

Entwicklungsplan

Institut für Lebensmittelwissenschaften und Biotechnologie an der TU Berlin

Stand: 24.03.2009

Konzept des fusionierten Instituts

Status Quo der beteiligten Fachgebiete

Synergieeffekte

Einbindung in die Fakultät III und in die Konzepte der TUB

Einbindung in die Wirtschaft und die außeruniversitäre Forschungslandschaft

Lehrkonzept

Standort

Biotechnologie an der TU Berlin

- Profil
- Schnittfläche zur Chemie
- Schnittfläche zur Medizin
- Schnittfläche zur Berlin-Brandenburger Forschungslandschaft

Fachgebiete

- FG Angewandte Biochemie
- FG Bioanalytik
- FG Bioverfahrenstechnik
- FG Angewandte und Molekulare Mikrobiologie
- FG Medizinische Biotechnologie
- FG Brauwesen und Getränketechnologie

Lebensmittelwissenschaften an der TU Berlin

- Profil
- Schnittfläche zur Biotechnologie
- Schnittfläche zur lokalen Forschungslandschaft und Lebensmittelindustrie
- Stellenentwicklungsplan

Fachgebiete

- FG Lebensmittelbiotechnologie und –prozesstechnik
- FG Lebensmittelqualität und Materialwissenschaft
- FG Lebensmittelverfahrenstechnik
- FG Methoden der Lebensmittelbiotechnologie
- FG Lebensmittelchemie und Toxikologie
- FG Lebensmittelchemie und Analytik

Zeitplan

Konzept eines gemeinsamen Instituts

Das Konzept eines Instituts für Biotechnologie und Lebensmittelwissenschaften beruht auf der Tatsache, dass sich die wissenschaftlichen Schwerpunkte in der Biotechnologie immer mehr in Richtung Medizin und Ernährung bewegen, während in der Lebensmitteltechnologie ein Wandel von klassischen Disziplinen der Herstellung von Lebensmitteln zu verfahrenstechnischen und analytischen Fragestellungen der Herstellung von Pro- und Prebiotika zu beobachten ist. Hierdurch eröffnet sich eine Vielzahl von Kooperationsmöglichkeiten in der Forschung, wie in der Lehre. Die Zusammenlegung an einem Standort wird Synergien freisetzen, welche zur Stärkung beider bisheriger Institute erheblich beitragen wird. Der Zusammenschluss ist begleitet von einer ganzen Serie an Neuberufungen. Hierdurch ergibt sich die seltene Chance, Investitionsmittel koordiniert einzusetzen und gleichzeitig neue Formen der technischen, wissenschaftlichen und sozialen Interaktionen in einem neu konzipierten Institut umzusetzen.

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie wird Bereiche wie die Pflanzenbiotechnologie (grüne Biotechnologie) oder Marine Biotechnologie (blaue Biotechnologie) ausdrücklich ausklammern und sich auf die Anwendungsbereiche Medizin (rote Biotechnologie) und Ernährung (gelbe Biotechnologie) fokussieren. Als Schnittfläche dazwischen liegt die klassische, industrielle Biotechnologie (weiße Biotechnologie) Der bisherige Schwerpunkt der Lebensmittelchemie im Bereich der Toxikologie rundet dieses, auf den Menschen bezogene Spektrum ab.



Die Unterbringung in einem Gebäude mit einer aufeinander abgestimmten technologischen Infrastruktur eröffnet den Mitarbeitern, wie den Studenten völlig neue Möglichkeiten. Das Konzept sieht vor, Lehre und Forschung räumlich so zu trennen, dass sich alle Mitarbeiter des Instituts ohne Fachgebietsgrenzen frei darin bewegen und prinzipiell alle technischen Einrichtungen in Anspruch nehmen können; die Institutsidentität wird über die Fachgebietsidentität gesetzt.

Ein „Turm“ verschafft diesem Bereich der TU Berlin zudem die dringend notwendige Identität, welche bei der gegenwärtigen Zersplitterung nicht entstehen konnte. Das wissenschaftliche Umfeld an der Seestrasse bietet hierzu die besten Voraussetzungen.

