäre Ergänzung könnten weitere Potenziale in Hinblick auf die internationale Positionierung erschlossen werden. Da diese Problematik nicht nur am Standort Freiburg eine Rolle spielt, wird auf die übergreifenden Empfehlungen verwiesen.

Die Strukturbiologie sollte im Rahmen der bestehenden Zentren ausgebaut werden.

Das ZAB sollte unbedingt weitergeführt und seine Virtualität beibehalten werden. Auch der Ausbau des NWZ sollte konsequent fortgesetzt werden, um die vorhandenen Forschungsrichtungen zu stärken.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt eine stärkere Integration der Forstwissenschaften in die Zentren. Voraussetzung dafür ist der von der Fakultät bereits in Angriff genommene weitere Ausbau der molekulargenetischen und biotechnologischen Forschungsschwerpunkte in diesem Bereich, der wiederum von den sich ergebenden interdisziplinären Kooperationsmöglichkeiten profitieren würde.

5.4.2 Universität Heidelberg

5.4.2.1 Zusammenfassung der Selbstberichte

Die von der Universität vorgelegten Selbstberichte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

5.4.2.1.1 Beteiligte Einheiten

An der Universität Heidelberg, die zu den Standorten mit medizinischer Fakultät gehört, haben sich 12 Forschungseinheiten (FE) und sechs Fakultäten (Biologie, Medizin, Chemie, Pharmazie, Physik & Astronomie, Mathematik & Informatik) ganz oder teilweise an der Querschnittsevaluation beteiligt. Dabei waren die vier - als zentrale wissenschaftliche Einrichtungen der Universität verfassten - interfakultären Forschungszentren einbezogen. Thematisch skizzieren diese vier Zentren bereits die Hauptausrichtung der Lebenswissenschaften an der Universität: Molekulare Biologie, Biochemie, Neurowissenschaften und biomedizinische Forschung. Der Bereich ‚Biocomputing‘ im Interdisziplinären Zentrum für wissenschaftliches Rechnen (IWR) ist im Aufbau.

Tabelle Heidelberg: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften

Fakultät / Forschungseinheit ¹⁾		Hauptamtliche Prof.-Stellen ²⁾
Fakultät für Biologie	Heidelberger Institut für Pflanzenwissenschaften (HIP)	7
	Institut für Zoologie	5
	Institut für Molekulare Genetik	2
Zentrum für Molekulare Biologie Heidelberg (ZMBH)		8
Biochemie-Zentrum Heidelberg (BZH)		8 (10)
Interdisziplinäres Zentrum für Neurowissenschaften (IZN)		4 (5)
Interdisziplinäres Zentrum für wissenschaftliches Rechnen (IWR), AG Biocomputing		1
Medizinische Fakultät	Hygieneinstitut	5
	Institut für Humangenetik	2 (k.A.)
Fakultät für Pharmazie (zukünftig IPMBH)		3 (2)
Fakultät für Chemie	Institut für physikalische Chemie	3
Fakultät für Physik und Astronomie	Angewandte Optik & Informationsverarbeitung (Kirchhoff-Institut für Physik)	1
Summe Lebenswissenschaften		49

¹⁾ Bezeichnung entsprechend den Selbstangaben der Fakultäten bzw. Forschungseinheiten nach Fragebogen III. bzw. IV.;

²⁾ Quelle: Selbstangaben der Forschungseinheiten nach IV.A.1:

C4-, C3- und C2-Professuren incl. NN. und kw.; ohne C1-, apl., kooptierte, emeritierte, Stiftungs- und Gast-Prof. sowie Akad. Dir. und PD;

() In Klammern werden ggf. abweichende Zahlen nach der Internet-Erhebung angegeben.

5.4.2.1.2 Forschungsprofil

Im Selbstreport zur Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften wird das aktuelle und zukünftige Forschungsprofil der Heidelberger Lebenswissenschaften wie folgt akzentuiert:

- Konsolidierung des seit 16 Jahren erfolgreichen ‚Zentrums für Molekulare Biologie‘ (ZMBH), das trotz zahlreicher Wegberufungen auf MPG-Direktorenstellen in den vergangenen fünf Jahren seine Führungsposition behauptet hat;
- Gründung (2000) und Ausbau des ‚Interdisziplinären Zentrums für Neurowissenschaften‘ (IZN). Es besteht im Kern aus den Instituten für Neurobiologie, Klinische Neurobiologie und Neuroanatomie. Mit nur vier Professuren, aber 10 Nachwuchsgruppen soll das IZN Maßstäbe für dynamische und kompetitive Forschung setzen;
- Ausbau der molekular- / zellbiologisch ausgerichteten Pflanzenwissenschaften durch die Zusammenlegung von drei Instituten zum ‚Heidelberger Institut für Pflanzenwissenschaften‘ (HIP; im Jahr 2001);
- Ausbau der Infektionsforschung mit einem molekular- / zellbiologischen Schwerpunkt, dessen Kernbereich das Hygiene-Institut darstellt, vor allem im Zuge von Neuberufungen in den vergangenen Jahren. Ein ‚Heidelberger Zentrum für Infektionsforschung‘ ist in Vorbereitung.

Als wichtigste Stärken der Lebenswissenschaften in Heidelberg werden in diesem Zusammenhang genannt:

- die hohe Konzentration erstklassiger Forschungseinheiten am Standort und die effiziente Vernetzung von universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen; beispielhaft werden angeführt: das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ), das Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung und das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL);
- das wirtschaftliche Umfeld im Rhein-Neckar-Dreieck (u.a. BASF, Merck KGaA, Roche Diagnostics);
- die hohe Drittmittelinwerbung;
- die erfolgreiche Schwerpunktsetzung in den Bereichen (a) molekulare Zellbiologie, (b) biomedizinische Forschung, (c) Entwicklung modernster physikalischer Messverfahren und (d) Modellierung und Bioinformatik.

5.4.2.1.3 Externe und interne Kooperationen

Einen Überblick über Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner am Standort und in der Region vermittelt die *Abbildung Heidelberg* auf der nächsten Doppelseite.

Heidelberg gehört zu den bedeutenden Standorten für Lebenswissenschaften in Deutschland. Dies spiegelt sich in einem Netz von internen und externen Kooperationen der Universität wider. Es bestehen zahlreiche Kooperationsbeziehungen zwischen den vier interdisziplinären Zentren der Universität, von denen das ZMBH zu den international führenden Forschungsinstituten auf dem Gebiet der Molekularbiologie gehört, und den drei großen Forschungseinrichtungen am Standort:

- **Europäisches Molekularbiologisches Laboratorium (EMBL):** Mit dem EMBL ist eines der führenden internationalen Institute der molekularbiologischen Grundlagenforschung mit seinem Hauptstandort in Baden-Württemberg ansässig. Die wichtigsten Schwerpunkte liegen in den

Bereichen Strukturbioogie (einschließlich Biocomputing), Entwicklungsbiologie, biochemische Instrumentierung, Genexpression sowie Zellbiologie und Zellphysik. Es bestehen enge Kooperationen mit der Universität, insbesondere dem ZMBH;

- **Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ):** Die gemeinsam von Bund und Land finanzierte Großforschungseinrichtung verfolgt das Ziel, über das Verständnis der Krebsentstehung zu wissenschaftlich fundierten Ansätzen für die Diagnostik und neue Therapiekonzepte zu gelangen.
- **Max-Planck-Institut (MPI) für medizinische Forschung:** Das von Nobelpreisträger Prof. Dr. Sakmann geleitete Institut hat seinen Forschungsschwerpunkt im Bereich der molekularen und zellulären Grundlagen des Lebens.

Im Rahmen der ‚**Bio-Region Rhein-Neckar-Dreieck**‘ bestehen enge Kooperationen mit der Wirtschaft (wie BASF, Merck, Roche Diagnostics). Es gibt zahlreiche Start-ups für Firmengründungen, die im Technologiepark untergebracht bzw. nahe am naturwissenschaftlich-medizinischen Campus der Universität angesiedelt sind.

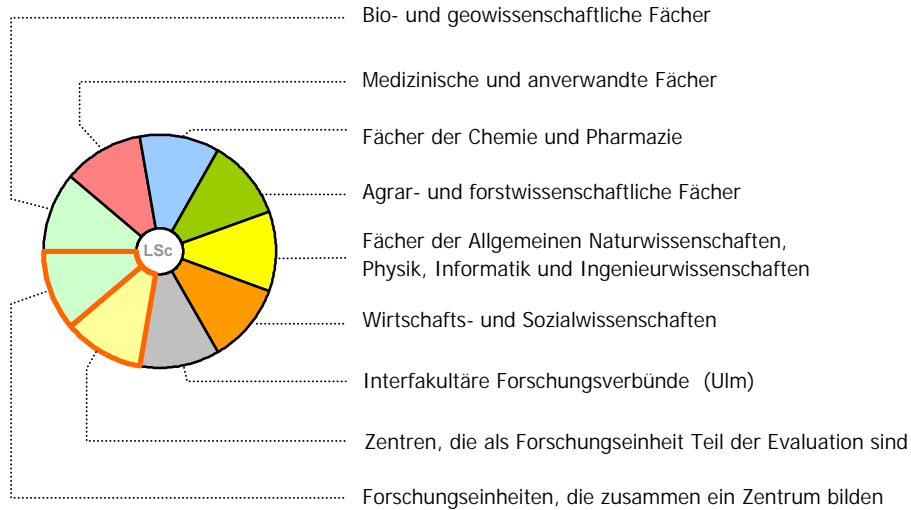
Lebenswissenschaftliche Sonderforschungsbereiche¹¹:

- SFB 352 ‚Molekulare Mechanismen intrazellulärer Transportprozesse‘ (beteiligte Forschungseinheiten: ZMBH, BZH, IZN); *Beginn 1991;*
- SFB 199 ‚Molekulare Ökophysiologie der Pflanzen: Stoffwechsel, Membrantransport und Regulation des Stoffverbrauches‘ (TU Darmstadt, Institut für Botanik; 7 Teilprojekte in HD mit den beteiligten Forschungseinheiten HIP und IPMBH); *Beginn 1993, ausgelaufen 2000;*
- SFB 405 ‚Immuntoleranz und ihre Störungen‘ (Institut für Immunologie); *Beginn 1997;*
- SFB 601 ‚Molekulare Pathogenese hepato-gastroenterologischer Erkrankungen‘ (Medizinische Klinik und Poliklinik Universität Heidelberg); *Beginn 1998, ausgelaufen 2000;*
- SFB 544 ‚Kontrolle von tropischen Infektionskrankheiten‘ (gemeinsamer SFB mit ZMBH, DKFZ und EMBL); *Beginn 1999;*
- SFB 488 ‚Molekulare und zelluläre Grundlagen neuraler Entwicklungsprozesse‘ (beteiligte Forschungseinheiten: ZMBH, IZN); *Beginn 2000;*
- Transregio-SFB-TR5 (Transregio) 5 ‚Aufbau und Vererbung von Struktur und Genaktivität‘ (Heidelberg/München); *Beginn 2002.*

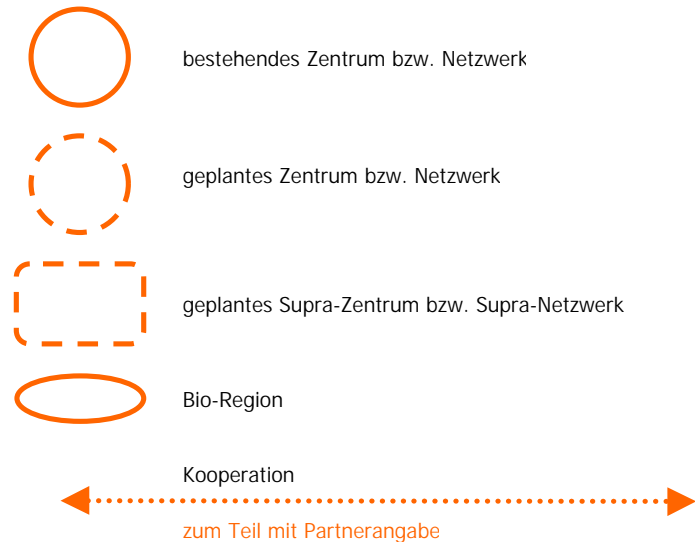
¹¹ Sonderforschungsbereiche des Evaluationszeitraums mit lebenswissenschaftlichen Inhalten, gelistet vom ältesten zum jüngsten.

Legende

Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften



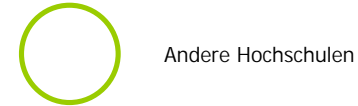
Zentren, Netzwerke und Kooperationen



'Reichweite' der Kooperation

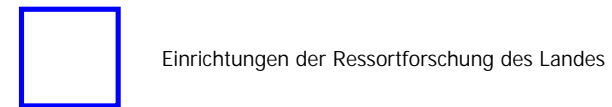
- Universität universitäre Einrichtungen
- Standort nicht-universitäre Einrichtungen am Standort
- Region nicht-universitäre Einrichtungen in der Region (Radius ca. 50 km)

Andere Hochschulen



Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen

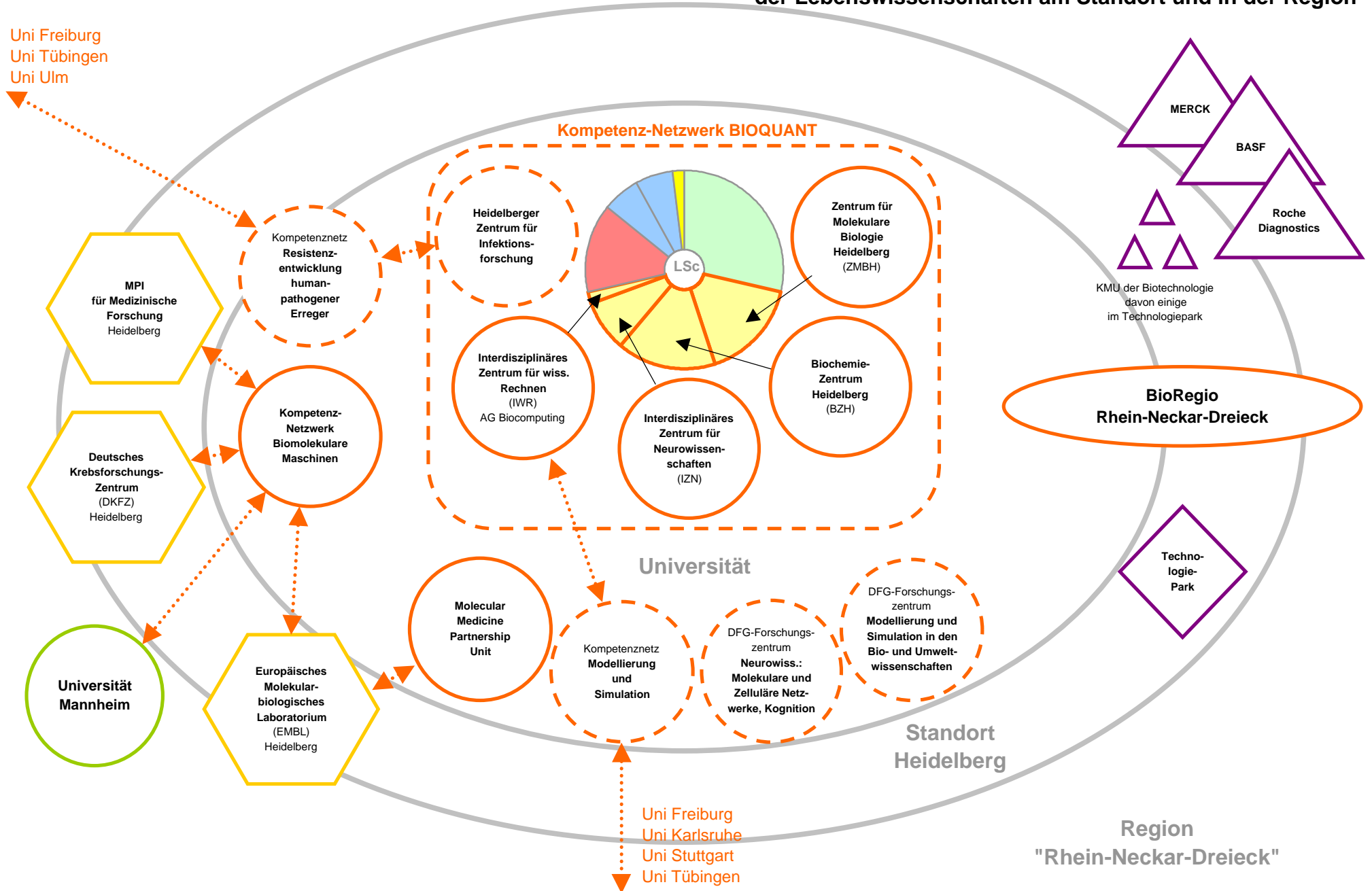
-
- Forschungs- und Transfereinrichtungen außerhalb der Hochschulen
 - Forschungseinrichtungen im Rahmen der überregionalen Forschungsförderung nach Artikel 91b GG
 - Forschungseinrichtungen des Bundes in Baden-Württemberg
 - Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung
 - Internationale Forschungseinrichtungen



Wirtschaftsbetriebe einschl. betrieblicher Forschung

-
- Wirtschaftsbetriebe, zumeist Großunternehmen, tw. mit eigener Forschungsabteilung
-
- Wirtschaftsbetriebe bestimmter Branchen, meist klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)
-
- Existenzgründerzentrum
 - Science-Park
 - Technologiepark

Abbildung Heidelberg:
Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner
der Lebenswissenschaften am Standort und in der Region



5.4.2.1.4 Strategische Planung

Die Lebenswissenschaften sollen auch in Zukunft der wichtigste Forschungsschwerpunkt der Universität Heidelberg bleiben. Folgende für den Bereich der Lebenswissenschaften relevante Weichenstellungen hat die Universität inzwischen beschlossen:

Die Fakultät für Pharmazie wird aufgelöst und als ‚Institut für Pharmazie und molekulare Biotechnologie‘ (IPMBH) in die Fakultät für Biologie integriert (2002). Die Biologische Fakultät reformiert gegenwärtig ihre Struktur. Durch Zusammenlegungen von ehemals fünf Instituten zu zwei neuen (Pflanzenwissenschaften und Zoologie) wird das überkommene Institutssystem aufgegeben und der Übergang zu „Departement-Strukturen“ vollzogen. Das Hygiene-Institut plant den Aufbau eines interdisziplinären ‚Heidelberger Zentrums für Infektionsforschung‘.

Das Interdisziplinäre Zentrum für Neurowissenschaften (IZN) beabsichtigt eine deutliche personelle (zwei neue C 4- und eine neue C 3- Professur, vier zusätzliche Nachwuchsgruppen) und räumliche Erweiterung.

Das derzeit wichtigste lebenswissenschaftliche Projekt an der Universität ist die Errichtung eines neuen **Kompetenznetzwerkes ‚BIOQUANT‘** zur quantitativen Analyse molekularer und zellulärer Biosysteme, das (insbesondere durch den vorgesehenen Zentralbau) zum zentralen Knotenpunkt des bestehenden Netzwerkes der Lebenswissenschaften am Standort werden könnte. Eine entsprechende Konzeption wurde von der Universität zum Wettbewerb „Lebenswissenschaftliche Zentren“ eingereicht. Grundgedanke ist die Zusammenführung und Vernetzung von Arbeitsgruppen verschiedener Disziplinen mit dem Ziel der quantitativen Analyse räumlicher und zeitlicher Interaktionen von Molekülen und Molekülkomplexen zur Gewinnung eines grundlegenden Verständnisses biologischer Prozesse. Anwendungsbereich soll vor allem die Biomedizin sein¹².

5.4.2.2 Bewertung

Die Universität Heidelberg, eine Traditionsuniversität mit klassischem Zuschnitt, hat im Bereich der Lebenswissenschaften einen herausragenden Schwerpunkt. Dabei liegt der Fokus auf den molekularen Biowissenschaften. Neben anderen national und international kompetitiven Einrichtungen der Universität Heidelberg ist beispielhaft das Zentrum für Molekulare Biologie (ZMBH) als international herausragendes Kompetenzzentrum zu nennen.

Die universitäre Forschung profitiert von einem hervorragenden wissenschaftlichen (DKFZ, EMBL, MPI für Medizinische Forschung) und wirtschaftlichen (Modell-Bioregion Rhein-Neckar-Dreieck mit Technologiepark, BASF, Merck, Roche Diagnostica) Umfeld.

Qualität und Impact der lebenswissenschaftlichen Forschungsleistungen an der Universität Heidelberg sind insgesamt gut bis exzellent. Diese positive Bewertung wird nicht zuletzt durch die hohe Zahl der existierenden Sonderforschungsbereiche belegt. Neben den molekularen Biowissenschaften sind in Heidelberg insbesondere die Physik und das Institut für Wissenschaftliches Rechnen als international kompetitiv anzusehen.

¹² Die Landesregierung hat am 15.1.2002 auf der Grundlage einer Empfehlung der AG Lebenswissenschaften die Errichtung eines zentralen Forschungsgebäudes für das neue Forschungszentrum Bioquant beschlossen.

Die von der Universität Heidelberg bereits vor Jahren eingeschlagene - und mittlerweile zu einem prägenden Merkmal gewordene - Strategie der Bildung leistungsstarker Forschungszentren (ZMBH, IZN, BZH, IWR) hat Vorbildcharakter. Die vorgesehene Etablierung des Lebenswissenschaftlichen Zentrums "Bioquant", dessen Realisierung im Rahmen des Wettbewerbs "Lebenswissenschaftliche Zentren" von der Arbeitsgruppe empfohlen wurde, und eines weiteren Schwerpunkts im Bereich der Infektiologie bieten weitere Profilierungschancen.

Aus der Sicht der Arbeitsgruppe ist die Integration zwischen Grundlagenforschung und klinischer Forschung relativ gut. Sie ist aber auch in Heidelberg in Bezug auf die Erfordernisse eines zeitgemäßen lebenswissenschaftlichen Ansatzes noch zu verbessern.

Auffällig wenig Interaktionen gibt es trotz der starken Betonung der molekularen Aspekte der Biowissenschaften mit der synthetisierenden Chemie. Auch die Potenziale für eine Vernetzung der Physik mit den Lebenswissenschaften sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

Die Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen im Umfeld der Universität ist insgesamt gut, jedoch durchaus noch ausbaufähig. Vor allem das Kooperationspotenzial mit dem Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) scheint noch nicht ausgeschöpft zu sein; hier könnte die geplante institutionalisierte Zusammenarbeit in einer "Molecular Medicine Partnership Unit" Modellcharakter für die Bildung weiterer gemeinsamer Forschungsschwerpunkte erlangen.