Die Organisation der Lehre für die geplanten Bachelor- und Master Studiengänge wird durch die Zusammenlegung erheblich vereinfacht. Dies ist nicht nur effektiver und kostengünstiger, sondern auch für unsere zahlreichen engagierten Studenten sehr viel übersichtlicher und zeitsparender als die bisherigen Lösungen. Das Konzept verbessert

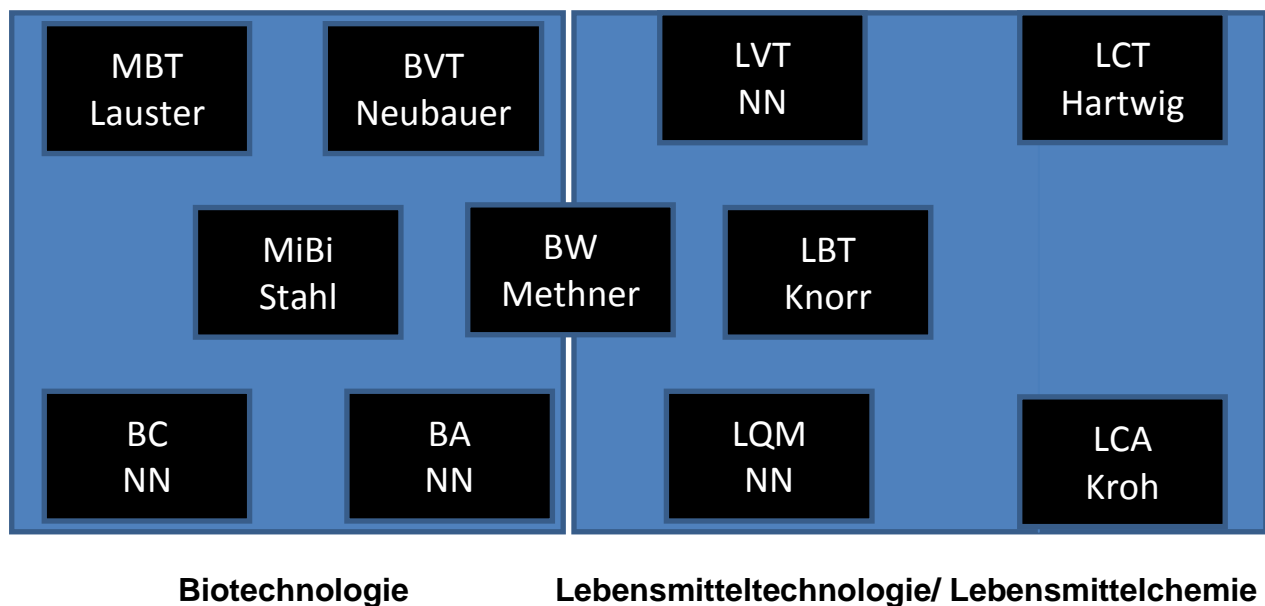
die guten Chancen für ein zukünftiges Exzellenz Cluster Lehre!

Die Zielstellung im Bereich der Forschung ist es,

- durch Bündelung relevanter, regionaler Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen zum nationalen Zentrum der Lebensmittelwissenschaften von Konsum bis zur Produktion zu werden.
- eine zentrale Funktion im Bereich der Medizinischen Biotechnologie in der Berliner Forschungslandschaft auszuüben.
- große Verbundprojekte, wie Sonderforschungsbereiche, Forschergruppen, BMBF Netzwerke und das „Center for Preventive Food“ einzuwerben.
- sich aktiv an den TU Zukunftsfeldern Energie, Wasser und maßgeblich im Bereich Ernährung und Gesundheit einzubringen.

Die hier skizzierte Entwicklung ergänzt in idealer Weise die technologisch ausgerichteten Forschungskompetenzen an der TU Berlin. Dabei liefern die geplanten Professuren ein synergistisches Bild der modernen Biotechnologie und Lebensmittelwissenschaften, mit ihrer Ausrichtung auf zelluläre und auf sub-zelluläre Systeme. Die Möglichkeit des Scale-up von industrierelevanten Prozessen wird ebenso ermöglicht wie die Entwicklung und Optimierung von Verfahren der Nanobiotechnologie.

Status Quo der beteiligten Fachgebiete



Synergieeffekte

Die Zusammenlegung der beiden Institute führt konkret zu einer ganzen Reihe von Synergien, welche sich in den notwendigen Investitionen widerspiegeln. Nicht zu berechnen sind die Synergien, welche durch die erheblich vereinfachte Kommunikation zwischen den Mitarbeitern ergeben wird. Die Erfahrungen an anderen Instituten (z.B. Deutsches Rheumaforschungszentrum) zeigen, dass gerade dies der entscheidende Faktor für den Erfolg der wissenschaftlichen Arbeit ist.