Das Konzept für die Neugliederung der Fakultät für Biologie weist in die richtige Richtung, ist in einzelnen Belangen jedoch durchaus noch verbesserungsfähig:

Die Arbeitsgruppe hält die Planung zur Neugliederung der Zoologie aufgrund ihrer Inkohärenz insgesamt für nicht überzeugend. Die Ausrichtung der C 4 Professur „Molekulare Evolution und Genomik“ erscheint beliebig. Ansatzpunkte für eine Vernetzung mit anderen Bereichen sind auch unter Berücksichtigung der geplanten Brückenfunktion zur Biodiversitätsforschung am Heidelberger Institut für Pflanzenwissenschaften (HIP) nur schwach erkennbar. Die Begründung für die Ausrichtung der Professur „Molekulare Physiologie“ („Stärkung des Schwerpunkts Neurowissenschaften“) kann die Arbeitsgruppe im Hinblick auf die in diesem Bereich in anderen Heidelberger Institutionen bereits vorhandenen Kompetenzen nicht nachvollziehen. Die Ausrichtung der neu zu besetzenden C 3-Professur ("Angewandte Zoologie") auf einen Infektionsbiologischen Schwerpunkt in Heidelberg wird begrüßt. Ein zusätzlicher "enger Bezug" der Abteilung Morphologie/Ökologie zum IZN konnte dagegen nicht erkannt werden.

Die organisatorische Bündelung der botanischen Institute in einem Großinstitut mit „Departmentstruktur“ (Heidelberger Institut für Pflanzenwissenschaften) findet als nahe liegende Maßnahme die Zustimmung der Arbeitsgruppe. Die Ausrichtung auf anwendungsorientierte Nutzpflanzen-Forschung unterscheidet dieses Institut vom Zentrum für Molekulare Biologie der Pflanzen Tübingen, das vor allem Grundlagenforschung an Modellorganismen wie Arabidopsis und Physcomitrella betreibt. Allerdings könnte sich dieser Schwerpunkt als gemeinsame Mission und kleinster gemeinsamer Nenner für das neustrukturierte Institut als nur begrenzt tragfähig erweisen.

Die Neugliederung der Pharmazie und deren Ausrichtung auf den Bereich der modernen Biomedizin wird unterstützt. Die Integration der pharmazeutischen Wirkstoffforschung mit der molekularen Biologie ist originell und erfolversprechend. Die geplante Struktur und die Ausstattung des Instituts bietet erfolversprechende Rahmenbedingungen.

Die Arbeitsgruppe geht davon aus, dass sich das Biochemie Zentrum Heidelberg (BZH) zu einem der herausragenden Schwerpunkte im Bereich der Heidelberger Lebenswissenschaften entwickelt. Überraschend war für die Arbeitsgruppe die geringe Beteiligung des BZH an der Evaluation sowohl bei der Selbstdarstellung als auch bei der Stellungnahme durch den Rektor.

5.4.2.3 Empfehlungen

Die Integration von quantitativer Analyse und molekularen Lebenswissenschaften soll von der Universität gezielt vorangetrieben werden.

Die geplante Entwicklung eines über die Ansätze im Hygieneinstitut hinausreichenden infektiologischen Schwerpunkts sollte von der Universität mit allem Nachdruck weiterverfolgt werden. Hieraus könnte ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal der Universität resultieren.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt – in Ergänzung der allgemeinen Empfehlungen – über die vorhandene biophysikalische Professur hinaus eine wesentlich stärkere Ausrichtung der Physik, die immerhin über 44 Professuren verfügt, auf den Bereich der Lebenswissenschaften. Hierzu sind allerdings erhebliche Anstrengungen seitens der weitgehend klassisch ausgerichteten Physik durch gezielte Umschichtungen erforderlich. Das interdisziplinäre Zusammenwirken von Physik und molekularen Lebenswissenschaften könnte dann zu einer zentralen neuen Entwicklungsperspektive werden und damit zur weiteren Profilbildung des Standorts Heidelberg beitragen.

Das Zentrum Bioquant sollte die Expertise des Forschungsinstituts für Physikalische Chemie auf dem Gebiet der quantitativen experimentellen Untersuchung der Wechselwirkung von Biomolekülen und Zellen mit nano-strukturierten biofunktionalen Festkörpern mit mikrotechnischen und spektroskopischen Methoden nutzen.

Der Standort Heidelberg ist für eine intensive und fachübergreifende Kooperation zwischen den Biowissenschaften und der An-/Organischen Chemie sowie der Physikalischen Chemie prädestiniert. Sowohl die Fakultät für Biologie als auch die Forschungseinrichtungen EMBL, DKFZ und MPI für medizinische Forschung betreiben Biowissenschaften auf molekularer Ebene. In diesem Bereich ist der Gewinn durch enge Interaktion mit und Einbindung der Chemie am größten und könnte neue Quantensprünge in der Forschung eröffnen. Die weltweit konkurrierenden und führenden Initiativen sind in diesem Bereich angesiedelt. Während am EMBL und am DKFZ dieser Ansatz wenigstens auf der Ebene der Gruppenleiter in noch geringem Maß realisiert wird, haben die Biologie und die Chemie in der Universität keine gemeinsame Aktivitäten in dieser Richtung.

Vor dem Hintergrund der exzellenten Qualität der Forschung sowohl in Biologie als auch der Chemie in Heidelberg empfiehlt die Arbeitsgruppe, die Interaktion zwischen den beiden Fächern z. B. durch gemeinsame Berufungen mit dem MPI und/oder dem DKFZ zu etablieren bzw. zu festigen (z. B. Lehrstuhl für chemische Biologie).

Die vorhandenen Ansätze der Kooperation zwischen biowissenschaftlicher und medizinischer Forschung sollten in den kommenden Jahren konsequent weiterentwickelt und verbreitert werden. Da die mangelhafte Verankerung der Forschung in der Klinik und die nicht ausreichende Verknüpfung von Grundlagenforschung und klinischer Forschung Probleme sind, deren Dimension weit über den

Standort Heidelberg hinausreicht, sind hierzu auch übergreifende Empfehlungen von der Arbeitsgruppe gemacht worden.

Die bestehenden Ansätze für eine engere Zusammenarbeit mit dem EMBL sollten ausgebaut und gemeinsame Forschungsschwerpunkte (Doktorandenprogramm, Molecular Medicine Partnership Unit) weiterentwickelt werden.

Zur Neuausrichtung der Zoologie empfiehlt die Arbeitsgruppe, für den Fall der Ablehnung des bereits erteilten Rufs auf die Professur für „Molekulare Physiologie“, diese Schwerpunktsetzung in Richtung auf eine fachliche Abrundung des Heidelberger Spektrums zu überdenken. Darüber hinaus wird empfohlen, die derzeitige C4 Professur für „Tierphysiologie und Entwicklungsbiologie“ nach dem Ausscheiden des Stelleninhabers in 2005 mit einer neuen Schwerpunktsetzung im Bereich der organismischen Neurobiologie dem Kernbereich des IZN zuzuordnen. Begrüßt wird in diesem Zusammenhang die Planung, die zwei im Bereich der Neurowissenschaften engagierten Abteilungen in den Ringbereich des IZN einzubeziehen, um das sehr stark auf den Bereich der zellulären Neurobiologie fokussierte Spektrum des IZN durch weitere Forschungsansätze abzurunden.

Die Arbeitsgruppe hält die Neustrukturierung des Heidelberger Instituts für Pflanzenwissenschaften (HIP) für richtig; sie sollte konsequent fortgesetzt werden. In diesem Zusammenhang sind auf dem Gebiet der Biotechnologie zum geplanten Institut für Pharmazie und molekulare Biotechnologie (IPMBH; jetzige Fakultät für Pharmazie) klare Abgrenzungen vor- bzw. Kooperationsmöglichkeiten wahrzunehmen.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt, eine klare Positionierung des neuen IPMBH nicht nur gegenüber dem HIP, sondern auch in Bezug auf das ZMBH und das BZH vorzunehmen.

Das BZH sollte in Zukunft wesentlich sichtbarer in den Bereich der Lebenswissenschaften eingebunden werden.

5.4.3 Universität Hohenheim

5.4.3.1 Zusammenfassung der Selbstberichte

Die von der Universität vorgelegten Selbstberichte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

5.4.3.1.1 Beteiligte Einheiten

An der Universität Hohenheim sind die Lebenswissenschaften der dominierende Forschungssektor. 30 Forschungseinheiten (FE) aus allen fünf Fakultäten mit 70 % aller Professuren gehören zum Bereich Lebenswissenschaften.

Thematisch liegt der Schwerpunkt dabei auf den Agrarwissenschaften – hier ist Hohenheim der einzige Forschungsstandort in Baden-Württemberg – sowie den Ernährungswissenschaften und der Lebensmitteltechnologie.

5.4.3.1.2 Forschungsprofil

Die Universität gibt in ihrem Selbstreport folgende lebenswissenschaftlich relevanten Forschungsschwerpunkte an:

Fakultät I: Allgemeine und Angewandte Naturwissenschaften:

- Ernährungswissenschaften / Lebensmitteltechnologie / Lebensmittelchemie

Fakultät II: Biologie:

- Biologische Signale: Funktionelle Bedeutung für Zellen, Gewebe, Organismen und Umwelt

Fakultät III: Agrarwissenschaften I:

- Pflanzenwissenschaften

Fakultät IV: Agrarwissenschaften II:

- Agrarökonomie / Agrartechnik / Tierwissenschaften

Fakultät V: Wirtschafts- und Sozialwissenschaften:

- Umweltmanagement / Haushalts- und Konsumökonomik

5.4.3.1.3 Externe und interne Kooperationen

Einen Überblick über Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner am Standort und in der Region vermittelt die *Abbildung Hohenheim* auf der nächsten Doppelseite.

Die Universität Hohenheim hat mit den benachbarten **Universitäten Stuttgart und Tübingen** Kooperationsvereinbarungen. Dies betrifft vor allem Lehrimporte und –exporte zwischen Hohenheim und Stuttgart im Bereich Biologie. Fest etabliert ist an der Universität auch die Kooperation mit der Ressortforschung, vier Landesanstalten sind an die Universität angeschlossen: die Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie, die Landesanstalt für Saatzucht, die Landesanstalt für Bienenkunde sowie die Landesanstalt für Landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen. Mit der Landesanstalt für Pflanzenschutz gibt es Kooperationsbeziehungen.

Tabelle Hohenheim: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften

Fakultät / Forschungseinheit ¹⁾		Hauptamtliche Prof.-Stellen ²⁾
Fakultät I Allg. und Angewandte Naturwissenschaften	Institut für Biologische Chemie & Ernährungswissenschaften	6
	Institut für Lebensmitteltechnologie	9
	Institut für Lebensmittelchemie	1
Fakultät II Biologie	Institut für Botanik	2
	Institut für Zoologie	4
	Institut für Physiologie	2
	Institut für Genetik	2
	Institut für Mikrobiologie	2
	Institut für Physiologie u. Biotechnologie der Pflanzen	3
Fakultät III Agrar- wissenschaften I	Institut für Bodenkunde und Standortslehre	4
	Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie	3
	Institut für Pflanzenernährung	2
	Institut für Pflanzenbau und Grünland	3
	Institut für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung & Populationsgenetik	4
	Institut für Phytomedizin	3
	Institut für Obst-, Gemüse- und Weinbau	4
Institut für Pflanzenproduktion u. Agrarökologie i.d. Tropen u. Subtropen	3	
Fakultät IV Agrar- wissenschaften II	Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre	3
	Institut für Agrarpolitik und Landwirtschaftliche Marktlehre	3
	Institut für Sozialwissenschaften des Agrarbereichs	3
	Institut für Agrartechnik	3
	Institut für Tierernährung	2
	Institut für Umwelt- und Tierhygiene, Tiermedizin mit Tierklinik	2
	Institut für Tierhaltung u. Tierzüchtung	4
	Institut für Tierproduktion in den Tropen u. Subtropen	2
	Institut für Agrar- u. Sozialökonomie in den Tropen u. Subtropen	3
Institut für Agrartechnik in den Tropen u. Subtropen	2	
Fakultät V Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	Institut für Betriebswirtschaftslehre, Fachgebiet Umweltmanagement	1
	Institut für Haushalts- und Konsumökonomik	2*
	Institut für Rechtswissenschaft	2
Summe Lebenswissenschaften		88

1) Bezeichnung entsprechend den Selbstangaben der Fakultäten bzw. Forschungseinheiten nach Fragebogen III. bzw. IV.;

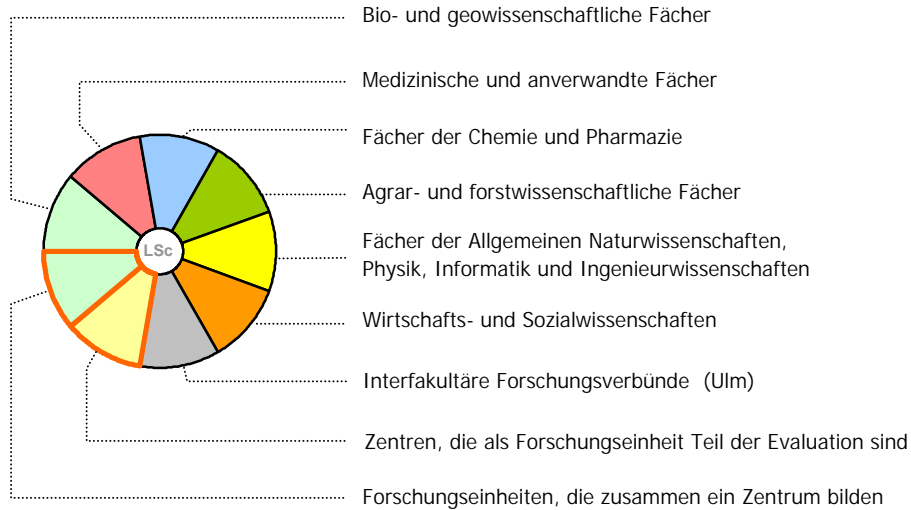
2) Quelle: Selbstangaben der Forschungseinheiten nach IV.A.1:

C4-, C3- und C2-Professuren incl. NN. und kw.; ohne C1-, apl., kooptierte, emeritierte, Stiftungs- und Gast-Prof. sowie Akad. Dir. und PD;

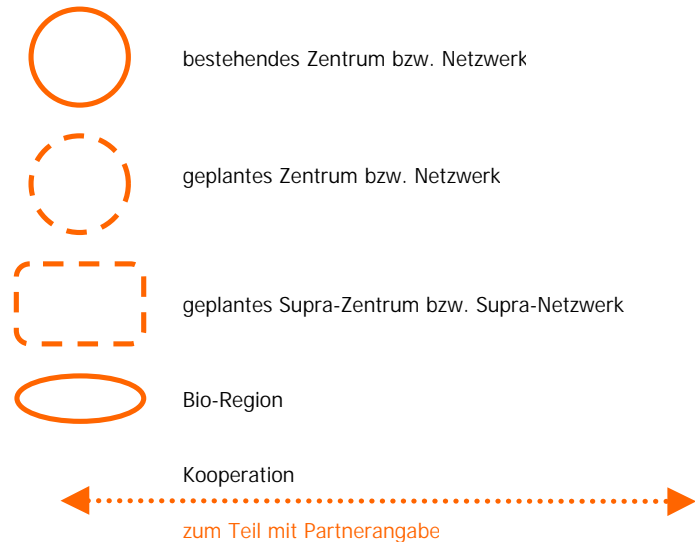
* Keine oder keine eindeutigen Angaben der FE nach IV.A.1: Die Daten entstammen der Internet-Erhebung.

Legende

Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften



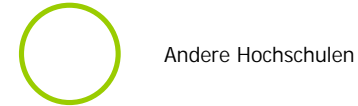
Zentren, Netzwerke und Kooperationen



'Reichweite' der Kooperation

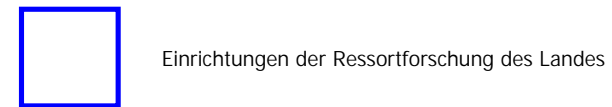
- Universität universitäre Einrichtungen
- Standort nicht-universitäre Einrichtungen am Standort
- Region nicht-universitäre Einrichtungen in der Region (Radius ca. 50 km)

Andere Hochschulen



Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen

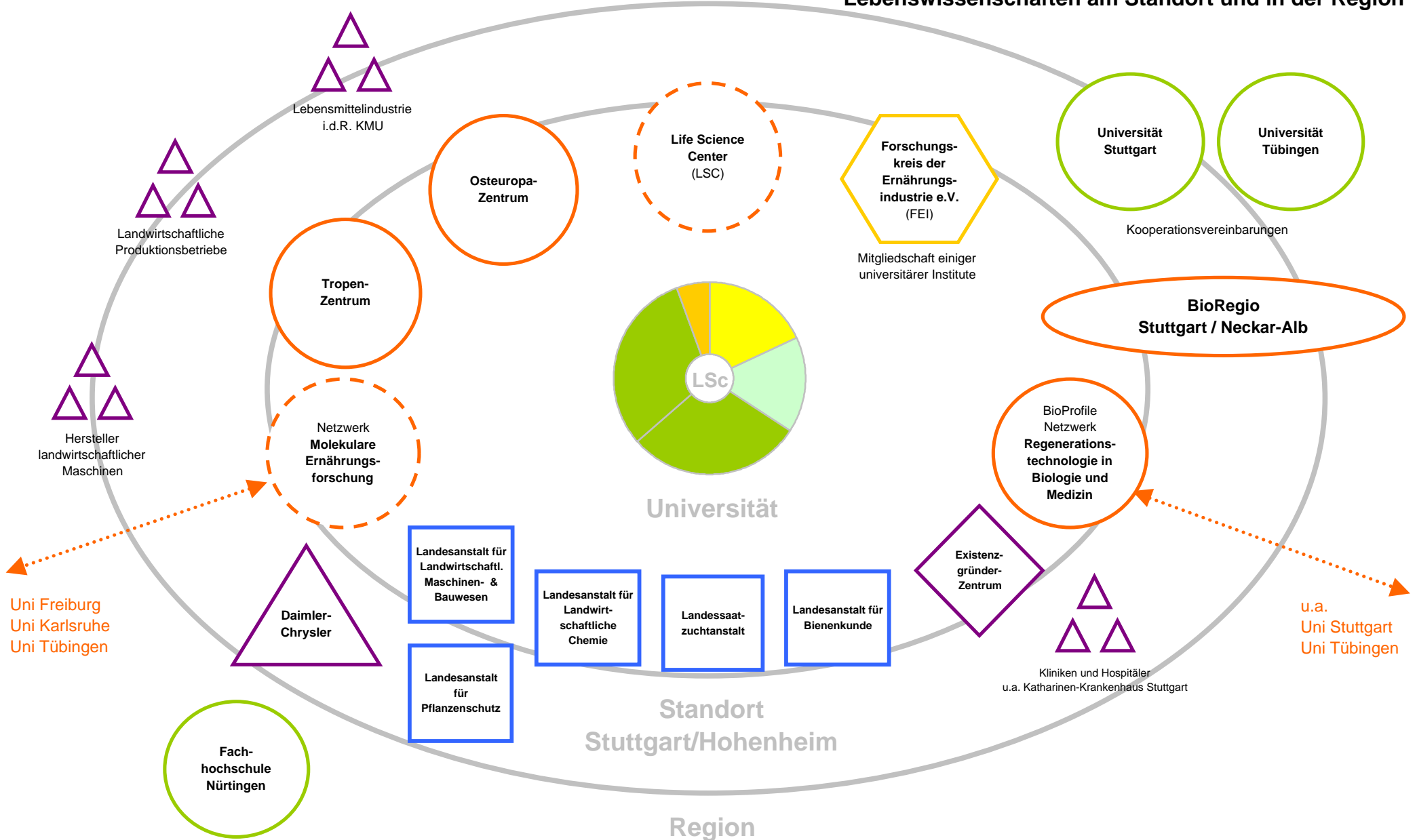
-
- Forschungs- und Transfereinrichtungen außerhalb der Hochschulen
 - Forschungseinrichtungen im Rahmen der überregionalen Forschungsförderung nach Artikel 91b GG
 - Forschungseinrichtungen des Bundes in Baden-Württemberg
 - Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung
 - Internationale Forschungseinrichtungen



Wirtschaftsbetriebe einschl. betrieblicher Forschung

-
- Wirtschaftsbetriebe, zumeist Großunternehmen, tw. mit eigener Forschungsabteilung
-
- Wirtschaftsbetriebe bestimmter Branchen, meist klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)
-
- Existenzgründerzentrum
 - Science-Park
 - Technologiepark

**Abbildung Hohenheim:
Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner der
Lebenswissenschaften am Standort und in der Region**



Dem **Tropenzentrum** der Universität (30 Mitarbeiter) sind vier Universitätsinstitute angeschlossen, die sich mit Tropenthemen befassen. Zusammen mit dem **Osteuropazentrum** (6 Mitarbeiter) bündelt die Universität hier ihre Aktivitäten in diesen beiden Regionen.

Mehrere Institute beteiligen sich am Netzwerk ‚Regenerationstechnologien in Biologie und Medizin‘, mit dem sich die ‚**BioRegio Stuttgart/Neckar-Alb**‘ unter den drei Siegern des Bio-Profile-Wettbewerbs des BMBF positionieren konnte.

Lebenswissenschaftliche Sonderforschungsbereiche¹³:

- SFB 308 ‚Standortgemäße Landwirtschaft in Westafrika‘
(unter Beteiligung der III. und IV. Fakultät), *Beginn 1987, ausgelaufen 1999*;
- SFB 183 ‚Umweltgerechte Nutzung von Agrarlandschaften‘
(unter Beteiligung der III. Fakultät), *Beginn 1990, ausgelaufen 1997*;
- SFB 495 ‚Topologie und Dynamik von Signalprozessen‘
(mit Schwerpunkt an der Universität Stuttgart unter Beteiligung der II. Fakultät der Universität Hohenheim), *Beginn 2000*;
- SFB 564 ‚Nachhaltige Landnutzung und ländliche Entwicklung in Bergregionen Südostasiens‘
(SFB am Tropenzentrum unter Beteiligung der I., III. und IV. Fakultät), *Beginn 2000*.

5.4.3.1.4 Strategische Planung

Im Zentrum der strategischen Planung der Universität steht die Etablierung eines ‚**Life Science Center**‘ (LSC) der Universität. Damit sollen Forschungsk Kooperationen gezielt gefördert werden. Vorgesehen ist die Einrichtung einer zentralen Serviceeinheit, in der für die Schwerpunktbereiche des Zentrums moderne Einrichtungen zur Gen- und Proteinanalytik vorgehalten werden. In den drei Sektionen des LSC sollen folgende Forschungsschwerpunkte (SP) eingerichtet werden:

- Sektion I ‚Biomoleküle / Zellen / Organismen‘:
 - SP 1: Biomolekulare Signale
 - SP 2: Funktionelle Genomik
- Sektion II ‚Biogene Rohstoffe / Technische Verfahren / Lebensmittel / Ernährung / Gesundheit‘
 - SP 3a: Lebensmittelsicherheit und Humanernährung
 - SP 3b: Sicherung und Qualität von Lebensmitteln aus ökonomischer und ökologischer Sicht
- Sektion III ‚Ökosysteme und Bioressourcen-Management‘
 - SP 4: Agrar-Ökosysteme im globalen Wandel
 - SP 5: Verbundprojekt ‚Life Science Unternehmen Baden-Württemberg 2010 - Nachhaltige Strategien zur regionalen Entwicklung‘ (Wirtschaftswissenschaften)

Die **Universitäten Hohenheim und Stuttgart** haben zum Wettbewerb ‚Lebenswissenschaftliche Zentren‘ ein gemeinsames **Konzept ‚Biosensorik - von der Zellphysiologie zur Sensortechnologie‘** eingereicht, in dessen Rahmen ein universitätsübergreifender

¹³ Sonderforschungsbereiche des Evaluationszeitraums mit lebenswissenschaftlichen Inhalten, gelistet vom ältesten zum jüngsten.