Stellvertretend sind hier einige der Synergien dargestellt:

1) Die Fachgebiete Bioverfahrenstechnik und Lebensmittelverfahrenstechnik verwenden Einrichtungen, welche zur Stoffwandlung notwendig sind. Diese Fermentationstechnik kann gleichermaßen in einem Technikum von einer Mannschaft betrieben werden. Auf diese Weise entstehen erhebliche Einsparungen beim Raumbedarf, beim Personalbedarf und in der technischen Ausstattung.

2) Alle im Institut etablierten Verfahren beruhen auf einer modernen und leistungsfähigen instrumentellen Analytik. Diese Analytik wird durch die Fachgebiete „Bioanalytik“ und „Lebensmittelchemie und Analytik“ gut vertreten. Die Zusammenlegung erlaubt eine abgestimmte Investition und eine wissenschaftliche Zusammenarbeit dieser Fachgebiete, zugeschnitten auf die Bedürfnisse der anderen Bereiche.

3) Die Fachgebiete „medizinische Biotechnologie“, Angewandte Biochemie“, Bioverfahrenstechnik“, Angewandte Mikrobiologie und „Lebensmittelchemie und Toxikologie“ benötigen eine gut ausgebaute molekularbiologische Ausstattung. Die gemeinsame Nutzung von Geräten, (wie z.B. der „Real Time PCR“) spart erheblich im Bereich der Investitionen und der Verbrauchsmaterialien. In diesem Bereich ist der Austausch von Know-How und Erfahrungen aber noch viel höher einzustufen. Die Vermeidung von Fehlern ist letztlich sehr kostensparend.

4) Jedes der Fachgebiete im gemeinsamen Institut ist auf eine funktionierende Medienküche und Sterilisation angewiesen. Dies kann in dem gemeinsamen Institut an einer zentralen Stelle eingerichtet werden. Dadurch entstehen erhebliche Synergien in der Personalplanung, bei den Investitionen und bei den Verbrauchsmitteln.

5) Die wissenschaftlichen Mitarbeiter können sich in dem Institut bei Lehrveranstaltungen, wie den zahlreichen Praktika, aber auch als Beisitzer von Prüfungen leicht vertreten. Hierdurch entstehen erhebliche Einsparungen bei den gegenwärtig notwendigen Notlösungen, wie Lehraufträgen, befristeten Einstellungen, Mutterschaftsvertretungen etc.

6) Eine moderne und gut abgestimmte Einrichtung im Bereich der Elektronischen Datenverwaltung kann zu erheblichen Einsparungen im täglichen Betrieb führen. Hier ist an ein System gedacht, wie es an außeruniversitären Forschungseinrichtungen gut etabliert und erprobt ist.

7) Die Zusammenführung der Sekretariate in ein funktionales Netzwerk soll dazu führen, dass das Institut ganztägig über das ganze Jahr erreichbar ist. Dies ist bei der gegenwärtigen Beschäftigungslage in diesem Bereich keinesfalls gegeben.

8) Die Zusammenführung der 11 Fachgebiete erlaubt eine völlig andere Darstellung der Forschung und Lehre in der Universität und in der Öffentlichkeit. Die Wartung der Institutshomepage, die Infos für die Studierenden, der Aufbau eines jährlichen Forschungsreports, die Seminar- und Vortragsplanung können in Absprache auf das

ganze Institut verteilt werden. Gegenwärtig ist jedes Fachgebiet für alles verantwortlich. Hierdurch wird sich der Service für die Studierenden, Bewerber, Kooperationspartner und für die Mitarbeiter erheblich verbessern.

9) Die Zusammenlegung der Lehre an einen zentralen Standort erspart den Studierenden das Herumfahren durch die ganze Stadt und wird die Zufriedenheit mit dem Studium deutlich verbessern. Die Identität mit dem „Institut“ soll langfristig ein Netzwerk der Ehemaligen erlauben. Dies trägt nachhaltig den Ruf der Einrichtung und ist langfristig der Garant für den Erfolg.