Forschungsverbund zur Nutzung molekularer Bausteine der Zellen in Kombination mit Bauteilen der Mess- und Analysetechnik für die Entwicklung von technischen Sensoren etabliert werden soll.¹⁴

Für den Schwerpunkt ‚Lebensmittelsicherheit und Humanernährung‘ wird derzeit im Rahmen des Gesundheitsforums Baden-Württemberg ein Konzept vorbereitet. Auf dessen Basis sollen die Ansätze in Hohenheim mit bestehenden Ansätzen anderer Landesuniversitäten zu einem **Gesamtkonzept ‚Molekulare Ernährungsforschung‘** verknüpft werden. Es handelt sich dabei v.a. um die Universität Karlsruhe (Lebensmittelchemie und Lebensmittelverfahrenstechnik in Kooperation mit der Bundesforschungsanstalt für Ernährung), aber auch um die Universitäten Freiburg und Tübingen.

Die Universitätsleitung strebt durch Bündelung der vorhandenen Kapazitäten eine **zukünftige lebenswissenschaftliche Profilbildung mit folgenden Schwerpunkten** an:

- Lebensmittelentwicklung (Biotechnologie für neue Agrarprodukte);
- Produktion pflanzlicher und tierischer Rohstoffe (Agrarwissenschaften);
- Lebensmittelherstellung (Lebensmitteltechnologie, Chemie, Toxikologie);
- Lebensmittelwirkung (molekulare Ernährungsforschung);
- Akzeptanz neuer Lebensmittel (Wirtschafts- und Sozialwissenschaften).

5.4.3.2 Bewertung

Die Universität Hohenheim hat eine starke agrarwissenschaftliche Tradition für die sie in Deutschland und international bekannt und anerkannt ist. Darauf aufbauend sind nach und nach auch neue Bereiche, wie Biologie, Ernährungswissenschaften, Chemie, Mathematik und Physik, hinzugekommen. Die Universität Hohenheim hat in den letzten 25 Jahren aufgrund des weltweiten Rückgangs des Agrarsektors erhebliche Umstrukturierungsanstrengungen unternommen und die zunächst agrarisch orientierten Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zu einem eigenständigen Forschungsbereich ausgebaut.

Qualität und innovative Auswirkungen der lebenswissenschaftlichen Forschungsleistungen an der Universität Hohenheim sind sehr uneinheitlich. Neben guten bis exzellenten Bereichen gibt es auch Gruppen, die allenfalls durchschnittliche Leistungen erbringen.

Das besondere Potenzial der Universität Hohenheim liegt darin, dass sie die gesamte „Food Chain“ (im Sinne einer Verkettung von Forschungsaktivitäten zwischen Erzeugung von Nahrungsmitteln und vollwertiger Ernährung) quer über alle Fakultäten hinweg vollständig abbilden kann. In Zukunft sollen alle Fakultäten der Universität verstärkt auf den Bereich „Life Sciences“ ausgerichtet werden. Zentrales strategisches Ziel ist dabei die Bündelung wichtiger Schwerpunktbereiche im geplanten Life Science Center.

¹⁴ Aufgrund einer Empfehlung der AG Lebenswissenschaften hat die Landesregierung am 15.1.2002 beschlossen, Forschungsflächen für die geplanten lebenswissenschaftlichen Zentren der Universitäten Freiburg, Heidelberg und Ulm bereit zu stellen. Das Konzept der Universitäten Stuttgart und Hohenheim kam nicht zum Zug.

Die Arbeitsgruppe steht hinter dem von der Universitätsleitung vorgetragenen Konzept einer strategischen Neuausrichtung hin zu modernen „Life Sciences“ unter dem übergreifenden Markenzeichen "Food Chain" als möglichem Alleinstellungsmerkmal.

Das von der Universität erarbeitete Konzept eines Life Science Center findet die Zustimmung der Arbeitsgruppe.

Insgesamt unterstützt die Arbeitsgruppe den Schwerpunkt „Biologische Signale“ auf den die Biologie ihre Forschungsarbeiten fokussieren will und auf den ausgerichtet sie auch bereits zwei Neuberufungen durchgeführt hat. Die Arbeitsgruppe anerkennt die Anstrengung der Universität, die Biologie durch Umwidmung von Lehrstühlen in der Fakultät I (Bioanorganische Chemie, Bioorganische Chemie, Bioinformatik u.a.) nachhaltig zu stärken.

Die Arbeitsgruppe erkennt im Bereich der Agrarwissenschaften durchaus Spitzengruppen, die aber aus ihrer Sicht innerhalb der Universität zumeist isoliert sind.

In der Pflanzenforschung wird eine Stärke u. a. in der Kombination von Populationsgenetik und molekularer Genetik gesehen. Hier sind exzellente Gruppen des Instituts für Pflanzenzüchtung, Saatgutforschung und Populationsgenetik zu nennen. Im Vergleich damit ist die Pflanzenbiotechnologie in der Fakultät II bisher eher durchschnittlich ausgeprägt. Auch die Institute für landwirtschaftliche Betriebslehre und für Phytomedizin werden als exzellente, für die Neuausrichtung der Agrarwissenschaften beispielgebende Bereiche angesehen. Umschichtungsmaßnahmen dürfen die besondere Kompetenz in diesen Bereichen nicht gefährden. Die Arbeitsgruppe unterstreicht außerdem die besondere Bedeutung des im deutschsprachigen Raum einmaligen agrarwissenschaftlichen Tropenzentrums.

Von der Arbeitsgruppe wird die Ernährungsphysiologie als gut bis exzellent bewertet, wie sie am Institut für Biologische Chemie und Ernährungswissenschaft betrieben wird. Die Forschungsarbeiten dieses Instituts und der Studiengang Ernährungswissenschaften werden international beachtet. Als Leistungsträger werden auch die Professuren „Allgemeine Lebensmitteltechnologie und –mikrobiologie“, sowie „Gärungstechnologie“ betrachtet. Die von der Universität Tübingen geplanten Widmungen künftiger Neubesetzungen in der Biochemie bieten sehr gute Voraussetzungen für eine Vernetzung mit einer modernen Ernährungsforschung in der Universität Hohenheim.

5.4.3.3 Empfehlungen

Die Universität Hohenheim sollte die bereits etablierte „Corporate Identity“ als Agrarwissenschaftliche Universität für eine nach vorne gerichtete Weiterentwicklung der Agrarwissenschaften nutzen. Der verstärkte Einsatz moderner molekularer Methoden kann hierzu offensive Beiträge leisten. Die vielfältigen Aktivitäten von der Agrarwissenschaft über die Biologie und die Ernährungsforschung bis hin zu den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften könnten unter einer gemeinsamen Überschrift „Ernährung und Gesundheit“ als allgemein verständlicher Kurzbezeichnung für die Vernetzung von Food Chain und Health Sciences zusammengefasst und besser nach außen sichtbar gemacht werden. Dabei sollte auf den bestehenden Stärken aufgebaut und die Behandlung neuer zukunftsweisender Themen weiter verstärkt werden (z.B. Verbindung von modernen molekularen Methoden [Markertechniken] mit der Pflanzenzüchtung, Herstellung transgener Pflanzen). Die Universität sollte dabei auch dem Aufbau einer modernen Versuchstierhaltung mit Möglichkeiten für knock-out und

knock-in Tiermodelle ihre ungeteilte Aufmerksamkeit widmen. Das „Food Chain“-Konzept sollte mit mehr Nachdruck und Entschlossenheit, insbesondere auch bei Neuberufungen umgesetzt werden, um ein für die Universität Hohenheim charakteristisches Profil zu entwickeln, das sowohl die Unterscheidung als auch die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Konkurrenzinstitutionen in Deutschland (Weihenstephan) und in Europa (Wageningen) berücksichtigt. Dazu müssten das Verhältnis von Professuren der Agrarwissenschaften (derzeit 40), der Biologie (derzeit 13), der Lebensmitteltechnologie (derzeit 9) und den Ernährungswissenschaften (derzeit 5) neu überdacht und mögliche Synergien zwischen diesen Bereichen konsequent genutzt werden. Auch die Biologie in Hohenheim sollte sich zum universitären Gesamtkonzept „Food Chain“ bekennen und sich darauf ausrichten. Übergreifendes Konzept sollte die Stärkung der verbrauchernäheren Fächer wie Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften sein.

Nach Ansicht der Arbeitsgruppe könnte die Zusammenlegung der Fakultäten 1 und 2 zusätzliche Synergien für das „Life Science Center“ freisetzen. Aus diesem Grund sollte die Universitätsleitung auch diese Möglichkeit bei ihren Strukturüberlegungen in Betracht ziehen.

Bei der Realisierung des Life Science Center sollte die Einrichtung der Sektion 1 (Biomoleküle/Zellen/Organismen) und der Sektion 2 (Biogene Rohstoffe/Technische Verfahren/Lebensmittel/Ernährung/Gesundheit) sofort in Angriff genommen werden. Hingegen sollte die Umsetzung der förderungswürdigen Ansätze aus der Sektion 3 (Ökosysteme und Bioressourcen-Management) auf anderen Finanzierungswegen (DFG, EU) beantragt und die Möglichkeit ihrer Eingliederung in das Life Science Konzept zu einem späteren Zeitpunkt in Betracht gezogen werden. Es sollte überlegt werden, inwieweit Mittel für das Life Science Center spezifisch für interdisziplinäre Forschungsprojekte kompetitiv zwischen den Gruppen vergeben werden können. Ressourcenzuweisungen (wie Personal, Flächen und laufende Mittel) sollten konsequent leistungsgerecht erfolgen.

Die ernährungsphysiologischen und ernährungsmedizinischen Richtungen mit Verschränkung zu klinisch-medizinischen Forschungseinrichtungen sollten gestärkt und die Lebensmitteltechnologie sollte mit Ernährungsphysiologie und präventiver Medizin verbindlich und eng verzahnt werden.

Es erscheint wesentlich, den Schwerpunkt „Functional Food“ durch die zielstrebige Annäherung und Verschränkung von lebensmittelwissenschaftlicher und ernährungsphysiologischer Forschung voranzutreiben. In diesem Zusammenhang sollte die Initiative der Beantragung eines SFB „Biomedizinisch-physiologische Grundlagen der Entwicklung neuer Lebensmittel“ weiterverfolgt werden.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt, dass bei künftigen Neubesetzungen Lebensmitteltechnologien berufen werden, die von der Ausrichtung her in diesem Sinne offen sind für ernährungsphysiologische und gesundheitliche Fragestellungen. Insgesamt betrachtet wird es notwendig sein, den ernährungsphysiologischen und -medizinischen Arbeitsrichtungen des Instituts für Biologische Chemie und Ernährungswissenschaft neue personelle Ressourcen und Kompetenzen zuzuführen, so dass diese zu einer treibenden Kraft im Life Science Center werden können. Widmungen für weitere ernährungswissenschaftliche Professuren könnten z.B. allgemeine Ernährungswissenschaften oder molekulare Ernährungswissenschaften sein. Die Arbeitsgruppe hält eine Ausstattung mit zumindest 4 C4- und 3 C3-Professuren für erforderlich.

Eine Verschränkung mit ähnlich interessierten Arbeitsrichtungen der Inneren Medizin (z.B. Universität Tübingen, Genetik und Prävention der Diabetes) über die Einrichtung einer Brücken-Professur wäre äußerst zukunftsfruchtig. Solche Arbeitsrichtungen könnten dann mit den ernährungswissenschaftlichen Disziplinen unter dem gemeinsamen Dach der „Health Sciences“ (Vernetzung von präventiver Medizin Ernährungsphysiologie, und Lebensmitteltechnologie) zusammengeführt werden.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt eine weitaus stärkere Nutzung der Synergien im regionalen Umfeld (Stuttgart, Tübingen) über bestehende Kooperationsverträge hinaus. Dabei erscheint die Kooperation mit der Ressortforschung und den Landesanstalten verbesserungswürdig. Im Bereich der ernährungsmedizinischen Forschung ist eine Stärkung des Potenzials durch Kooperation mit den Klinischen Einrichtungen der Universität Tübingen sowie die Zusammenarbeit der molekularen Ernährungsforschung mit der sich neu formierenden Biochemie der Universität Tübingen anzustreben. Darüber hinaus sollte der Ausbau der bestehenden Netzwerke (z.B. „Molekulare Ernährungsforschung“) mit Nachdruck vorangetrieben werden.

5.4.4 Universität Karlsruhe

5.4.4.1 Zusammenfassung der Selbstberichte

Die von der Universität vorgelegten Selbstberichte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

5.4.4.1.1 Beteiligte Einheiten

Die Universität Karlsruhe wird durch technische Disziplinen geprägt. Der technische Aspekt spielt auch bei den Forschungseinheiten, die sich mit den Lebenswissenschaften befassen, eine gewichtige Rolle. An der Universität Karlsruhe sind 15 Forschungseinheiten (FE) aus fünf der insgesamt zwölf Fakultäten dem Bereich der Lebenswissenschaften zuzurechnen. Eine Forschungseinheit (vgl. Fußnote 4 in der Tabelle) beteiligte sich nicht an der Evaluation.

Tabelle Karlsruhe: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften

Fakultät / Forschungseinheit ¹⁾		Hauptamtliche Prof.-Stellen ²⁾
Fakultät für Chemie	Institut für Organische Chemie und Biochemie ³⁾	4 (3)
	Institut für Lebensmittelchemie und Toxikologie	2
Fakultät für Bio- und Geowissenschaften	Botanisches Institut, Lehrstuhl I	2
	Botanisches Institut, Lehrstuhl II (Pflanzenphysiologie und Pflanzenbiochemie)	2*
	Institut für Genetik (am FZK bzw. DKFZ)	2
	Institut für Mikrobiologie	1
	Zoologisches Institut, Lehrstuhl I (Zell- und Neurobiologie)	1
	Zoologisches Institut, Lehrstuhl I (Ökologie)	1
	Zoolog. Institut, Lehrstuhl I (Arten- und Naturschutz) ⁴⁾	1
	Zoologisches Institut, Lehrstuhl II (Molekulare Entwicklungsbiologie)	1
Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik	Institut für Lebensmittelverfahrenstechnik	1
	Engler-Bunte-Institut, Bereich Wasserchemie und DVGW-Forschungsstelle	1 (k.A.)
	Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, Bereich Bioverfahrenstechnik	1
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik	Institut für Biomedizinische Technik	2
Fakultät für Informatik	Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik	4 (3)
Summe Lebenswissenschaften		26 (23)

1) Bezeichnung entsprechend den Selbstangaben der Fakultäten bzw. Forschungseinheiten nach Fragebogen III. bzw. IV.;

2) Quelle: Selbstangaben der Forschungseinheiten nach IV.A.1:

C4-, C3- und C2-Professuren incl. NN. und kw.; ohne C1-, apl., kooptierte, emeritierte, Stiftungs- und Gast-Prof. sowie Akad. Dir. und PD; () In Klammern werden ggf. abweichende Zahlen nach der Internet-Erhebung angegeben;

3) Eine Professur z.Zt. unbesetzt, zu einer weiteren macht die Forschungseinheit keine weitergehenden Angaben in ihrer Stellungnahme;

4) Stellungnahme der Forschungseinheit fehlt, da der Inhaber von 1990-1999 beurlaubt war;

* Keine oder keine eindeutigen Angaben der FE nach IV.A.1: Die Daten entstammen der Internet-Erhebung.

Thematisch decken die Lebenswissenschaften in Karlsruhe ein Spektrum zwischen Biologie, Organischer Chemie, Molekularbiologie und Genetik, Lebensmitteltechnologie, Bioverfahrenstechnik, Medizintechnik und der Entwicklung humanoider Roboter ab.

Die räumliche Nähe zum Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) und zur Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BfE) bieten gute Voraussetzungen für fachübergreifende Kooperationen vor Ort.

5.4.4.1.2 Forschungsprofil

Aus den Selbstberichten der Universität ergeben sich folgende Forschungsschwerpunkte:

Fakultät für Chemie:

Biochemische Toxikologie (z.B. im Zusammenhang mit Functional Food), Bioorganische und Medizinische Chemie, Mechanistische Enzymologie;

Fakultät für Bio- und Geowissenschaften:

Chemische Biologie, Zellbiologie, ‚Disease Research and Bioengineering‘ (Mechanismen, Reparatur und Prävention unerwünschter zellulärer Entwicklungen) sowie Umweltbiologie und Technische Biologie;

Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnologie:

Erzeugung spezieller Produkteigenschaften (Produktgestaltung), ‚Life Science Engineering‘ (Bioingenieurwesen);

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik:

Biomedizintechnik, insbes. Rechnergestützte Medizintechnik und Chirurgie sowie EMV-Probleme in der Medizintechnik;

Fakultät für Informatik:

Rechnergestützte Medizintechnik und Chirurgie, Telekommunikation und Ferndiagnose, Humanoide Roboter.

5.4.4.1.3 Externe und interne Kooperationen

Einen Überblick über Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner am Standort und in der Region vermittelt die *Abbildung Karlsruhe* auf der nächsten Doppelseite.

Institutionalisierte Kooperationsbeziehungen gibt es mit dem Forschungszentrum Karlsruhe (FZK), der Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BfE) in Karlsruhe und dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg.

Das **Forschungszentrum Karlsruhe** (FZK), ein von Bund und Land finanziertes natur- und ingenieurwissenschaftliches Zentrum der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF), betreibt Grundlagenforschung auch im Bereich der modernen Biotechnologie. Das Institut für Genetik der Universität ist ein ‚virtuelles‘ Institut: Seine beiden Abteilungen sind weder personell noch räumlich und ausstattungsmäßig an der Universität etabliert. Während eine Abteilung als Institut für

Toxikologie und Genetik am FZK beheimatet ist, wurde die Abt. Tumorprogression und Tumorabwehr des Instituts am **Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ)** in Heidelberg angesiedelt.

Mit der **Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BfE)** besteht seit 2000 ein förmlicher Kooperationsvertrag. Die traditionell besonders mit dem Institut für Lebensmittelverfahrenstechnik verbundene Bundesforschungsanstalt beschäftigt sich mit Ernährungsphysiologie, Lebensmittelwissenschaften sowie der Gen- und Biotechnologie im Ernährungssektor. Schwerpunkte sind u.a. die Untersuchung neuartiger Lebensmittel und Lebensmittelzutaten sowie die Weiterentwicklung der Lebensmittelanalytik und -diagnostik.

Die Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik hat im Jahr 2000 mit der Fakultät für Verfahrenstechnik und Technische Kybernetik der Universität Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für Dynamik Komplexer Technischer Systeme in Magdeburg sowie den Firmen BASF, Degussa-Hüls, Siemens und Lurgi das **„Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro 3 e.V.“** gegründet.

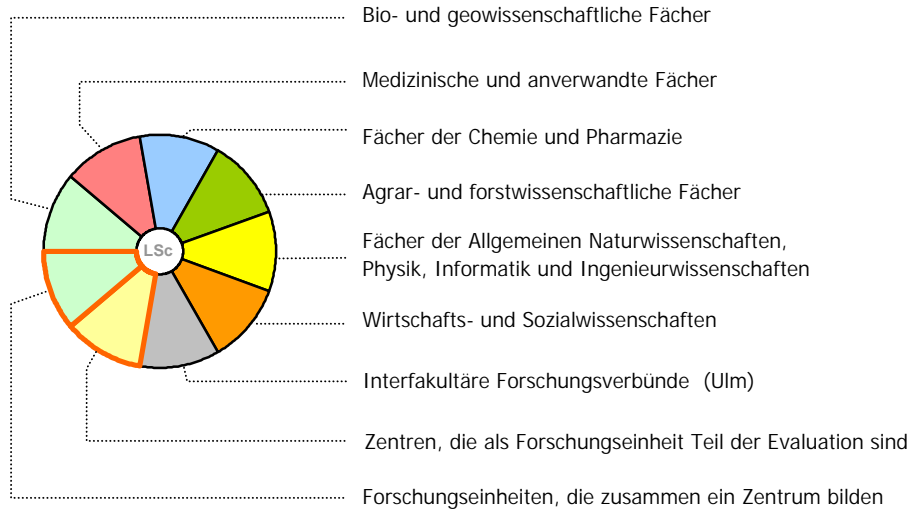
Lebenswissenschaftliche bzw. lebenswissenschaftlich relevante Sonderforschungsbereiche¹⁵:

- SFB 414 ‚Informationstechnik in der Medizin – Rechner- und sensorgestützte Chirurgie‘ (unter Beteiligung der Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik; in Kooperation mit der Universität Heidelberg und dem DKFZ), *Beginn 1996*;
- SFB 425 ‚Elektromagnetische Verträglichkeit in der Medizintechnik und in der Fabrik‘ (unter Beteiligung der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik), *Beginn 1999*;
- SFB 588 ‚Lernende und kooperierende multimediale Roboter‘ (unter Beteiligung der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik), *Beginn 2001*.

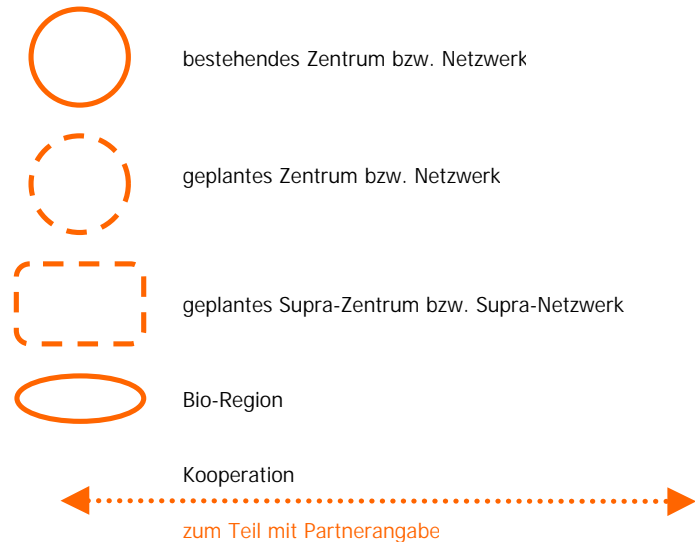
¹⁵ Sonderforschungsbereiche des Evaluationszeitraums mit lebenswissenschaftlichen bzw. lebenswissenschaftlich relevanten Inhalten, gelistet vom ältesten zum jüngsten.

Legende

Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften



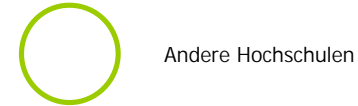
Zentren, Netzwerke und Kooperationen



'Reichweite' der Kooperation

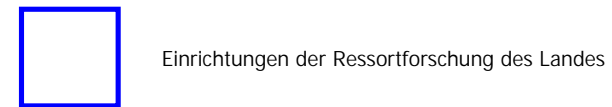
- Universität universitäre Einrichtungen
- Standort nicht-universitäre Einrichtungen am Standort
- Region nicht-universitäre Einrichtungen in der Region (Radius ca. 50 km)

Andere Hochschulen



Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen

-
- Forschungs- und Transfereinrichtungen außerhalb der Hochschulen
 - Forschungseinrichtungen im Rahmen der überregionalen Forschungsförderung nach Artikel 91b GG
 - Forschungseinrichtungen des Bundes in Baden-Württemberg
 - Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung
 - Internationale Forschungseinrichtungen

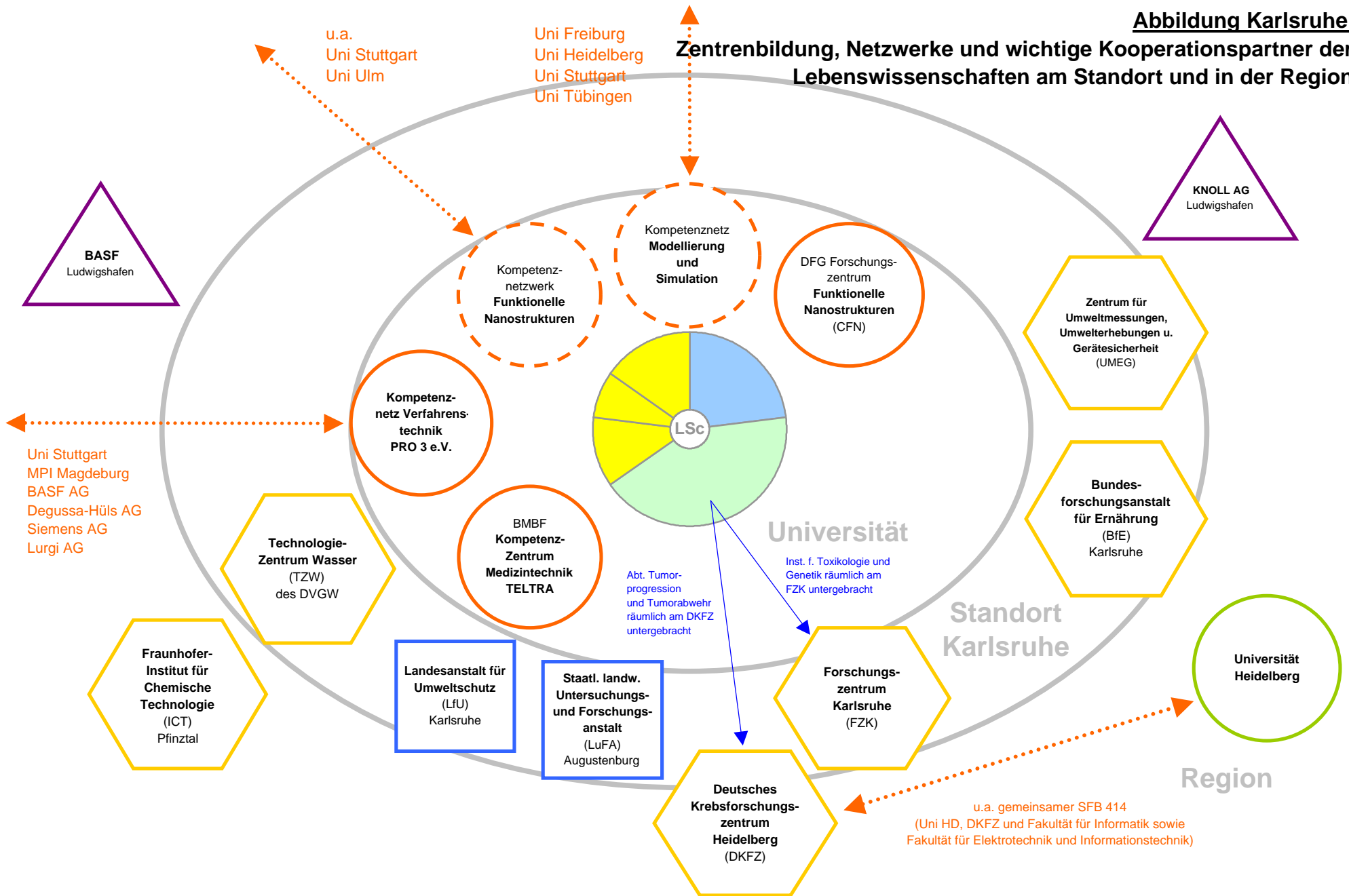


Wirtschaftsbetriebe einschl. betrieblicher Forschung

-
- Wirtschaftsbetriebe, zumeist Großunternehmen, tw. mit eigener Forschungsabteilung
-
- Wirtschaftsbetriebe bestimmter Branchen, meist klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)
-
- Existenzgründerzentrum
 - Science-Park
 - Technologiepark

Abbildung Karlsruhe:

Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner der Lebenswissenschaften am Standort und in der Region



5.4.4.1.4 Strategische Planungen

Der geplante Zusammenschluss von Biologie und Chemie zu einer neuen **Fakultät für Chemie und Biowissenschaften** deutet einen zukünftigen Schwerpunkt der Lebenswissenschaften im Grenzbereich beider Fachbereiche an. Potenziale für die Beteiligung an einer Schwerpunktbildung werden von der Universität auch in der Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik gesehen.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat zum 1. Juli 2001 die Einrichtung eines **DFG-Forschungszentrums ‚Funktionelle Nanostrukturen‘** in der Universität Karlsruhe mit einem jährlichen Fördervolumen von rund 5 Mio. € bewilligt. Das Forschungszentrum wird sich mit der Herstellung und Charakterisierung von funktionellen Nanostrukturen in den Forschungsgebieten Nanophotonik, Nanoelektronik, molekulare Nanostrukturen und nanostrukturierte Materialien befassen. Berührungspunkte mit der Biotechnologie ergeben sich voraussichtlich insbesondere auf den Gebieten molekulare Nanostrukturen sowie Nanoelektronik.

Vor diesem Hintergrund strebt die Universität eine **Profilierung** in folgenden Bereichen an:

- ‚Einsatz der Natur- und Ingenieurwissenschaften zur Gestaltung menschlicher Lebensqualität‘ – im Hinblick darauf wird ein Schwerpunkt ‚Lebensmittelwissenschaften‘ als Alleinstellungsmerkmal angestrebt. Kern dieses Schwerpunkts sollen Professuren aus den Bereichen Lebensmittelchemie und Toxikologie (künftige Fakultät für Biologie und Chemie) und die Professur für Lebensmittelverfahrenstechnik (Fakultät für Chemieingenieurwesen) sein, hinzukommen soll ein Beitrag aus dem Bereich ‚Life Science Engineering‘.
- ‚Einsatz der Natur- und Ingenieurwissenschaften zur Erforschung molekularer Lebensvorgänge‘ – Hier ist ein Schwerpunkt im Bereich ‚Biologische Funktionalität molekularer Nanostrukturen‘ als Alleinstellungsmerkmal vorgesehen. Durch die Fokussierung der Biowissenschaften auf den Bereich der Nanostrukturen sollen die im DFG-Forschungszentrum ‚Funktionelle Nanostrukturen‘ gebündelten Kompetenzen aus den Bereichen Physik, Chemie und Elektrotechnik für eine Neuprofilierung genutzt werden.

5.4.4.2 Bewertung

Die Lebenswissenschaften nehmen an der Universität Karlsruhe als Technischer Hochschule einen kleineren Teil der Universität ein und sind naturgemäß stark technologisch orientiert. Darüber hinaus befindet sich dieser Bereich derzeit in einer starken Umbruchsituation (zahlreiche in den nächsten Jahren anstehende Neuberufungen in der Biologie und der Chemie sowie Umstrukturierung der betroffenen Fakultäten). Die Universität möchte diese Chance nutzen und strebt eine Profilierung im Bereich der Lebenswissenschaften mit den oben genannten Schwerpunkten in den Feldern der Lebensmittelwissenschaften und der biologischen Funktionalität molekularer Nanostrukturen an.

Die Arbeitsgruppe begrüßt im Hinblick auf die gesundheitspolitische Bedeutung der Thematik und das damit verbundene Wertschöpfungspotenzial die Zielsetzung der Universität, im Bereich der Sicherheit

¹⁶ Sonderforschungsbereiche des Evaluationszeitraums mit lebenswissenschaftlichen bzw. lebenswissenschaftlich relevanten Inhalten, gelistet vom ältesten zum jüngsten.

und Qualität von Lebensmitteln einen Forschungsschwerpunkt zu bilden. In diesem Zusammenhang ist jedoch festzustellen, dass

- die bislang dem Bereich der Lebensmittelwissenschaften zuzurechnenden Einheiten nicht das notwendige Potenzial haben, um den selbst gestellten Anspruch einzulösen.
- es bisher keine Kooperation der Lebensmittelchemie mit der Lebensmittelverfahrenstechnik sowie dem Bereich Life Science Engineering gibt.

Somit ist die kritische Masse für eine erfolgreiche Etablierung dieses Schwerpunkts derzeit nicht gegeben.

Das Konzept, die Biowissenschaften mit den Nanowissenschaften zu verschränken, ist nach Auffassung der Arbeitsgruppe mutig und zukunftsweisend. Es trägt den vorhandenen Stärken Rechnung (besonders dem DFG-Forschungszentrum „Centrum für funktionelle Nanostrukturen“ (CFN) und dem Institut für Nanotechnologie des Forschungszentrums Karlsruhe) und passt sehr gut zum Profil einer Technischen Universität. Bei richtiger inhaltlicher Ausfüllung (z.B. Zellchips, Mikroarrays und Assayingtechniken im Ultrahochdurchsatz, Einzelmolekülmethoden) kann sich dieses Konzept zu einem Alleinstellungsmerkmal für die Universität entwickeln.

Die strukturelle, thematische und personelle Basis für eine Interaktion zwischen Biowissenschaften und Nanotechnologie ist in Karlsruhe bislang jedoch nur in Ansätzen realisiert. Die geplante Zusammenführung der Biowissenschaften und Chemie, die sich weitgehend auf den Bereich der Nanotechnologie fokussiert hat, in einer Fakultät ist eine unverzichtbare Voraussetzung für eine Fokussierung der Biowissenschaften im Bereich der funktionellen Nanostrukturen. Die thematische Ausrichtung der Forschung des Lehrstuhls für Molekulare Entwicklungsphysiologie (Institut für Zoologie II) erscheint mit dem geplanten Schwerpunkt kompatibel. Auch die Thematik der Forschung des auf die C 4-Professur für Molekulare Pflanzengenetik berufenen Wissenschaftlers erscheint in Richtung auf die vorgesehene Schwerpunktbildung entwicklungsfähig. Die Arbeitsgruppe begrüßt ausdrücklich die Absicht der Universität, gezielt auf geeignete Kandidaten für die Besetzung der weiteren Professuren in den Biowissenschaften zuzugehen und dabei insbesondere jüngere Wissenschaftler nach Karlsruhe zu holen, die bereit sind, sich für das gemeinsame Konzept zu engagieren und die für eine konkrete Integration der Nanowissenschaften in ihr Arbeitsgebiet bürgen. Die organische Chemie bildet die – für die Realisierung des geplanten Forschungsschwerpunkts unverzichtbare - Brücke zwischen Biologie und Chemie in der geplanten neuen Fakultät. Die Strukturanalytik hat eine Schlüsselfunktion für die Umsetzung des Konzepts.

Die Arbeitsgruppe weist darauf hin, dass für die Umsetzung erhebliche zusätzliche Ressourcen benötigt werden.

5.4.4.3 Empfehlungen

Eine Schwerpunktsetzung „Lebensmittelwissenschaften“ ist nur dann sinnvoll, wenn alle beteiligten Einheiten eine gemeinsame Mission „Lebensmittel und Gesundheit“ (in Abgrenzung zu Hohenheim: „Ernährung und Gesundheit“) verfolgen. Durch eine Verbindung von Lebensmittelchemie/-analytik, Lebensmitteltechnologie sowie der gesundheitlichen Bewertung der dabei erzeugten Produkte durch Ernährungsphysiologen und –mediziner sowie Toxikologen muss eine im Vergleich zu nationalen Wettbewerbern wie Weihenstephan/Garching und Hohenheim konkurrenzfähige kritische Masse

gebildet werden. Der Aufbau eines Schwerpunkts „Lebensmittel und Gesundheit“ wird deshalb nur unter der Voraussetzung der Bildung der erforderlichen kritischen Masse und der Etablierung einer gemeinsamen Forschungsplattform unterstützt.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt vor diesem Hintergrund folgende Maßnahmen im Einzelnen:

- Zur Aufstockung des Potenzials im Bereich Lebensmittelwissenschaften sollten die bestehenden Engpässe im Bereich Lebensmittelchemie/Toxikologie durch die Bereitstellung zusätzlicher personeller Ressourcen durch die Universität aufgefangen werden. Darüber hinaus sollten die Potenziale in der Fakultät für Chemieingenieurwesen durch eine entsprechende Neuausrichtung von ein bis zwei Professuren im Rahmen von Neuberufungen zu einer gezielten Stärkung der Lebensmittelwissenschaften genutzt werden.
- Die Kooperation mit der Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE; Ernährungsphysiologie) sollte gezielt ausgebaut werden. In diesem Zusammenhang wird eine offizielle Kontaktaufnahme des Landes (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst) mit dem für die BFE zuständigen Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft vorgeschlagen, in deren Rahmen auch die Möglichkeit von gemeinsamen Berufungen ausgelotet werden sollte.
- Im Zusammenhang mit der Schaffung einer gemeinsamen konzeptionellen Plattform sollten auch übergreifende Aktivitäten, etwa die Etablierung eines gemeinsamen Doktorandenprogramms bis hin zur Gestaltung eines neuen Studiengangs im Bereich Lebensmittelchemie – Lebensmittelverfahrenstechnik – Pharmazie, erwogen werden.

Die Realisierung des geplanten Schwerpunkts „Biologische Funktionalität Molekularer Nanostrukturen“ wird als mögliches Alleinstellungsmerkmal der Universität Karlsruhe von der Arbeitsgruppe mit Nachdruck empfohlen.

Dazu hält die Arbeitsgruppe folgende Maßnahmen für erforderlich:

- Der Aufbau des Schwerpunktbereichs, insbesondere die Entscheidungen über die Ausrichtung und Besetzung der zugehörigen Professuren, sollte durch einen international besetzten Beirat begleitet werden, in dem auch das Wissenschaftsministerium vertreten sein sollte.
- Für die Neufokussierung der biowissenschaftlichen Professuren sollte ein überzeugendes Konzept entwickelt werden, das die Ausrichtung von Professuren auf die Bereiche Biochemie (ergänzend zu der bereits existierenden Professur in der Chemie), Hochdurchsatzverfahren/funktionelle Genomik und Biophysik einschließt. Die geplante Berufung in der Biologie für den Bereich Modellierung sollte auf den makromolekularen Bereich ausgerichtet werden. Mit der Besetzung der Professur für Bioinformatik, die durch Umstrukturierung gewonnen werden soll, kann gewartet werden, bis wieder mehr geeignete Nachwuchskräfte zur Verfügung stehen.
- Bei den Neuberufungen in der Organischen Chemie sollte bei der Auswahl der Wissenschaftler streng auf eine Kompatibilität der persönlichen Forschungsschwerpunkte und Arbeitsplanung mit dem Brückenschlag zwischen Biowissenschaften und Nanotechnologie geachtet werden. Um diesen Brückenschlag zu stärken, sollte auch eine zusätzliche Biochemie-Professur (dann 2 statt 1) aus der Biologie geschaffen werden. Darüber hinaus erscheint es sinnvoll, zumindest eine Neuberufung gemeinsam mit dem Forschungszentrum Karlsruhe zu gestalten. Im Bereich der Strukturanalytik sollten Kompetenzen/Ressourcen aus verschiedenen Bereichen gebündelt

werden. Der Bereich der Röntgenstrukturanalyse bedarf im Rahmen der Schwerpunktbildung der Ergänzung durch eine leistungsfähige Molekularbiologie, um voll kompetitiv zu sein. Zu der Physik, die bislang klassisch (Halbleiterphysik) ausgerichtet ist, muss im Rahmen von Neuberufungen eine lebenswissenschaftliche Ausrichtung implementiert werden. Auch auf dieser Seite kommt die Einrichtung einer biophysikalischen Professur in Betracht.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt, die erforderlichen sächlichen und personellen Ressourcen für einen funktionsfähigen Forschungsschwerpunkt „Biologische Funktionalität Molekularer Nanostrukturen“ durch eine Konzentration der Investitionen der Universität auf diesen Bereich, die Einbindung von Forschungseinrichtungen im Umfeld der Universität und ggf. die gezielte Unterstützung durch das Land sicher zu stellen. Dies gilt besonders für den Bereich der Strukturanalytik, hier sollte die Universität im Zusammenwirken mit dem Forschungszentrum Karlsruhe, das am CFN beteiligt ist und im Bereich NMR und Festkörper-NMR bereits mit der Universität kooperiert, ein überzeugendes Konzept für die Bereitstellung der notwendigen sächlichen und personellen Grundlagen entwickeln.

5.4.5 Universität Konstanz

5.4.5.1 Zusammenfassung der Selbstberichte

Die von der Universität vorgelegten Selbstberichte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

5.4.5.1.1 Beteiligte Einheiten

Das Profil der Lebenswissenschaften in Konstanz ist geprägt durch Schwerpunktsetzungen in den Bereichen ‚molekularbiologisch orientierte Zellbiologie‘, ‚biomedizinische Grundlagenforschung‘, ‚Ökophysiologie und Ökologie‘ sowie ‚Synthese und Analytik von Biomolekülen‘. Die Universität hat sich in der jüngeren Vergangenheit eine neue Struktur gegeben. Das Fakultäts- und Institutswesen wurde aufgegeben und eine Neustrukturierung in Sektionen und Fachbereiche vollzogen. Die 7 Forschungseinheiten (FE) der Lebenswissenschaften sind in zwei Fachbereichen angesiedelt (Biologie, Chemie).

Tabelle Konstanz: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften

Sektion / Fachbereich / Forschungseinheit ¹⁾			Hauptamtliche Prof.-Stellen ²⁾
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Sektion	Fachbereich Biologie	FE Ökophysiologie und Ökologie	9 ³⁾ (10)
		FE Molekularbiologische Zellbiologie	11
		FE Biomedizinische Grundlagenforschung	8
	Fachbereich Chemie	AG Prof. Groth (Chemie der Naturstoffe, Aromaten & Heterozyklen)	1
		AG Prof. Schmidt (Bioorganische Chemie)	1
		AG Prof. Richert (Zelluläre Chemie)	1
		AG Prof. Przybylski (Analytische Chemie; Biopolymerchemie)	1
	Summe Lebenswissenschaften		

1) Bezeichnung entsprechend den Selbstangaben der Fakultäten bzw. Forschungseinheiten nach Fragebogen III. bzw. IV.;

2) Quelle: Selbstangaben der Forschungseinheiten nach IV.A.1:

C4-, C3- und C2-Professuren incl. NN. und kw.; ohne C1-, apl., kooptierte, emeritierte, Stiftungs- und Gast-Prof. sowie Akad. Dir. und PD;

() In Klammern werden ggf. abweichende Zahlen nach der Internet-Erhebung angegeben;

3) Zuzüglich einer befristeten Professur für Umwelt-Physik (NN).

5.4.5.1.2 Forschungsprofil

Die Universität gibt folgende Forschungsschwerpunkte an:

Fachbereich Biologie:

- Molekularbiologisch orientierte Zellbiologie
(u.a. vertreten durch Professuren auf den Gebieten Biophysik, Molekulare Mikrobiologie, Molekulare Genetik, Zellbiologie, Neurophysiologie und Entwicklungsneurobiologie);
- Biomedizinische Grundlagenforschung
(u.a. vertreten durch die Professuren Biochemie, Biochemische Pharmakologie, Biologische Chemie, Immunologie und Molekulare Toxikologie);
- Ökophysiologie und Ökologie
(u.a. vertreten durch die Professuren Limnologie, Mikrobielle Ökologie, Ökotoxikologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenphysiologie).

Fachbereich Chemie:

- Synthese und Analytik von Biomolekülen
(mit den vier Professuren für Chemie der Naturstoffe, Aromaten & Heterozyklen, Zelluläre Chemie, Bioorganische Chemie sowie für Analytische Chemie / Polymerchemie).

Diese Forschungsschwerpunkte sind vielfach untereinander vernetzt, so z.B. zwischen der Molekularen Genetik und der Mikrobiellen Ökologie, der Molekularen Toxikologie und der Ökotoxikologie. Vier Einheiten des Fachbereichs Chemie bieten auf Spezialgebieten ein mit vielen Teilen der Biologie überlappendes Spektrum an Kompetenz, während der andere Teil der Chemie sich im Bereich der Materialwissenschaften mit Teilen der Physik ergänzt.

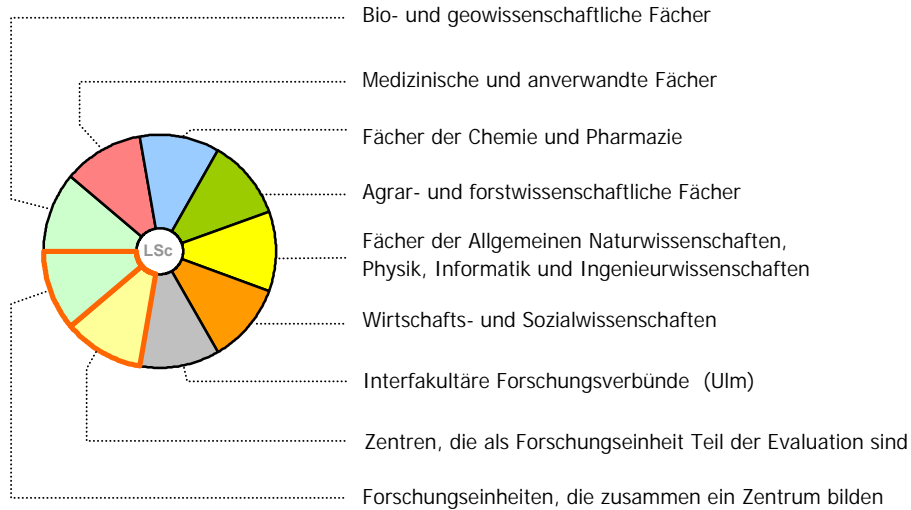
5.4.5.1.3 Externe und interne Kooperationen

Einen Überblick über die Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner am Standort und in der Region vermittelt die *Abbildung Konstanz* auf der nächsten Doppelseite.