Einbindung in die Fakultät III und in die Konzepte der TUB

Die Zusammenlegung der beiden Institute ändert die Struktur der Fakultät nicht essentiell. Auch bislang gibt es schon eine Reihe von Interaktionen zwischen den beiden Bereichen in Forschung und Lehre.

Die Stärkung der Verfahrenstechnik durch die Besetzung der beiden entsprechenden Fachgebiete wird die Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet „Verfahrenstechnik“ deutlich verbessern.

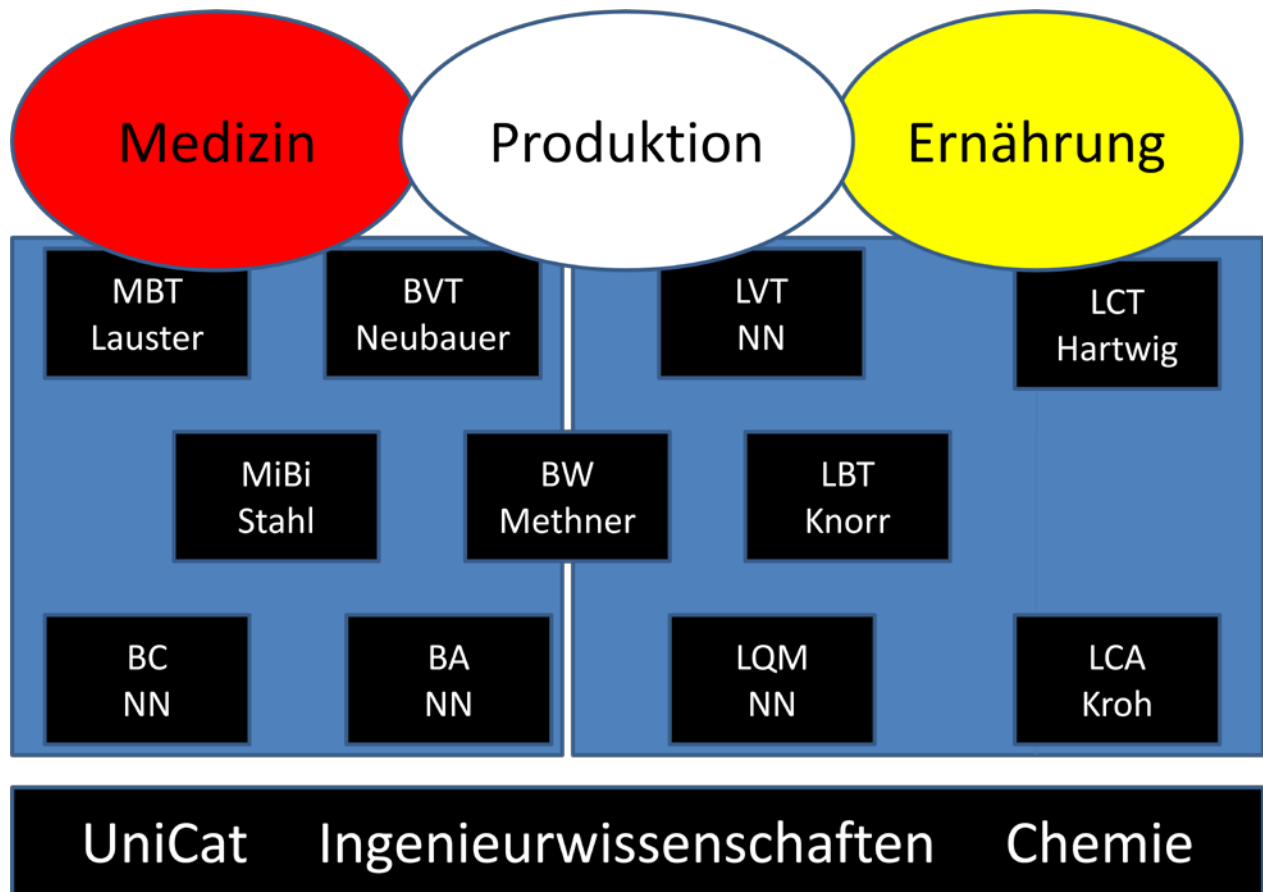
Im Bereich der „Mikrobiologie“ ist die Schnittfläche, aber auch die Abgrenzung zum FG „Umweltmikrobiologie“ deutlich definiert.