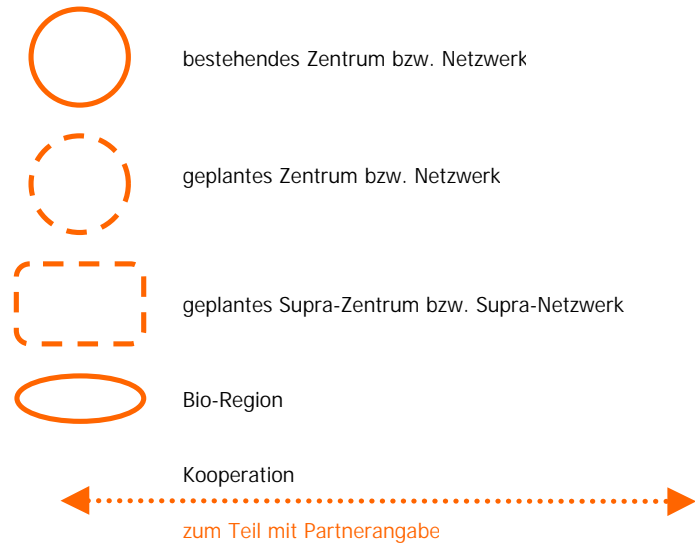
Die Bodenseeregion ist eher arm an High-Tech-Betrieben, was für die Forschung im Bereich Lebenswissenschaften von Nachteil ist. Mit dem **Biotechnologie-Institut Thurgau** unterhält der Lehrstuhl für Immunologie ein eigenes biotechnologisches Institut in der Schweiz. In Zusammenarbeit mit der **Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ)** und der **Universität Zürich** wird ein Antrag auf Einrichtung eines ‚SFB-Transregio‘ im Bereich der molekularen Zellbiologie vorbereitet. Zudem sind dem Fachbereich Biologie zwei Steinbeis-Transferzentren (für ‚Biomolekulare Medizin‘ und für ‚In-Vitro-Pharmakologie und Toxikologie‘) angeschlossen, die für den Technologietransfer in die Wirtschaft zuständig sind.

Legende

Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften



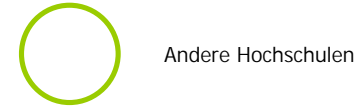
Zentren, Netzwerke und Kooperationen



'Reichweite' der Kooperation

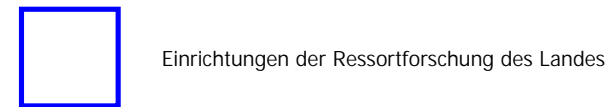
- Universität universitäre Einrichtungen
- Standort nicht-universitäre Einrichtungen am Standort
- Region nicht-universitäre Einrichtungen in der Region (Radius ca. 50 km)

Andere Hochschulen



Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen

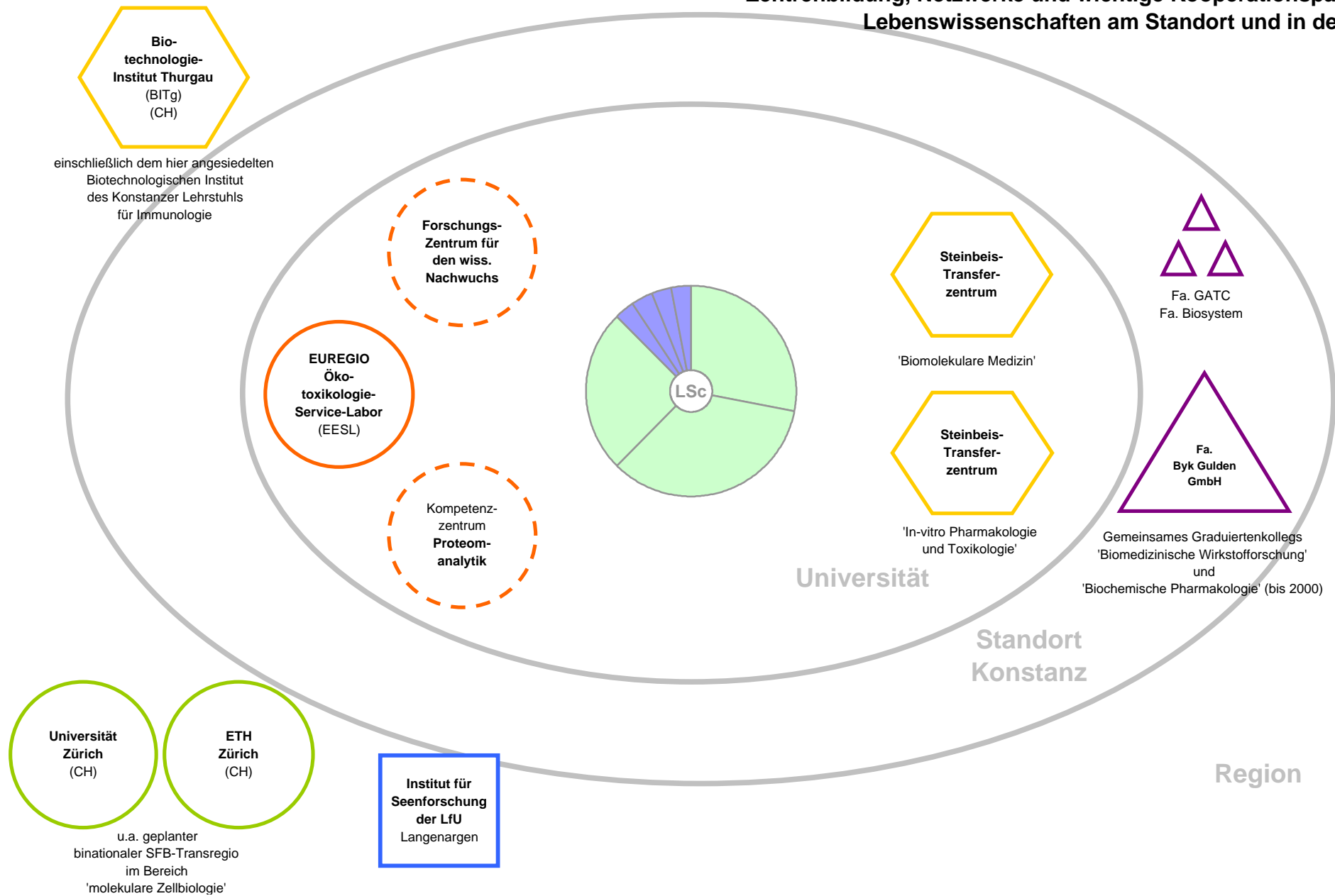
-
- Forschungs- und Transfereinrichtungen außerhalb der Hochschulen
 - Forschungseinrichtungen im Rahmen der überregionalen Forschungsförderung nach Artikel 91b GG
 - Forschungseinrichtungen des Bundes in Baden-Württemberg
 - Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung
 - Internationale Forschungseinrichtungen



Wirtschaftsbetriebe einschl. betrieblicher Forschung

-
- Wirtschaftsbetriebe, zumeist Großunternehmen, tw. mit eigener Forschungsabteilung
-
- Wirtschaftsbetriebe bestimmter Branchen, meist klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)
-
- Existenzgründerzentrum
 - Science-Park
 - Technologiepark

**Abbildung Konstanz:
Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner der
Lebenswissenschaften am Standort und in der Region**



Lebenswissenschaftliche bzw. lebenswissenschaftlich relevante Sonderforschungsbereiche¹⁷:

- SFB 513 ‚Nanostrukturen an Grenzflächen und Oberflächen‘ (im Fachbereich Physik, unter Beteiligung des Fachbereichs Biologie), *Beginn 1996*;
- SFB 454 ‚Bodenseelitoral‘ (im Fachbereich Biologie), aufbauend auf dem Vorläufer-SFB ‚Stoffhaushalt des Bodensees‘ (unter Beteiligung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen und des Instituts für Mechanik der TH Darmstadt), *Beginn 1998*.

5.4.5.1.4 Strategische Planung

Das spezifische Profil der Konstanzer Lebenswissenschaften soll durch übergreifende Forschungsverbünde weiter geschärft werden. Die derzeit wichtigsten fachbereichsübergreifenden Belange in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Sektion betreffen **Schwerpunktsetzungen** in den Bereichen ‚**Material Sciences**‘ und den ‚**Life Sciences**‘. Von den Fachbereichen Biologie und Chemie werden die ‚Life Sciences‘ als Forschungs- und Lehrereinheit eingerichtet; die Planungen befinden sich in einem fortgeschrittenen Stadium. Angestrebt wird auch die Einrichtung eines **Kompetenzzentrums ‚Proteomics‘** durch die Ausweitung der bereits existierenden zentralen Einheit ‚Proteomanalytik‘ auf den Bereich ‚Funktionelle Genomanalyse‘.

5.4.5.2 Bewertung

Die 1966 mit der Reformidee einer möglichst ungehinderten Entwicklung von „Lehre aus Forschung“ gegründete Universität Konstanz räumt den Lebenswissenschaften eine deutliche Präferenz ein und beruft sich dabei auf die Tradition Max Delbrücks und den Gründungsbericht. Es handelt sich dennoch um einen im Landesvergleich kleineren lebenswissenschaftlichen Standort mit einer Gliederung in vier „organisch gewachsene“ Forschungseinheiten. Diese inhaltlichen Schwerpunkte werden von der Universität als Alleinstellungsmerkmal der Konstanzer Lebenswissenschaften betrachtet.

Trotz vorhandener Exzellenz einzelner Arbeitsgruppen (ausgewiesen vor allem durch die hohe Drittmittelförderung durch die DFG in Form von Sonderforschungsbereichen, Forschergruppen und Graduiertenkollegs) bleibt die Sichtbarkeit der Konstanzer Lebenswissenschaften weit hinter dem Potenzial des Standorts insgesamt zurück. Mangelnde Fokussierung sowie mangelnde Kooperation innerhalb des Fachbereichs Biologie (zwischen den Forschungseinheiten Zellbiologie und Biomedizin) sowie zwischen den Fachbereichen Biologie und Chemie trotz jeweils fachlicher Nähe scheinen der Arbeitsgruppe die Hauptursachen für die mangelnde Ausstrahlung zu sein. Insgesamt besteht damit die Gefahr, dass die einzelnen Schwerpunkte mittelfristig in den unterkritischen Bereich geraten.

Die Zusammenarbeit zwischen Lebenswissenschaften und Physik ist nicht formalisiert, aber existent und wird von der Arbeitsgruppe als gut beurteilt. Die Konstanzer Physik ist im Bereich „Soft Matter“ international ausgewiesen. Überraschend ist trotz des damit gegebenen deutlichen Bezugs zu den Lebenswissenschaften die fehlende Beteiligung der Physik an der Evaluation. Sie wurde erst auf Wunsch der Arbeitsgruppe in einer späten Phase der Evaluation (Vor-Ort-Besuch) mit einbezogen.

¹⁷ Sonderforschungsbereiche des Evaluationszeitraums mit lebenswissenschaftlichen Inhalten, gelistet vom ältesten zum jüngsten.

Die Limnologie ist ein klassisches „Flaggschiff“ der Konstanzer Biologie innerhalb des Schwerpunkts „Ökophysiologie und Ökologie“. Die enge Fokussierung auf das Bodenseelitoral sieht die Arbeitsgruppe kritisch. Die Zukunft des SFB's 454 ist durch den „Generationswechsel“ und die unerwartet hohe Komplexität der Fragestellungen möglicherweise gefährdet, zumal die Begehung des ökologischen Bereiches die Arbeitsgruppe technisch und inhaltlich nicht sonderlich beeindruckt hat. In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage nach der dauerhaften Verankerung der Gewässerphysik in Konstanz.

Als derzeit exzellent eingestuft wird der Schwerpunkt „Biologisch orientierte Chemie“ (Biomolekulare Erkennung). Wegen auswärtiger Rufe an Leistungsträger und Emeritierung des Lehrstuhlinhabers (2003) stellt sich allerdings die Frage nach dem mittelfristigen Potenzial. Die Arbeitsgruppe begrüßt die in diesem Zusammenhang die künftig vorgesehene Ausrichtung der Lehrstühle „Zelluläre Chemie“ und ggf. „Bioorganische Chemie“ auf synthetisch-bioorganische Chemie.

Innerhalb des Schwerpunkts „Molekularbiologisch orientierte Zellbiologie“ wurden zwei exzellente Gruppen identifiziert: Der Bereich Strukturbiologie wird als sehr innovativ und als Highlight bewertet. Ebenso ist der Lehrstuhl „Entwicklungsneurobiologie“ ausgewiesen. Auch hier stellt sich allerdings die Frage nach dem Potenzial, u.a. wird das Erreichen der kritischen Masse für den geplanten Trans-Regio-SFB auf Konstanzer Seite ohne die Beteiligung der Biomedizin von der Arbeitsgruppe hinterfragt. Die strategische Partnerschaft mit der Universität und der ETH Zürich wird von der Arbeitsgruppe ausdrücklich unterstützt.

Der Schwerpunkt „Biomedizinische Grundlagenforschung“ ist sehr aktiv mit exzellenter Nachwuchsförderung und Industriekooperation. Der bisher sehr ausgewiesene Bereich „Toxikologie“ ist derzeit vakant und kann deshalb von der Arbeitsgruppe nicht bewertet werden.

5.4.5.3 Empfehlungen

Die Arbeitsgruppe empfiehlt der Universität Konstanz dem Grundsatz „klein, aber fein“ zu folgen und ein Gesamtkonzept für die Lebenswissenschaften mit dem Ziel einer deutlichen Fokussierung auf wenige, streng definierte Schwerpunkte zu entwickeln. Dabei sollten die übergreifenden Empfehlungen zur Einbindung von Chemie und Physik berücksichtigt werden. Die inhaltlichen Schwerpunkte sollten durchaus der Konstanzer Tradition folgend „bottom up“ entwickelt werden, wobei nach Auffassung der Arbeitsgruppe der Prozess insgesamt einer strategischen Steuerung „top down“ durch die Universitätsleitung bedarf, um die anschließende Ressourcensteuerung in der Umsetzungsphase auf konsistente Art und Weise zu gewährleisten. Die Arbeitsgruppe hält es für sinnvoll, die Umsetzung eines solchen übergreifenden Konzeptes durch einen externen und international besetzten wissenschaftlichen Beirat begleiten zu lassen. Die Arbeitsgruppe ist der dezidierten Meinung, dass die Universität damit dem selbst postulierten Anspruch einer modernen Forschungsuniversität gerecht werden könnte.

Nach Auffassung der Arbeitsgruppe ist für ein Gesamtkonzept Lebenswissenschaften eine „Nischenstrategie“ am erfolversprechendsten. Dazu ist ein besonderes Augenmerk auf den Erhalt der Exzellenz im Bereich Synthese und Analytik von Biomolekülen, Strukturforschung sowie besonders dem Fach Toxikologie zu legen. Die Arbeitsgruppe sieht im letzteren Fall Ansatzpunkte beispielsweise in einer Etablierung von „Sub-Sets“ aus den Bereichen Pharmakogenomics oder Toxikogenomics, die als Gebiete insgesamt eine zu große Breite für die Etablierung in Konstanz aufweisen. Die

akademische Toxikologie ist in Deutschland defizitär. Hier könnte Konstanz markante Schwerpunkte setzen.

Der eingeschlagene Weg der Ergänzung der eigenen Kernkompetenzen durch strategische Allianzen mit nationalen und internationalen Partnern soll konsequent fortgesetzt und verbreitert werden. Ungeachtet dessen empfiehlt die Arbeitsgruppe, künftig bei SFB-Anträgen und ähnlichen Initiativen zunächst die Kräfte vor Ort zu bündeln bzw. alle lokal vorhandenen Kompetenzen einzubinden. Dabei wird die Auffassung der Universität (Schreiben des Rektors vom 9.11.2001, Punkt 8) nicht geteilt, dass die beiden Bereiche der Konstanzer Biologie „grundverschieden“ sind und eine „Bündelung nicht zulässig“ ist. Die Arbeitsgruppe sieht auch bei einem Erfolg des allein von der Zellbiologie getragenen Transregio-Antrages keine Rechtfertigung für die Weiterführung des bisher verfolgten separaten Vorgehens. Sie empfiehlt deshalb die Zusammenführung von zellbiologischen und biomedizinischen Forschungsgruppen nicht weiter aufzuschieben, und konkrete Schritte zur Nutzung naheliegender Synergien zu unternehmen. Die von der Universität als Alternative vorgestellte Initiative der Überführung der bisherigen DFG-Forschergruppe "Endogenous Tissue Destruction" in einen SFB könnte dazu ein Ansatz sein.

Die Arbeitsgruppe spricht sich für eine deutlichere Sichtbarmachung der Kooperation der Lebenswissenschaften mit der Physik im Bereich „Soft Matter“ aus, dies könnte ein weiteres Konstanzer Alleinstellungsmerkmal begründen. Bei der geringen Größe des Fachbereichs würde eine solche Fokussierung den Verzicht auf andere Aspekte des Forschungsspektrums notwendig machen. Ob und inwieweit in diesem Bereich ein eigenständiger, neuer Schwerpunkt gebildet werden kann, sollte im Rahmen der Erstellung des übergreifenden Gesamtkonzepts geprüft werden. Die Weiterentwicklung der Süßwasserkunde (Limnologie) in Konstanz muss kurz- bis mittelfristig ein Hauptanliegen der Konstanzer Universität sein. Es wird empfohlen, hierzu auch Beratung von außerhalb einzuholen.

Die Arbeitsgruppe regt an, die Proteomanalytik (mit Schwerpunkt Methodenentwicklung) als Nachwuchsgruppe zu verankern. Dabei sollte die Proteomanalytik mit der funktionellen Genomanalyse zu einer dem Potenzial des Standorts angemessenen „Core Facility“ zusammengeführt werden.

5.4.6 Universität Stuttgart

5.4.6.1 Zusammenfassung der Selbstberichte

Die von der Universität vorgelegten Selbstberichte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

5.4.6.1.1 Beteiligte Einheiten

Die Universität Stuttgart hat sich im Bereich der Lebenswissenschaften auf den Schwerpunkt ‚Technische Biologie‘ spezialisiert. 15 Forschungseinheiten (FE) aus vier Fakultäten sind ganz oder teilweise den Lebenswissenschaften zuzurechnen. Die in Stuttgart vertretenen Fachdisziplinen konzentrieren sich besonders auf jene Teilbereiche, die direkt relevant für die industrielle Produktion von biologischen Stoffen und Organismen sind.

Tabelle Stuttgart: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften:

Fakultät / Forschungseinheit ¹⁾		Hauptamtliche Prof.-Stellen ²⁾
Fakultät für Chemie	Institut für Biochemie	1
	Institut für Technische Biochemie ³⁾	1
Fakultät für Geo- und Bio-wissenschaften	Biologisches Institut, Abt. Zoologie	1
	Biologisches Institut, Abt. Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen	1
	Biologisches Institut, Abt. Botanik	1
	Biologisches Institut, Abt. Bioenergetik	1
	Biologisches Institut, Abt. Biophysik	1
	Biologisches Institut, Abt. Tierphysiologie	1
	Institut für Industrielle Genetik ³⁾	2
	Institut für Mikrobiologie ³⁾	1
Institut für Zellbiologie und Immunologie ³⁾	2	
Fakultät für Physik	3. Physikalisches Institut, Lehrstuhl für Biophysik	2 (3)
Fakultät für Verfahrenstechnik und Technische Kybernetik	Institut für Bioverfahrenstechnik ³⁾	2
	Institut für Systemdynamik und Regulationstechnik, Abt. Biosystemtechnik	1 ⁴⁾ (3)
	Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik	1
Summe Lebenswissenschaften		19 (22)

1) Bezeichnung entsprechend den Selbstangaben der Fakultäten bzw. Forschungseinheiten nach Fragebogen III. bzw. IV.;

2) Quelle: Selbstangaben der Forschungseinheiten nach IV.A.1:

C4-, C3- und C2-Professuren incl. NN. und kw.; ohne C1-, apl., kooptierte, emeritierte, Stiftungs- und Gast-Prof. sowie Akad. Dir. und PD;

() In Klammern werden ggf. abweichende Zahlen nach der Internet-Erhebung angegeben;

3) Die 5 Institute bilden zusammen das interfakultäre ‚Zentrum für Bioverfahrenstechnik‘;

4) Quelle: Fakultätsstellungnahme.

5.4.6.1.2 Forschungsprofil

Ihre spezifische Kompetenz sieht die Universität Stuttgart an der Nahtstelle zwischen Biologie und Verfahrenstechnik. Der Grundgedanke der ‚Technischen Biologie‘ in Stuttgart besteht in einer engen wechselseitigen Vernetzung von Biologie und technischen Disziplinen. Inhaltlich steht die industrielle Produktion von biologischen Stoffen und Organismen im Zentrum der Konzeption. Diese Ausrichtung wurde durch den Ausbau des Fraunhofer Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) auf dem Vaihinger Campus gefördert. Weitere Themenschwerpunkte bilden die Identifizierung von Genreserven in vielfältigen Organismen (mit einem besonderen Fokus auf den Xenobiotika-Abbau), systemwissenschaftliche Ansätze für die Modellierung und Simulation biologischer Systeme sowie die Biosystemtechnik.

5.4.6.1.3 Externe und interne Kooperationen

Einen Überblick über Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner am Standort und in der Region vermittelt die *Abbildung Stuttgart* auf der nächsten Doppelseite.

Aus dem vom BMBF von 1988 bis 1999 geförderten ‚Zentralen Schwerpunktprojekt Bioverfahrenstechnik‘ ging das ‚**Zentrum für Bioverfahrenstechnik**‘ hervor, das fünf Institute aus den Fakultäten Geo- und Biowissenschaften (Mikrobiologie, Industrielle Genetik, Zellbiologie und Immunologie), Chemie (Technische Biochemie) sowie Verfahrenstechnik und Technische Kybernetik (Bioverfahrenstechnik) umfasst und seit 1993 in einem gemeinsamen Gebäude vereinigt ist. Der Zusammenschluss markiert eine zentrale institutionalisierte Kooperation innerhalb der Universität im Bereich der Lebenswissenschaften. Ziel ist die Entwicklung innovativer Methoden zur Bereitstellung biologischer Systeme und Medien, biologischer Stoffumwandlung und Produktaufbereitung durch Zusammenarbeit mikrobiologischer, genetischer und chemischer Arbeitsgruppen mit Verfahrenstechnikern.

Nach außen hin bestehen enge Verflechtungen zwischen der Universität und dem **Fraunhofer Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik** (IGB, Stuttgart-Vaihingen). Durch mehrfache Personalunion zwischen den Abteilungsleitungen des Fraunhofer-Instituts und der Institutsleitungen der Universität konnte der Wissenstransfer gestärkt und die gemeinsame Nutzung von Ressourcen verbessert werden. Das IGB erarbeitet Problemlösungen in den Bereichen Biotechnologie und Umwelttechnik. Schwerpunkte liegen einerseits auf der Suche, Identifizierung und Entwicklung von Werk- und Wirkstoffen, andererseits in der Entwicklung umweltintegrierter Produktions- und Entsorgungskonzepte sowie in der Prozessentwicklung für biotechnologische Produkte.

Mehrere Institute beteiligen sich am bewilligten Netzwerk ‚Regenerationstechnologien in Biologie und Medizin‘, mit dem die ‚**BioRegio Stuttgart/Neckar-Alb**‘ zu den drei Siegern des Bio Profile Wettbewerbs des BMBF gehört.

Die Fakultät für Verfahrenstechnik und Technische Kybernetik ist gemeinsam mit der Universität Karlsruhe sowie weiteren Partnern am ‚**Kompetenznetzwerk Verfahrenstechnik Pro 3**‘ beteiligt.

Ein wichtiger Kooperationspartner der Universität ist auch das **Institut für Textil- und Verfahrenstechnik** (ITV) in Denkendorf. Ein Schwerpunkt des ITV ist die Entwicklung von Kunststoffen und Textilien für die Medizintechnik und die Bearbeitung von zellbiologischen

Fragestellungen (Forschungsbereich Biomedizintechnik). Das ITV koordiniert auch die Aktivitäten des **„Deutschen Zentrums für Biomaterialien und Organersatz Stuttgart-Tübingen“** (BMOZ), in dem wissenschaftliche und klinische Einrichtungen der Universitäten Stuttgart und Tübingen zusammengeschlossen sind, und das der Industrie eine Basis für Entwicklungsprojekte im Bereich der Biomedizintechnik bieten soll.

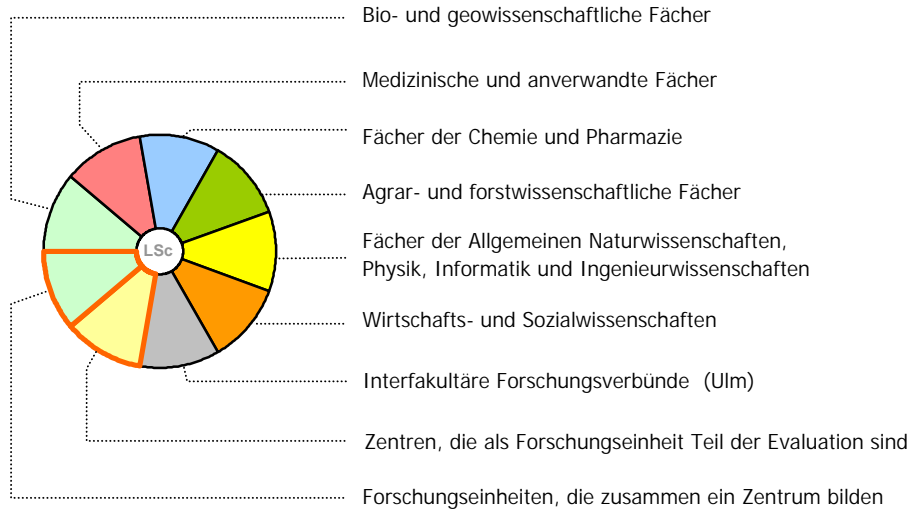
Lebenswissenschaftliche bzw. lebenswissenschaftlich relevante Sonderforschungsbereiche¹⁸:

- SFB 412 ‚Rechnergestützte Modellierung und Simulation zur Analyse, Synthese und Führung verfahrenstechnischer Prozesse‘
(unter Beteiligung der Fakultät für Verfahrenstechnik und Technische Kybernetik), *Beginn 1996*;
- SFB 495 ‚Topologie und Dynamik von Signalprozessen‘
(unter Beteiligung der Fakultäten Geo- und Biowissenschaften, Verfahrenstechnik und Technische Kybernetik, Physik sowie der II. Fakultät der Universität Hohenheim), *Beginn 2000*.

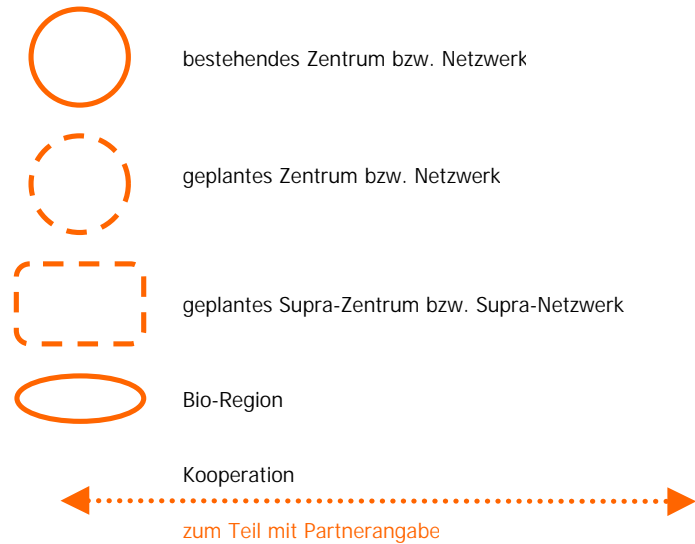
¹⁸ Sonderforschungsbereiche des Evaluationszeitraums mit lebenswissenschaftlichen bzw. lebenswissenschaftlich relevanten Inhalten, gelistet vom ältesten zum jüngsten.

Legende

Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften



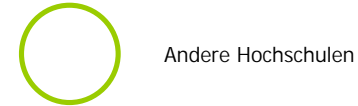
Zentren, Netzwerke und Kooperationen



'Reichweite' der Kooperation

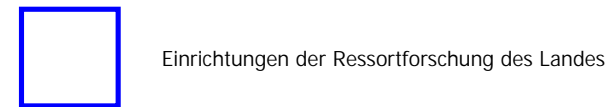
- Universität universitäre Einrichtungen
- Standort nicht-universitäre Einrichtungen am Standort
- Region nicht-universitäre Einrichtungen in der Region (Radius ca. 50 km)

Andere Hochschulen



Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen

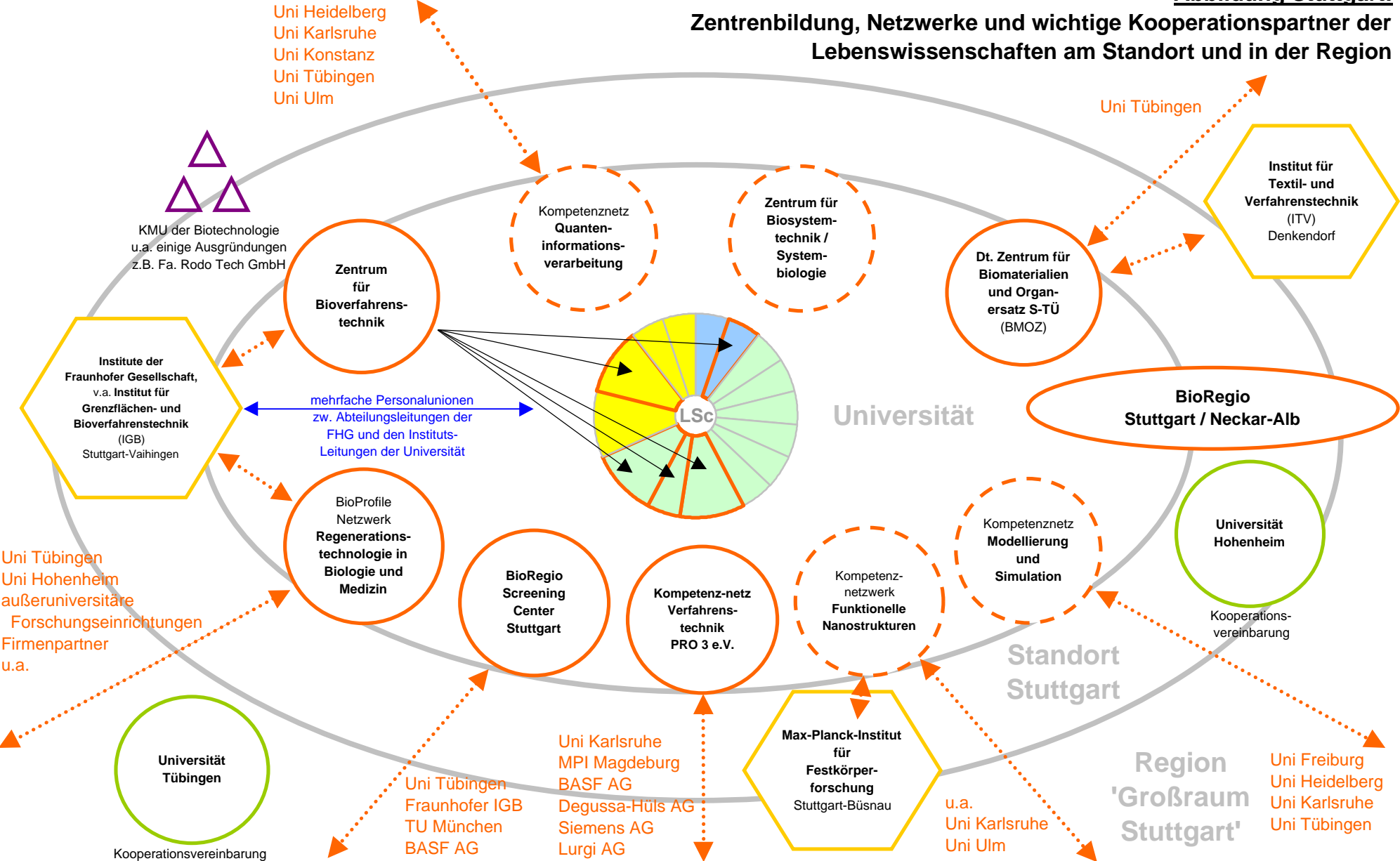
-
- Forschungs- und Transfereinrichtungen außerhalb der Hochschulen
 - Forschungseinrichtungen im Rahmen der überregionalen Forschungsförderung nach Artikel 91b GG
 - Forschungseinrichtungen des Bundes in Baden-Württemberg
 - Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung
 - Internationale Forschungseinrichtungen



Wirtschaftsbetriebe einschl. betrieblicher Forschung

-
- Wirtschaftsbetriebe, zumeist Großunternehmen, tw. mit eigener Forschungsabteilung
-
- Wirtschaftsbetriebe bestimmter Branchen, meist klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)
-
- Existenzgründerzentrum
 - Science-Park
 - Technologiepark

Abbildung Stuttgart:
Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner der
Lebenswissenschaften am Standort und in der Region



5.4.6.1.4 Strategische Planung

Im Zuge der Reform der Fakultäten plant die Universität die Fusion der Fakultät für Chemie mit den Geo- und Biowissenschaften.

Angestrebt wird außerdem eine Erweiterung um Kompetenzen im Bereich der Nanobiotechnologie. Dazu beteiligt man sich an der durch die Universität Karlsruhe koordinierten Initiative für ein **Kompetenznetzwerk ‚Funktionelle Nanostrukturen‘**. Der interdisziplinäre Bereich **‚Nanotechnik‘** soll zu einem strategischen Schwerpunkt der Universität entwickelt werden.

Darüber hinaus wird die Stärkung der Biosystemwissenschaften auf der Basis des in Jahre 2000 eingerichteten Forschungsschwerpunkts **‚Biosystemtechnik‘**, an dem Biowissenschaftler, Chemiker und Ingenieure der Universität Stuttgart sowie des MPI Magdeburg beteiligt sind, angestrebt.

Schließlich soll die Vernetzung der Biologie mit der Chemie und der Physik durch eine gezielte Berufungspolitik verstärkt werden. In der Physik sollen zwei weitere Professuren eine biowissenschaftliche Ausrichtung erhalten. Weiter verstärkt werden soll auch die Kooperation mit den ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen.

Die **Universitäten Hohenheim und Stuttgart** haben zum Wettbewerb ‚Lebenswissenschaftliche Zentren‘ ein gemeinsames **Konzept ‚Biosensorik - von der Zellphysiologie zur Sensortechnologie‘** eingereicht, in dessen Rahmen ein universitätsübergreifender Forschungsverbund zur Nutzung molekularer Bausteine von eukaryotischen Zellen in Kombination mit Bauteilen der Mess- und Analysetechnik für die Entwicklung von technischen Sensoren etabliert werden soll.¹⁹

5.4.6.2 Bewertung

An der Universität Stuttgart hat sich ausgehend von einer in den siebziger Jahren minimal konzipierten Biologie ab Mitte der achtziger Jahre eine neue Forschungs- und Studienrichtung unter dem Namen „Technische Biologie“ entwickelt. Die technisch-biologische Orientierung erfolgte damit in bewusster Abgrenzung zur vielfach vertretenen Biotechnologie und ist ein Alleinstellungsmerkmal der Universität Stuttgart. Landesweit gesehen hat die Technische Universität Stuttgart den kleinsten lebenswissenschaftlichen Bereich; dieser ist außerdem über vier Fakultäten verteilt. Die lebenswissenschaftliche Forschung im Raum Stuttgart wird verstärkt und ergänzt durch Fraunhofer-Institute - für die Biotechnologie besonders wichtig ist das Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) – und durch die beiden Max-Planck-Institute für Festkörperforschung und für Metallforschung.

Im Rahmen der Technischen Biologie wurde vom BMBF in der Zeit von 1988 bis 1999 der „Zentrale Schwerpunktprojekt Bioverfahrenstechnik“ gefördert. Dieser Schwerpunkt ist bundesweit einmalig. Seit 1993 sind die Institute für Biochemie, Bioverfahrenstechnik, Industrielle Genetik, Mikrobiologie sowie das Institut für Zellbiologie und Immunologie physisch im Gebäude des Zentrums Bioverfahrenstechnik untergebracht. Diese Institute sind international konkurrenzfähig, arbeiten mit

¹⁹ Aufgrund einer Empfehlung der AG Lebenswissenschaften hat die Landesregierung am 15.1.2002 beschlossen, Forschungsflächen für die geplanten Lebenswissenschaftlichen Zentren der Universitäten Freiburg, Heidelberg und Ulm bereit zu stellen. Das Konzept der Universitäten Stuttgart und Hohenheim kam nicht zum Zug.

Forschungsgruppen an anderen Standorten erfolgreich zusammen und werden von der Arbeitsgruppe hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Qualität als gut bis exzellent bewertet. Demgegenüber sind die zentrumsinterne sowie die inneruniversitäre Kooperation nur schwach bis durchschnittlich entwickelt.

In dem neuen Schwerpunkt Nanobiotechnologie soll das Know-how der Physik mit der Expertise im Bereich der Technischen Biologie zusammengeführt werden. Das Dritte Physikalische Institut wird insgesamt als exzellent bewertet und ist international kompetitiv. Es gibt eine hervorragende und zur Zusammenarbeit mit biologisch-chemisch Forschungsgruppen prädestinierte Forschungseinheit auf dem Gebiet der Einzelmolekülspektroskopie. Der geplante Aufbau der Forschungsrichtung Nanobiotechnologie ist zukunftsweisend und lässt Synergien vor allem aus der Zusammenarbeit zwischen Physikern und Biologen erwarten. Auf diesem Gebiet gibt es auch ähnliche Vorhaben in Karlsruhe und Ulm.

Die Universität Stuttgart hat einen Schwerpunkt im Bereich der Modellierung durch seine gut entwickelte Biosystemtechnik/Systembiologie mit Expertise auf dem Gebiet metabolischer und signalübertragender Netzwerke. Dieser Bereich sollte durch eine Zusammenarbeit mit der Physik verstärkt werden. Insbesondere sei darauf hingewiesen, dass es in der Stuttgarter Theoretischen Physik eine langjährige und gut entwickelte Tradition der disziplinenübergreifenden Untersuchung komplexer Systeme gibt. Diese ist als Synergetik Hermann Hakens in die internationale Wissenschaft eingegangen und sollte nach Möglichkeit auch in die neuen Entwicklungen eingebunden werden. Aus dem Schwerpunkt Bioverfahrenstechnik wird sich unter Einbeziehung weiterer Forschungsbereiche, insbesondere des Instituts für Systemdynamik und Regelungstechnik, des Instituts für Systemtheorie technischer Prozesse, des Biologischen Instituts sowie einzelner Teilgebiete der Physik, eine beachtliche Wissenskonzentration ergeben. Darin liegt ein erhebliches Potenzial für die geplante weitere Entwicklung des geplanten Schwerpunkts „Biosystemtechnik“ zu einem neuen Zentrum für „Biosystemtechnik/Systembiologie“.

In der geplanten Restrukturierung der Universität Stuttgart sollen Chemie und Biologie in einer gemeinsamen Fakultät aufgehen. Die Arbeitsgruppe unterstützt diesen Schritt ausdrücklich. Er eröffnet unter anderem die Möglichkeit, vorhandene personelle und materielle Ressourcen auf die neuen lebenswissenschaftlichen Schwerpunkte der Universität zu konzentrieren. Die Biologie wird von einer solchen Vereinigung stark profitieren und in ihrer notwendigen Fokussierung unterstützt werden. Kritisch angemerkt wird, dass das Biologische Institut aus sechs Abteilungen besteht, welche sehr unterschiedliche Forschungsleistungen erbringen und nach Auffassung der Arbeitsgruppe deutliche Schwierigkeiten haben, ein gemeinsames Profil sichtbar zu machen. Auch bei der zugegebenermaßen für die Lehre erforderlichen fachlichen Breite muss ein Mindestmaß an Kooperation innerhalb des Instituts erwartet werden. Die beabsichtigte Intensivierung der Zusammenarbeit der neuen Fakultät mit der Physik wird ausdrücklich begrüßt.

Nach Einschätzung der Arbeitsgruppe ist das Potenzial für einen gemeinsamen Schwerpunkt Biosensorik zusammen mit der Universität Hohenheim bereits jetzt vorhanden. Es ist jedoch ,nicht zu übersehen, dass die Bereitschaft zu einer institutionellen Kooperation auf diesem Gebiet zumindest von Seiten der Universität Stuttgart nicht gegeben ist.

5.4.6.3 Empfehlungen

Die Arbeitsgruppe empfiehlt nachdrücklich die Fortführung des bisherigen Schwerpunkts Bioverfahrenstechnik bei gleichzeitigem Aufbau eines neuen Zentrums für Biosystemtechnik/Systembiologie unter Einbeziehung weiterer einschlägiger Forschungseinheiten auf der Basis der bisherigen Überlegungen der Universität. Dieses Zentrum sollte nach dem Muster des ZMBH als zentrale wissenschaftliche Einrichtung konzipiert werden (im Einzelnen wird dazu auf die übergreifenden Empfehlungen verwiesen).

Für den geplanten Schwerpunkt Nanobiotechnologie regt die Arbeitsgruppe eine Einbeziehung der einschlägig tätigen chemischen Forschungseinheiten an.

Die Fakultätsfusion von Biologie und Chemie sollte mit Nachdruck betrieben werden. Die Arbeitsgruppe verweist diesbezüglich auf ihre übergreifenden Empfehlungen. In dieser geplanten neuen Fakultät sollte die Strukturbiologie mit einem eigenen Lehrstuhl vertreten sein. Eine Verbindung von Strukturbiologie und Nanobiotechnologie ist anzustreben, der Umfang der Aufgaben kann jedoch durch eine einzige Professur nicht abgedeckt werden. Es wird auch empfohlen zu prüfen, ob im Bereich der Physikalischen Chemie die wünschenswerten Verbindungen zur Strukturbiologie und/oder Nanostrukturierung durch einschlägige Neubesetzungen geschaffen werden könnten. Die in den nächsten Jahren anstehenden Neuberufungen am Biologischen Institut sollten dazu genutzt werden, Disziplinen einzuführen, die die Technische Biologie sinnvoll ergänzen. Dies würde es auch erleichtern, dem Institut ein gemeinsames Profil zu geben.

Das gemeinsam mit der Universität Tübingen konzipierte Projekt „Biomedical Engineering“ eröffnet nach Ansicht der Arbeitsgruppe gute Möglichkeiten für einen erfolgreichen Technologietransfer und sollte von den Trägeruniversitäten unterstützt und mit Nachdruck gefördert werden.

Der Schwerpunkt Biosensorik mit der Universität Hohenheim erscheint vielversprechend und sollte unabhängig von der Entscheidung des Landes im Wettbewerb „Lebenswissenschaftliche Zentren“ auf Projektbasis weiter ausgebaut werden.

5.4.7 Universität Tübingen

5.4.7.1 Zusammenfassung der Selbstberichte

Die tragenden Aussagen der von der Universität vorgelegten Selbstberichte lassen sich wie folgt zusammenfassen.

5.4.7.1.1 Beteiligte Einheiten

An der Universität Tübingen, die über eine medizinische Fakultät verfügt, beteiligten sich 24 Forschungseinheiten aus fünf Fakultäten (Biologie, Chemie und Pharmazie, Geowissenschaften, Physik, Medizin), darunter auch mehrere fakultätsübergreifende Forschungsverbände, an der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften. Folgende lebenswissenschaftlichen Forschungsverbände bestehen an der Universität Tübingen:

- das Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen (ZMBP, getragen von den Fakultäten für Biologie und Chemie/Pharmazie);
- das Interfakultäre Institut für Zellbiologie (getragen von den Fakultäten für Medizin und Biologie);
- der Interdisziplinäre Forschungsschwerpunkt ‚Evolution der Organismen, Bio-Geosphärendynamik‘ (EBID; getragen von den Fakultäten für Geowissenschaften und Biologie);
- das Interdisziplinäre Zentrum für Bioinformatik (ZBIT; u.a. getragen von den Fakultäten für Informatik und Biologie);
- das Interdisziplinäre Zentrum für Klinische Forschung (IZKF; u.a. getragen von den Fakultäten für Medizin und Biologie);
- das Interfakultäre Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW), das von fünf Fakultäten getragen wird (Evangelische Theologie, Katholische Theologie, Medizin, Philosophie, Biologie).

Tabelle Tübingen: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften

Fakultät / Forschungseinheit ¹⁾		Hauptamtliche Prof.-Stellen ²⁾
Fakultät für Biologie	Mikrobiologische Grundlagen der Biotechnologie	5
	Zellbiologie des Menschen und der Tiere (Interfakultäres Institut für Zellbiologie)	3 (4)
	Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen (ZMBP)	7
	Neurobiologie und Verhalten der Säuger	4
	Biologischer Teil im interfakultären Forschungsschwerpunkt 'Evolution der Organismen, Bio-Geosphärendynamik' (EBID) (Evolutionenbiologie und Ökologie organischer Interaktionen)	7
	Lehrstuhl für Ethik in den Biowissenschaften	1
Fakultät für Chemie und Pharmazie	Bioanalytik und Biosensorik am Institut für Physikalische und Theoretische Chemie	2* (5)
	Institut für Organische Chemie	6
Fakultät für Geowissenschaften	Geowissenschaftlicher Teil im interfakultären Forschungsschwerpunkt 'Evolution der Organismen, Bio-Geosphärendynamik' (EBID)	6
Fakultät für Physik	Lehrstuhl für physikalische Grundlagen der Informatik (Nanotechnologie) im Institut für Angewandte Physik	1
	Abt. Theoretische Astrophysik im Institut für Astronomie und Astrophysik	1
Interfakultäres Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW)		0 ³⁾ (1)
Medizinische Fakultät	Neurologische Klinik, Abteilungen für Allgemeine und Kognitive Neurologie	3
	Radiologische Klinik, Abt. Neuroradiologie einschl. deren Sektion Experimentelle Kernspinnresonanz des ZNS	2
	Universitätsaugenklinik, Abt. für Pathophysiologie des Sehens und Neuro-Ophtalmologie mit Forschungsstelle für Experimentelle Ophtalmologie	3
	Institut für Hirnforschung	2
	Anatomisches Institut, Abt. Zelluläre Neurobiologie, Lehrstuhl Prof. Wagner	2
	Institut für Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie	1
	Institut für Medizinische Virologie und Epidemiologie der Viruskrankheiten	2
	Institut für Pathologie, Abt. für Molekulare Pathologie	1
	Institut für Tropenmedizin	2
	Interfakultäres Institut für Zellbiologie, Abt. Immunologie	1
	Medizinische Klinik, Bereich für Infektionsmedizin in der Abt. Hämatologie / Onkologie	1
Summe Lebenswissenschaften		63

1) Bezeichnung entsprechend den Selbstangaben der Fakultäten / Forschungseinheiten nach III. bzw. IV.;

2) Quelle: Selbstangaben der Forschungseinheiten nach IV.A.1:

C4-, C3- und C2-Professuren incl. NN. und kw.; ohne C1-, apl., kooptierte, emerit., Stiftungs- und Gast-Prof. sowie Akad. Dir. und PD, () In Klammern werden ggfs. abweichende Zahlen nach der Internet-Erhebung angegeben;

3) IZEW ohne hauptamtliche Professur:

alle 11 Professorinnen und Professoren des Wissenschaftlichen Rates gehören hauptamtlich ihren Fakultäten an;

* Keine oder keine eindeutigen Angaben der FE nach IV.A.1.

5.4.7.1.2 Forschungsprofil

Der Kern der lebenswissenschaftlichen Forschung liegt strukturell im Bereich der Fakultäten Biologie und Medizin sowie den fakultätsübergreifenden Forschungszentren und -instituten. Das ZBIT befindet sich im Aufbau. Große Bedeutung besitzt auch das IZEW. Die Schwerpunkte in der Forschung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Mikrobiologische Grundlagen der Biotechnologie (Fakultät: Biologie);
- Molekularbiologie der Pflanzen (Fakultäten: Biologie, Chemie, ZMBP);
- Neurowissenschaften (Fakultäten: Medizin, Biologie);
- Evolution der Organismen und Dynamik in der Biosphäre (Fakultäten: Biologie, Geowissenschaften);
- Infektiologie (Fakultät: Medizin);
- Nanotechnologie, Biosensorik und Materialforschung (Fakultäten: Physik, Chemie);
- Biomechanik (Fakultät: Physik, EBID);
- Zellbiologie des Menschen und der Tiere (Fakultäten: Biologie, Medizin) auch in Verbindung mit Mikrobiologie (Fakultät: Biologie);
- Ethik in den Biowissenschaften (Fakultäten: Biologie, Philosophie und Geschichte, IZEW).

5.4.7.1.3 Externe und interne Kooperationen

Einen Überblick über Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner in der Region gibt die *Abbildung Tübingen* auf der nächsten Doppelseite.

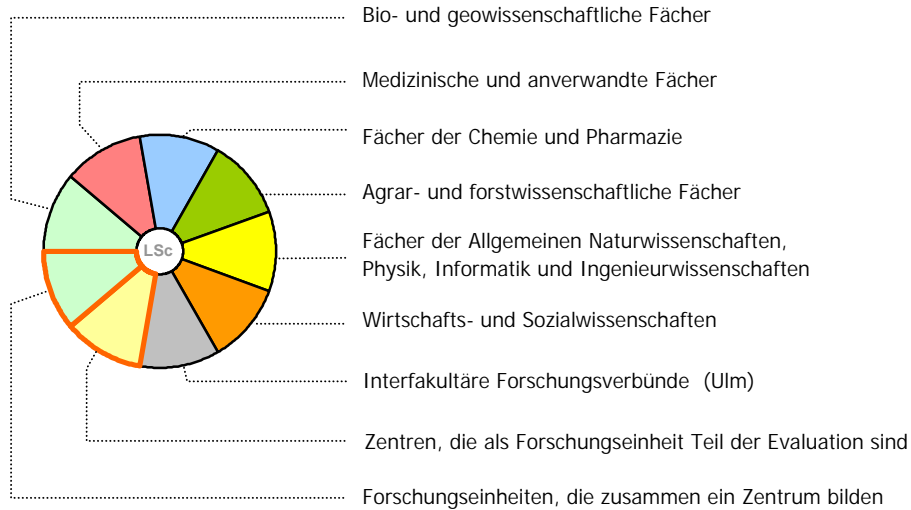
Die institutionalisierten Kooperationsbeziehungen innerhalb der Tübinger Lebenswissenschaften kommen insbesondere in den interdisziplinären Zentren, Instituten und Forschungsschwerpunkten zum Ausdruck. Die Fakultät für Biologie kooperiert mit den **Tübinger Max-Planck-Instituten** (Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Fritz-Miescher-Laboratorium für biologische Arbeitsgruppen in der MPG, Max-Planck Institut für Biologie) der **Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere (BFAV)** sowie dem **Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Institut (NMI)** in Reutlingen. Das IZEW hat Kooperationsverträge mit der **Akademie für Technikfolgenabschätzung** und dem **Institut für Medizinrecht Heidelberg/Mannheim** abgeschlossen.

Das ZMBP ist der federführende Partner des ‚**Kompetenzclusters Pflanzenmolekularbiologie Südwest**‘ (TÜ - FR - UL).

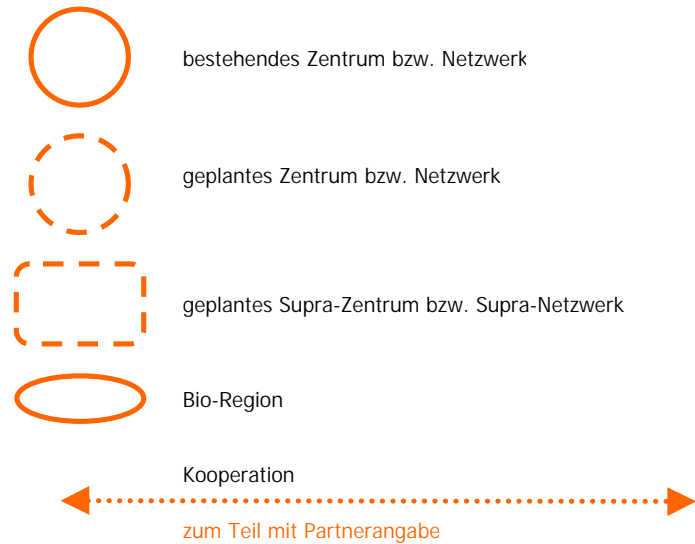
Einige der Institute der Universität sind am BMBF-Schwerpunkt ‚**Bioprofile**‘ (**BioRegio Stuttgart-Neckar-Alb**) beteiligt.

Legende

Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften



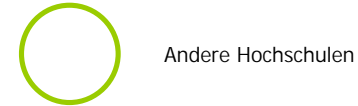
Zentren, Netzwerke und Kooperationen



'Reichweite' der Kooperation

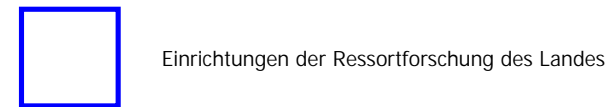
- Universität universitäre Einrichtungen
- Standort nicht-universitäre Einrichtungen am Standort
- Region nicht-universitäre Einrichtungen in der Region (Radius ca. 50 km)

Andere Hochschulen



Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen

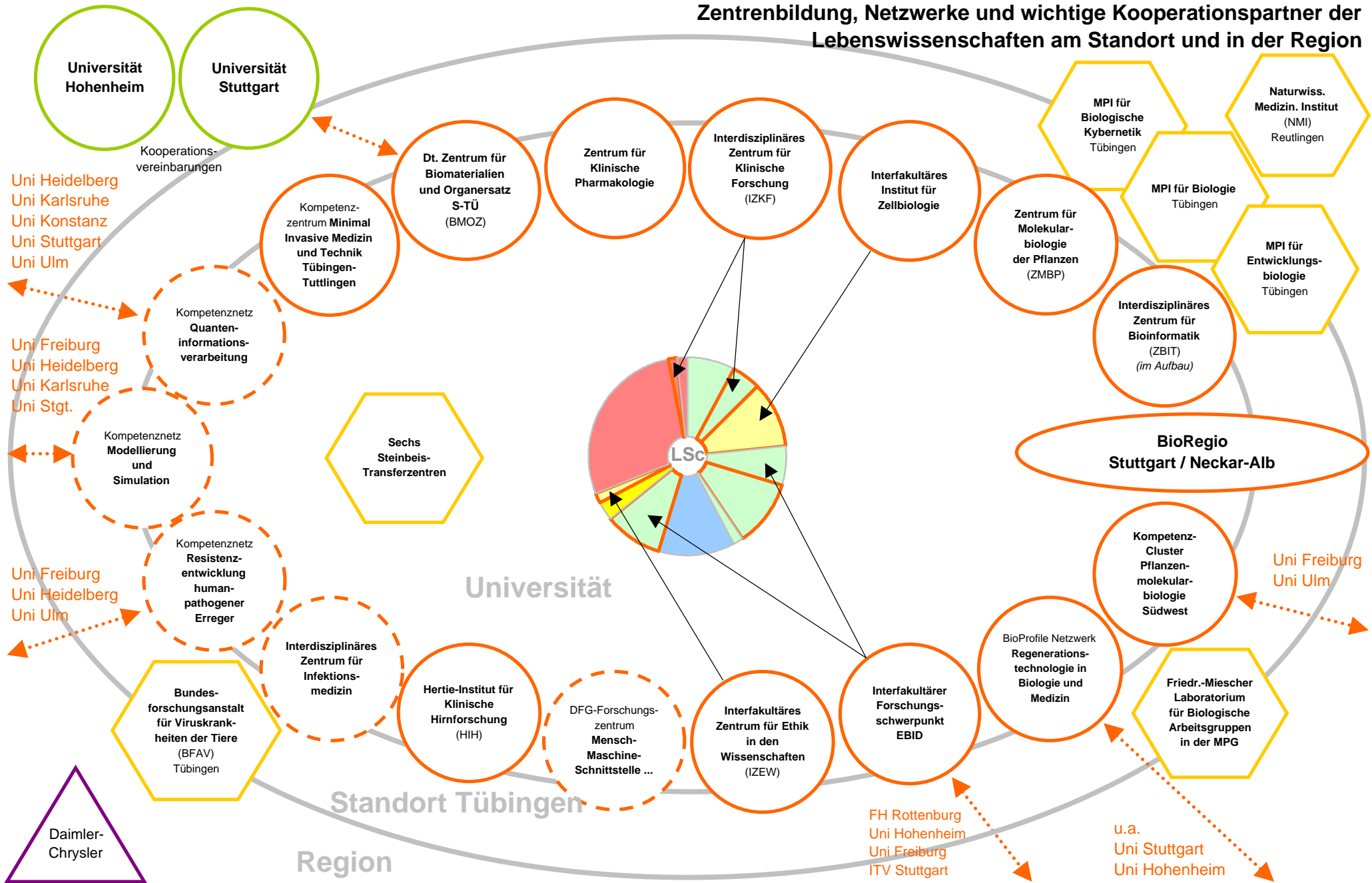
-
- Forschungs- und Transfereinrichtungen außerhalb der Hochschulen
 - Forschungseinrichtungen im Rahmen der überregionalen Forschungsförderung nach Artikel 91b GG
 - Forschungseinrichtungen des Bundes in Baden-Württemberg
 - Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung
 - Internationale Forschungseinrichtungen



Wirtschaftsbetriebe einschl. betrieblicher Forschung

-
- Wirtschaftsbetriebe, zumeist Großunternehmen, tw. mit eigener Forschungsabteilung
-
- Wirtschaftsbetriebe bestimmter Branchen, meist klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)
- Existenzgründerzentrum
 - Science-Park
 - Technologiepark

Abbildung Tübingen:
Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner der
Lebenswissenschaften am Standort und in der Region



Lebenswissenschaftliche bzw. lebenswissenschaftlich relevante Sonderforschungsbereiche²⁰:

- SFB 275 ‚Klimagekoppelte Prozesse in meso- und känozoischen Geoökosystemen‘, *Beginn 1994, ausgelaufen 2001*;
- SFB 382 ‚Verfahren und Algorithmen zur Simulation physikalischer Prozesse auf Höchstleistungsrechnern‘ (unter Beteiligung der Universität Stuttgart), *Beginn 1994*;
- SFB 510 ‚Stammzellbiologie und Antigenprozessierung‘, *Beginn 1997*;
- SFB 430 ‚Zelluläre Mechanismen sensorischer Prozesse und neuronaler Interaktionen‘ (mit Schwerpunkt am Universitätsklinikum Tübingen), *Beginn 1997*;
- SFB 446 ‚Mechanismen des Zellverhaltens bei Eukaryoten‘ (unter Beteiligung des MPI für Entwicklungsbiologie Tübingen), *Beginn 1997*;
- SFB 550 ‚Erkennen, Lokalisieren, Handeln, Neurokognitive Mechanismen und ihre Flexibilität‘ (mit Arbeitsgruppen des MPI für Biologische Kybernetik Tübingen), *Beginn 2000*.

5.4.7.1.4 Strategische Planung

Im Zentrum der Bemühungen stehen die Konsolidierung und die Fortführung der in den letzten Jahren eingeleiteten Schwerpunktbildung durch Etablierung von Forschungszentren in den Bereichen Pflanzenmolekularbiologie (ZMBP), Bioinformatik (ZBIT, gefördert aus Mitteln der DFG), Zellbiologie (Interfakultäres Institut für Zellbiologie) und klinische Forschung (IZKF). In diesem Zusammenhang hat die Universität interne Umstrukturierungsmaßnahmen eingeleitet (Umschichtung von Personal). Besonders dynamisch entwickeln sich die Bereiche Molekularbiologie der Pflanzen sowie die Neurowissenschaften, die in den letzten Jahren erheblich ausgebaut wurden und sehr erfolgreich arbeiten. Dabei bilden die Neurowissenschaften den größten Schwerpunktbereich und werden durch den Aufbau des ‚**Hertie-Instituts für Hirnforschung**‘ weiter gestärkt.

Die Universität hat zum Wettbewerb ‚Lebenswissenschaftliche Zentren‘ ein Konzept ‚**Zentrum für angewandte Genomforschung**‘ (ZanG) vorgelegt. Ziel ist die Etablierung eines interdisziplinären Technologiezentrums für die Durchführung angewandter funktioneller Genomanalysen bei Mikrobe, Maus und Mensch.²¹

5.4.7.2 Bewertung

Die Universität Tübingen ist eine große klassische Universität mit breit angelegtem wissenschaftlichem Programm auch und gerade in den Lebenswissenschaften. Innerhalb der Universität genießen die Lebenswissenschaften einen hohen Stellenwert. Die wissenschaftliche Qualität sowie das wissenschaftliche Potenzial sind, wie in einem so diversen Gebiet nicht anders zu erwarten ist, unterschiedlich und umfassen neben Bereichen, in denen internationale Spitzenforschung betrieben

²⁰ Sonderforschungsbereiche des Evaluationszeitraums mit lebenswissenschaftlichen bzw. lebenswissenschaftlich relevanten Inhalten, gelistet von ältesten zum jüngsten.

²¹ Aufgrund einer Empfehlung der AG Lebenswissenschaften hat die Landesregierung am 15.1.2002 beschlossen, Forschungsflächen für die geplanten Lebenswissenschaftlichen Zentren der Universitäten Freiburg, Heidelberg und Ulm bereit zu stellen. Das Konzept der Universität Tübingen kam nicht zum Zug.

wird, Bereiche, denen eher nur im nationalen Vergleich sichtbare Leistungen zugesprochen werden können. Im Gesamtbild sind jedoch die Forschungsleistungen der Lebenswissenschaften als hervorragend einzustufen.

Diese positive Beurteilung wird unter anderem durch die große Anzahl der Rufe und Preise sowie die hohe Drittmittelinwerbung belegt. Die Anzahl der erhaltenen Rufe in der Medizin ist überaus beeindruckend. In der Biologie ist das ZMBP mit über 50 % aller an Tübinger Biowissenschaftler ergangenen Rufe eindeutig die stärkste Einheit.

Die Wirksamkeit wird als durchschnittlich bis gut beurteilt, exzellent ist sie in Bezug auf die Aspekte „internationale Kooperationen“ und „Wirtschaftskooperationen“. Das vorhandene Potenzial zu Kooperationen mit der Industrie und für Ausgründungen im Bereich der Biotechnologie der Mikroorganismen, der Pflanzenmolekularbiologie, der Berechnung komplexer Systeme (Astrophysik) sowie in großen Bereichen der Medizin wird in beeindruckender Weise genutzt.

Die von der Universität seit einigen Jahren verfolgte Strategie der Einrichtung von interfakultären Forschungszentren ist erfolgreich. Es gibt mehrere Kompetenzzentren, die eine internationale Spitzenposition einnehmen. Dies gilt vor allem für das Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen sowie für die Neurowissenschaften. Beide erfreuen sich hoher internationaler Anerkennung. Aber auch das Interfakultäre Institut für Zellbiologie sowie die Mikrobiologische Biotechnologie zu nennen. Das Interfakultäre Zentrum für Ethik in den Wissenschaften bildet ein Alleinstellungsmerkmal der Universität Tübingen mit einer ebenfalls hohen nationalen und internationalen Sichtbarkeit. Das Interdisziplinäre Zentrum für Bioinformatik verfügt ebenfalls über eine überzeugende Konzeption. Die Arbeitsgruppe hat den Eindruck, dass auch in Tübingen trotz der überdurchschnittlich guten Verankerung der Forschung in der Klinik eine gewisse Spaltung zwischen Klinik und Universität existiert. So ist z.B. die Stammzellforschung als großer Bereich, der ausgebaut werden soll, ausschließlich in der Klinik angesiedelt.

Überraschend ist angesichts ihres sehr guten Rufs sowohl im nationalen als auch im internationalen Maßstab die geringe Beteiligung der Biochemie an der Evaluation. Die von der Universität Tübingen vorgetragene Widmung künftiger Neubesetzungen in der Biochemie bieten gute Voraussetzungen für eine Vernetzung sowohl innerhalb der Universität Tübingen mit anderen Fachbereichen (Pflanzenmolekularbiologie, Neurobiologie, Mikrobiologie) als auch zwischen Universitäten des Landes, wie z.B. mit einer modernen Ernährungsforschung in der Universität Hohenheim.

5.4.7.3 Empfehlungen

Die bereits aufgeführten international kompetitiven Zentren (Pflanzenmolekularbiologie, Neurowissenschaften) sollen unbedingt weitergeführt und ausgebaut werden. Die Arbeitsgruppe hält es für eine zukunftsweisende Option, die neurowissenschaftliche Forschung in einem eigenständigen interfakultären Zentrum zu organisieren.

Die vorhandenen Ansätze der Kooperation zwischen biowissenschaftlicher und medizinischer Forschung sollten in den kommenden Jahren mit Nachdruck weiterentwickelt und verbreitert werden. Dazu wird auf die übergreifenden Empfehlungen verwiesen (vgl. Kapitel 5.3.1.3). Die Arbeitsgruppe empfiehlt, das IZEW als qualitativ herausragendes Tübinger Alleinstellungsmerkmal unbedingt zu erhalten.

In der Entwicklung in der Bioinformatik liegt ein sehr hohes Potenzial; sie sollte zügig vorangetrieben werden. Nach Auffassung der Arbeitsgruppe ist die Bioinformatik derzeit „informatiklastig“, eine stärkere Einbindung der Mathematik und der Biologie wird empfohlen.

Die Einheit Mikrobiologische Grundlagen der Biotechnologie sollte nach der Emeritierung von Prof. Braun stark in Richtung Kombinatorische Biosynthese ausgebaut werden. Es erscheint sinnvoll, diese Einheit als Nukleus für ein neues interdisziplinäres Zentrum zu verwenden, das im breitesten Sinne biologische Diversität (Einbindung des gegenwärtig wenig sichtbaren EBID) unter Verwendung von Methoden der Genetik, der Einheit Bioanalytik und Sensorik (aus der Chemie), der Einheit Organische Chemie (Analytik, Synthese von Naturstoffen), der Einheit Angewandte Physik (Physik, Nanotechnologien) sowie der Einheit Theoretische Astrophysik (Physik, Modellierung komplexer Systeme/Stoffwechselleistungen) untersucht. Ein solches neues Zentrum sollte sich somit mit dem Screening von Naturstoffen, deren Strukturbestimmung sowie der Modellierung der Synthesewege beschäftigen.

Die Arbeitsgruppe ist von dem persönlichen Engagement der am Forschungsschwerpunkt „Evolution der Organismen, Bio-Geosphärendynamik“ (EBID) beteiligten Wissenschaftler beeindruckt. Sie ist jedoch auch der Auffassung, dass das EBID seine Sichtbarkeit deutlich erhöhen muss. Dies kann z.B. durch Konzentration auf weniger Systeme geschehen. Andere Wege könnten die Einbindung in das oben vorgeschlagene neue Zentrum zur Naturstoffforschung sein oder die vertiefte und beispielhafte Untersuchung von Modell-Ökosystemen einschließlich der anthropogenen Einflüsse auf diese mit starker interdisziplinärer Einbeziehung von Chemie und Physik.

Vielversprechende Aktivitäten bestehen auf dem Gebiet der Biomechanik, das - etwas unkoordiniert - in den Bereichen Geowissenschaften, Astronomie und Physik bearbeitet wird. Wenn es gelänge, die Aktivitäten der Gruppen besser zu koordinieren, könnte ein auch international konkurrenzfähiges Zentrum auf diesem Gebiet entstehen.

Die Absicht der Universität, die biophysikalische Strukturforschung zu verstärken, wird unterstützt.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt der Universität, ihr besonderes Augenmerk auf die Wiederbesetzung der vakanten Lehrstühle in der Biochemie zu richten, um die hohe Qualität der Biochemie und ihren substanziellen Anteil am Tübinger Profil zu erhalten. Dabei ist auf die Bedeutung der Biochemie als Querschnittswissenschaft zu achten. Dies könnte durch eine noch stärkere Vernetzung mit anderen Fachbereichen (Pflanzenmolekularbiologie, Neurobiologie, Mikrobiologie) geschehen.

Die Aktivitäten der Einheit „Zellbiologie des Menschen und der Tiere“ sollten stärker fokussiert werden. Angesichts der Aktivitäten des ZBIT auf diesem Gebiet kann nach Auffassung der Arbeitsgruppe auf die an sich wünschenswerte Einbindung eines Biomathematikers zugunsten einer anderen Ausrichtung bzw. dieser Schwerpunktsetzung verzichtet werden.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt eine Kooperation mit der Universität Hohenheim auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaften, insbesondere zur Molekularen Ernährungsforschung und zur Ernährungsmedizin, um das umfangreiche Potenzial für einen regionalen Schwerpunkt möglichst gut zu nutzen.

5.4.8 Universität Ulm

5.4.8.1 Zusammenfassung der Selbstberichte

Die von der Universität vorgelegten Selbstberichte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

5.4.8.1.1 Beteiligte Einheiten

Vier von fünf Fakultäten der Universität, die über eine medizinische Fakultät verfügt, sind mit Teilen in den Lebenswissenschaften aktiv, allen voran die Naturwissenschaften, die Medizin, aber auch die Ingenieurwissenschaften und die Informatik.

Insgesamt sind neun Forschungsverbünde als Forschungseinheiten (FE) dem Bereich der Lebenswissenschaften zuzuordnen. Zu ihnen gehören 59 Professoren aus 38 Abteilungen und sieben anderen Einrichtungen (vier Sektionen, Tierforschungszentrum, Elektronenmikroskopie und eine Stiftungsprofessur). Sieben Professuren sind in zwei Forschungsverbänden vertreten, eine sogar in drei.

Tabelle Ulm: Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften:

Fakultät(en) / Forschungseinheit ¹⁾		Hauptamtliche Prof.-Stellen ²⁾
MED	SFB 497: Signale und Signalverarbeitung bei der zellulären Differenzierung, <i>Beginn 2000</i>	7
	SFB 451: Läsion und Reparatur am kardio-vaskulären System, <i>Beginn 1999</i>	8
	SFB 518: Entzündung, Regeneration und Transformation im Pankreas, <i>Beginn 1998</i>	8
MED - NAT	Biomaterialien	10
MED – NAT - INF	Neurowissenschaften	11 (12)
NAT	Ökologie, Tropenbiologie und Systematik	7
	Molekularbiologie / Physiologie	7
	Grundlagen der Biophysik	4 (5)
NAT - ING	Ingenieurwissenschaftliche Methoden in den Lebenswissenschaften	6
Summe Lebenswissenschaften		68 (70)

1) Bezeichnung entsprechend den Selbstangaben der Fakultäten bzw. Forschungseinheiten nach Fragebogen III. bzw. IV.: Die Universität benennt als Forschungseinheiten Forschungsverbünde, die teilweise interfakultär sind;

NAT = Fakultät für Naturwissenschaften,
MED = Medizinische Fakultät,
ING = Ingenieurwissenschaftliche Fakultät,
INF = Fakultät für Informatik.

2) Quelle: Selbstangaben der Forschungseinheiten nach IV.A.1:

C4-, C3- und C2-Professuren incl. NN. und kw.; ohne C1-, apl., kooptierte, emeritierte, Stiftungs- und Gast-Prof. sowie Akad. Dir. und PD;
 () In Klammern werden ggf. abweichende Zahlen nach der Internet-Erhebung angegeben;

An den Forschungsverbänden sind insgesamt 59 Professorinnen bzw. Professoren beteiligt, sieben davon sind in zwei, einer gar in drei Verbänden involviert (Mehrfachnennungen).

5.4.8.1.2 Forschungsprofil

In ihren Selbstberichten zur Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften hat die Universität die neun Forschungsverbünde (s. Tab.) als Schwerpunkte ihrer lebenswissenschaftlichen Forschung definiert.

5.4.8.1.3 Externe und interne Kooperationen

Einen Überblick über Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner am Standort und in der Region vermittelt die *Abbildung Ulm* auf der nächsten Doppelseite.

1996 wurde von der Medizinischen Fakultät das **Interdisziplinäre Zentrum für Klinische Forschung** (IZKF) als eines von acht in Deutschland eingeworben (mit BMBF-Förderung). Im **„Kompetenzcluster Pflanzenmolekularbiologie Südwest“** ist eine Abteilung der Naturwissenschaftlichen Fakultät mit den pflanzenmolekularbiologischen Schwerpunkten an den Universitäten Freiburg und Tübingen verbunden. Die Naturwissenschaftliche Fakultät ist mit dem Technischen Knoten ‚SysTax-Ulm‘ an der **„Global Biodiversity Information Facility“** (GBIF) beteiligt, einem internationalen Netzwerk für Biodiversitätsdatenbanken.

Die Universität Ulm ist mit zahlreichen anderen Partnern aus der Region an der **„BioRegio Ulm“** beteiligt.

Lebenswissenschaftliche Sonderforschungsbereiche²²:

Neben den drei bereits erwähnten Sonderforschungsbereichen hat die Universität Ulm weitere SFBe angeführt, die ebenfalls lebenswissenschaftlich relevante Fragestellungen bearbeiten:

- SFB 527 ‚Integration symbolischer und subsymbolischer Informationsverarbeitung in adaptiven sensomotorischen Systemen‘ (mit Beteiligung aus vier Fakultäten und außeruniversitären Einrichtungen); *Beginn 1997, ausgelaufen 1999*;
- SFB 569 ‚Hierarchische Strukturbildung und Funktion organisch-anorganischer Nanosysteme‘ (Naturwissenschaftliche Fakultät), *Beginn 2001*.

5.4.8.1.4 Strategische Planung

Der an der Universität Ulm eingeleitete Prozess zur Bildung von Zentren und anderen fakultätsübergreifenden Forschungsverbänden soll konsequent fortgesetzt werden.

Ein wichtiges Ziel ist der fakultätsübergreifende **Ausbau der Bioinformatik** (NAT-MED-INF). Arbeitsgruppen für entsprechende Neuberufungen wurden eingesetzt. Weitere Ziele sind die Einführung neuer Studiengänge und der Aufbau eines Zentrums für Bioinformatik.

Im Bereich der Medizin sollen folgende Forschungsschwerpunkte ausgebaut werden: Neurowissenschaften, funktionelle Nanoskopie, Genetische Epidemiologie / Epidemiologie und ‚Tissue Engineering‘.

²² Sonderforschungsbereiche des Evaluationszeitraums mit lebenswissenschaftlichen Inhalten, gelistet vom ältesten zum jüngsten.

Strukturell soll an der Naturwissenschaftlichen Fakultät ein **Tropenzentrum** (TCU) etabliert werden. Zur Verstärkung des **Neurowissenschaftlichen Zentrums** (NCU) wird die Einwerbung eines DFG-Forschungszentrums Neurowissenschaften angestrebt.

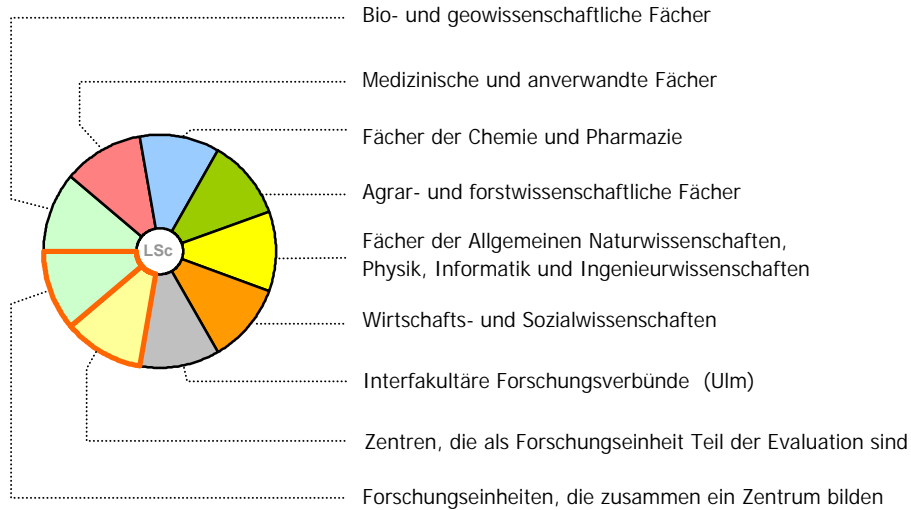
Weitere interfakultäre Studiengänge sind in Planung (‚Biochemie‘ (NAT-MED) und ein englischsprachiger Studiengang ‚Advanced materials‘ (NAT-MED-ING).

Zum Wettbewerb ‚Lebenswissenschaftliche Zentren‘ hat die Universität das Konzept ‚**Forschungsnetz ZytoOrganoPoese Ulm**‘ vorgelegt. Im Zentrum dieses integrativen Ansatzes stehen die Biotechnologie, insbesondere die Stammzellbiologie, die regenerative Zelltherapie und biointelligente Materialien (‚Hard Tissue Engineering‘). Ziel ist die Entwicklung neuer Ansätze für die Medizin. Auch die Arbeitsbereiche ‚Public Health‘ und Bioethik sollen berücksichtigt werden²³.

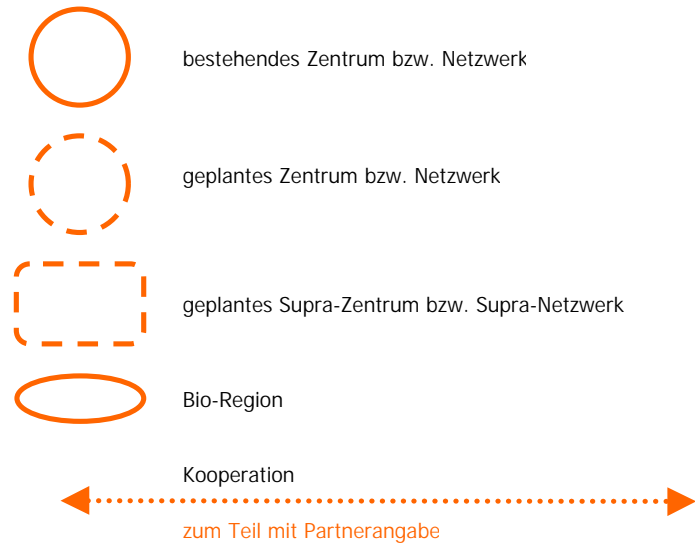
²³ Die Landesregierung hat am 15.1.2002 auf der Grundlage einer Empfehlung der AG Lebenswissenschaften die Schaffung von neuen Forschungsflächen für das Forschungsnetz beschlossen.

Legende

Forschungseinheiten der Querschnittsevaluation Lebenswissenschaften



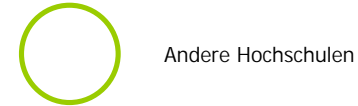
Zentren, Netzwerke und Kooperationen



'Reichweite' der Kooperation

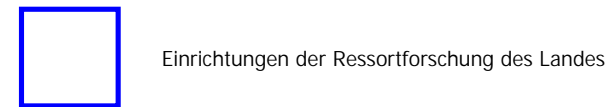
- Universität universitäre Einrichtungen
- Standort nicht-universitäre Einrichtungen am Standort
- Region nicht-universitäre Einrichtungen in der Region (Radius ca. 50 km)

Andere Hochschulen



Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen

-
- Forschungs- und Transfereinrichtungen außerhalb der Hochschulen
 - Forschungseinrichtungen im Rahmen der überregionalen Forschungsförderung nach Artikel 91b GG
 - Forschungseinrichtungen des Bundes in Baden-Württemberg
 - Institute der industriellen Gemeinschaftsforschung
 - Internationale Forschungseinrichtungen

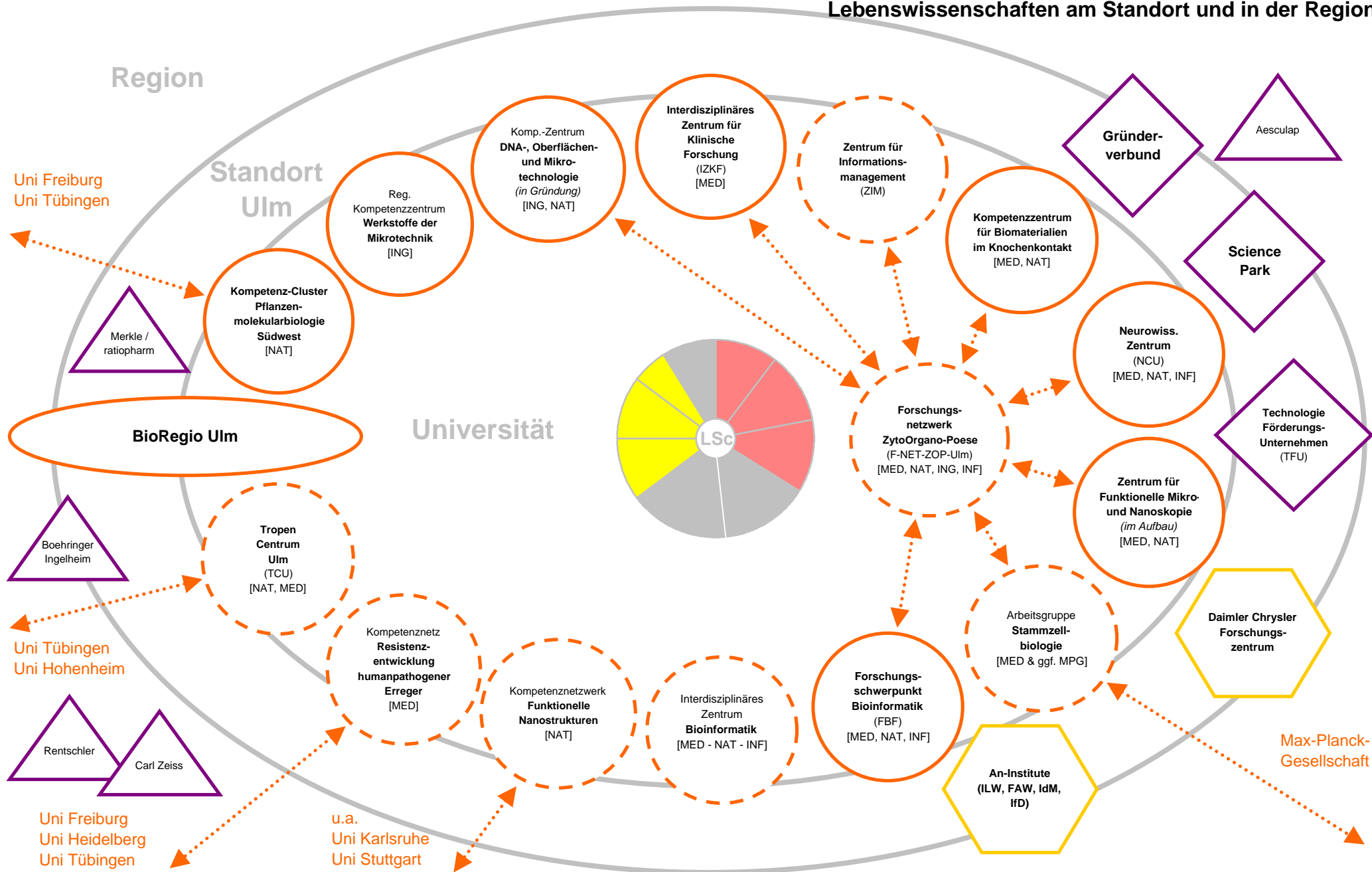


Wirtschaftsbetriebe einschl. betrieblicher Forschung

-
- Wirtschaftsbetriebe, zumeist Großunternehmen, tw. mit eigener Forschungsabteilung
-
- Wirtschaftsbetriebe bestimmter Branchen, meist klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)
-
- Existenzgründerzentrum
 - Science-Park
 - Technologiepark

Abbildung Ulm:

Zentrenbildung, Netzwerke und wichtige Kooperationspartner der Lebenswissenschaften am Standort und in der Region



5.4.8.2 Bewertung

Ursprünglich sollte in Ulm lediglich eine Medizinische Akademie eingerichtet werden. Im Februar 1967 wurde dieses Konzept erweitert und eine „Medizinisch-Naturwissenschaftliche Hochschule“ als Forschungsuniversität gegründet. Das Konzept sah vor, die Natur- und andere Basiswissenschaften „auf das Engste“ mit der klinischen Forschung zu verbinden. Auch bei der architektonischen Umsetzung wurde diese Zielsetzung durch die Einrichtung einer „Wissenschaftsstadt“ mit großer räumlicher Nähe der entsprechenden Institute auf dem Oberen Eselsberg berücksichtigt. Die Universität fühlt sich dieser Gründungsidee „auch und gerade nach dem Ausbau“ (insbes. Ingenieurwissenschaften) bis heute verpflichtet.

So erklärt sich die wichtige Rolle der Medizin in den Ulmer Lebenswissenschaften (die Biologie kam erst zum Studienjahr 1973/74 dazu). Die Bedeutung der Lebenswissenschaften für die Universität zeigt sich auch darin, dass inzwischen Arbeitsgruppen aus allen fünf Fakultäten und insgesamt die Hälfte aller Abteilungen eingebunden sind.

Die Lebenswissenschaften werden insgesamt mit durchschnittlich bis gut bewertet, da trotz teilweise sehr guter Einzelleistungen von der Arbeitsgruppe nur wenige international kompetitive, interdisziplinäre Kompetenzzentren mit struktureller Absicherung identifiziert werden konnten. Unter Berücksichtigung des vorhandenen Potenzials wird das Forschungsprogramm der Universität Ulm als zu breit angesehen. Es fehlt die notwendige Konzentration auf bestehende Stärken zu Lasten von Einschränkungen an anderer Stelle.

In Anbetracht der geringeren Größe der Universität Ulm erscheint die Kooperation bzw. Abstimmung unbefriedigend. Universitätsinterne Mechanismen zur Formulierung und Durchsetzung einer Strategie sind noch nicht in ausreichendem Maß ausgebildet.

Die Arbeitsgruppe teilt die Auffassung der Universität, dass in Ulm eine hohe Durchlässigkeit zwischen klinischer Forschung und Grundlagenforschung bereits gegeben ist. Dies ist durch die Sonderforschungsbereiche, Forschungsverbünde und Kooperationen zwischen den Arbeitsgruppen aus dem Grundlagen- und dem klinischen Bereich dokumentiert. Die Einbindung der Naturwissenschaften in die Lebenswissenschaften ist aus Sicht der Arbeitsgruppe noch unklar. Insbesondere stellt sich die Frage, wie die bestehende Zusammenarbeit zwischen der Medizin und den Ingenieurwissenschaften auch auf die Naturwissenschaften (die Chemie, Biologie und Physik umfassen) ausgedehnt werden kann. Dies gilt auch für den Bereich Molekularbiologie/Physiologie.

Der in einigen Forschungseinheiten deutliche Ansatz zu einer ganzheitlichen und systemorientierten Biologie wird von der Arbeitsgruppe positiv bewertet.

Die Universität Ulm gibt als Schwerpunkte in der Biologie die Bereiche "Ökologie/Tropenbiologie/Systematik" und "Molekularbiologie/Physiologie" an. Der Arbeitsgruppe fehlt jedoch ein übergeordnetes wissenschaftliches Konzept zur Strukturierung und Fokussierung der biowissenschaftlichen Forschung, obwohl angesichts der begrenzten Ressourcen eine Konzentration auf wenige, klar strukturierte Schwerpunkte dringend erforderlich wäre. Dabei müsste angesichts der begrenzten Möglichkeiten der Fakultät für Naturwissenschaften besonders die Verstärkung der Bereiche erwogen werden, in denen Synergien mit den positiven Ansätzen in der klinischen Forschung (bestehende Sonderforschungsbereiche) erzielt werden können.

Die Neurobiologie weist im Einzelfall hohe Qualität im zellulären Bereich (synaptische Übertragung) auf. Das Alleinstellungsmerkmal der Bearbeitung aller drei Integrationsebenen (Zelle, Organ, Organismus) an einem Standort ist nach Auffassung der Arbeitsgruppe noch nicht sichtbar genug ausgeprägt.

Die Stammzellforschung ist besonders im Hinblick auf die geplante Zusammenarbeit mit der MPG ein wichtiger Schwerpunkt, der weiterentwickelt werden sollte.

Sie sollte aber nicht als ein getrenntes Zentrum geführt, sondern mit dem Bereich Tissue Engineering (biokompatible Materialien) in einem Life Science Center zusammengefasst werden.

5.4.8.3 Empfehlungen

Mit Nachdruck sollte die Universität Ulm die Profilbildung in den Lebenswissenschaften verfolgen. Dazu gehören die bessere Vernetzung der Ulmer Wissenschaftler untereinander, aber auch die Vernetzung mit anderen Universitäten. Vor allem die Naturwissenschaften sollten noch besser in Lebenswissenschaften eingebunden werden. Schwerpunktbildungen sollten gezielt in den Bereichen Stammzellforschung und Biokompatible Materialien weiterverfolgt werden. Dazu gehört die Etablierung des Forschungsnetzes ZytoOrganoPoese, dessen Realisierung im Rahmen des Wettbewerbs "Lebenswissenschaftliche Zentren" die Arbeitsgruppe empfohlen hat (vgl. Kapitel 4.2.2), da es zur Profilbildung der Universität nach außen und zur Kooperation nach innen beiträgt. Um dies zu erreichen, muss aber dieses Forschungsnetz noch deutlicher fokussiert werden. Der Schwerpunkt „Biokompatible Materialien und deren Anwendung in der Medizin“ sollte in diesem Zusammenhang ausgebaut werden. Wichtig ist dabei eine bessere Einbindung der Naturwissenschaften, vor allem der Physik und der Chemie, in die medizinische Grundlagenforschung. Dazu ist ein rascher Ausbau der bio-organischen Chemie wünschenswert. Augenmerk ist auch auf die Anbindung des SFB 569 („Hierarchische Strukturbildung und Funktion Organisch-Anorganischer Nanosysteme“) zu richten, an dem Abteilungen der Chemie und der Physik beteiligt sind.

Der gesamte Bereich Molekularbiologie/Physiologie sollte stärker in das Life Science-Konzept eingebunden werden. Das gesamte Konzept bedarf einer besseren Strukturierung. Darüber hinaus ist die schnelle Etablierung einer Abteilung Biochemie in der naturwissenschaftlichen Fakultät aus Sicht der Arbeitsgruppe dringend erforderlich, wobei zur Schaffung der notwendigen kritischen Masse eine enge strukturelle Verflechtung mit den entsprechenden Kapazitäten in der Medizin notwendig ist.

Nach Meinung der Arbeitsgruppe sollte die Universität überlegen, ihre Kompetenz im Bereich biokompatible Materialien durch einen neuen Forschungsschwerpunkt technische Bio-Materialien zu ergänzen. Durch gemeinsame Anstrengungen von Medizin, Biologie, Chemie, Physik und im Ingenieursbereich könnten Ansatzpunkte aus der Biologie - insbesondere aus der Mikro- und der Tropenbiologie - für neue High-tech Bio-Materialien (Proteine, Fasern, Oberflächeneffekte etc) entwickelt werden.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt, den Schwerpunkt im Bereich der Neurowissenschaften durch Einbindung der Biosystemtechnik der Fakultät für Ingenieurwissenschaften und weiterer relevanter Gruppen der Biologie zu verstärken, um überregional konkurrenzfähig zu werden. Die Neurobiologie sollte in den Bereich Stammzellforschung integriert werden, da sie über eine besondere Qualität im zellulären Bereich / synaptische Übertragung verfügt.

Nach Auffassung der Arbeitsgruppe ist nochmals eingehend zu prüfen, die biologischen Arbeitsgemeinschaften in der Fakultät für Naturwissenschaften auf einen Forschungsschwerpunkt zu konzentrieren, d.h. es sollte eine Entscheidung zwischen der Ausrichtung auf die Tropenbiologie / Ökologie oder auf die Molekularbiologie / Physiologie getroffen werden.

Voraussetzung für eine Richtungsentscheidung zugunsten der Tropenbiologie wäre aus Sicht der Arbeitsgruppe eine deutliche Fokussierung des derzeit noch sehr heterogenen Konzepts. In diesem Zusammenhang ist auch zu prüfen, ob der Ausbau des Schwerpunkts durch eine formalisierte Anbindung an die tropenbezogenen Forschungseinheiten der Standorte Heidelberg (im Zusammenhang mit einer ökologischen und einer medizinischen Ausrichtung), Hohenheim (u.a. Tropenzentrum), Tübingen (ev. auch EBID) und Freiburg (v.a. Forstwissenschaften) in Form eines „Tropennetzwerks Baden-Württemberg“ möglich ist.

Wenn der Bereich Tropenbiologie bevorzugt wird, sollte die Chemie stark einbezogen werden. Dies macht auch eine Umorientierung bei Neuberufungen erforderlich.

Die Arbeitsgruppe betrachtet den in Deutschland bislang schwachen Bereich Public Health als wichtig. Die Universität Ulm sollte ihn weiterbetreiben, wenn dies koordiniert in Zusammenarbeit bzw. im Verbund mit anderen Aktivitäten im Land in diesem Bereich (Heidelberg, Tübingen) möglich ist.