Die Verwendung „keramischer Werkstoffe“ für die Kultivierung humaner Zellen definiert die Interaktion mit der „Medizinischen Biotechnologie“

Interessante Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit dem Institut für Energietechnik zeichnen sich gegenwärtig im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe zur Abdeckung des Energiebedarfs der Zukunft ab.

Die Integration der Fachgebiete „Bioverfahrenstechnik“, Angewandte Biochemie“ und „Bioanalytik“ in das Exzellenz-Cluster UniCat macht deutlich, welches Gewicht einer Zusammenarbeit mit der Chemie in der Fakultät II im Bereich der Katalyse zugeordnet wird. Die Einrichtung der gemeinsamen Berufungskommissionen unterstreicht diese Bedeutung.

Im Zukunftskonzept des Präsidenten sind die Querschnittsbereiche definiert, in denen die TU Berlin in Zukunft tätig sein möchte. Für den Bereich „Lebenswissenschaften“ wird das neue Institut einen essentiellen Beitrag leisten können. Der Bereich Medizin/Pharma/Ernährung passt sich hervorragend in dieses Konzept und in die lokale Forschungslandschaft.



Einbindung in die Wirtschaft

Die industrielle Ausrichtung der Biotechnologie und die Schwerpunktbildung im Bereich der Ernährung beinhaltet selbstverständlich eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie. Dies spiegelt sich im „Center for Preventive Foods“, in der Kooperation mit der VLB, in gemeinsamen BMBF geförderten Projekten (z.B. Hauttransplantate), aber auch in der Tradition, neue Unternehmen aus dem Institut heraus zu gründen. Hierfür stehen z.B. die Unternehmen „Organobalance“ oder „Genexpress“. Auch in Zukunft wird das Institut diese Nähe zur Industrie suchen, dabei aber nicht in erster Linie als Dienstleister oder Kunde, sondern als Kooperationspartner fungieren.

Einbindung in die außeruniversitäre Forschungslandschaft

Der Erfolg des Studiengangs Biotechnologie ist nur im Zusammenhang mit den großen außeruniversitären Forschungseinrichtungen Berlins zu sehen. Diese Situation bietet die Möglichkeit, über Kooperationsverträge eine Zusammenarbeit in Forschung und Lehre fest zu vereinbaren und auch gemeinsame Berufungen in Zukunft zu ermöglichen. Dieser Aspekt wird unten für die Bereiche des Instituts genauer dargestellt.

Lehrkonzept

Im Rahmen der Neustrukturierung der Lehre für die Bachelor/Master Studiengänge wurde ein transparentes und attraktives Modell für das Studium in den Bereichen Energie-, Umwelt-, Chemie, Biotechnologie- und Lebensmittelwissenschaften entwickelt. Aufbauend auf die unten dargestellten Bachelor Studiengänge gliedert sich das Studium an der TU Berlin künftig in einen Strauß von Master-Studiengängen mit den hier relevanten Bereichen: „Industrielle Biotechnologie“, „Medizinische Biotechnologie“, „Lebensmitteltechnologie“, „Brauwesen und Getränketechnologie“, „Lebensmittelbiotechnologie“. Für weitere Kooperationen und Studiengänge ist das Institut offen, so kann gemeinsam mit dem Institut für Chemie weitere Studiengänge wie z. B. „Chemische Biotechnologie“ ausgearbeitet werden. Auf diese Weise spiegelt sich die Integrität von Forschung und Lehre an der TUB wider. Das Institut leistet dadurch einen wichtigen Beitrag zur zukünftigen Gestaltung der Lehre in der Fakultät III (siehe Abb.1).

Zurzeit finden zudem Gespräche über weitere gemeinsam getragene Lehrveranstaltungen mit der Charité und dem Institut für Biochemie der Freien Universität statt. Beide Partner sind bereits Mitglied der Berlin-Brandenburg School for Regenerative Therapies (BSRT). Das Konzept sieht die Einbindung außeruniversitärer Partner vor, bei einer strikten Evaluierung aller Lehrveranstaltungen nach gleichen Kriterien. Mit dem Konzept, zwei der nachgefragtesten Studiengänge Berlins mit der Medizin und der Chemie zu vernetzen, soll frühzeitig die Grundlage für ein „Excellenz-Cluster Lehre“ gelegt werden.

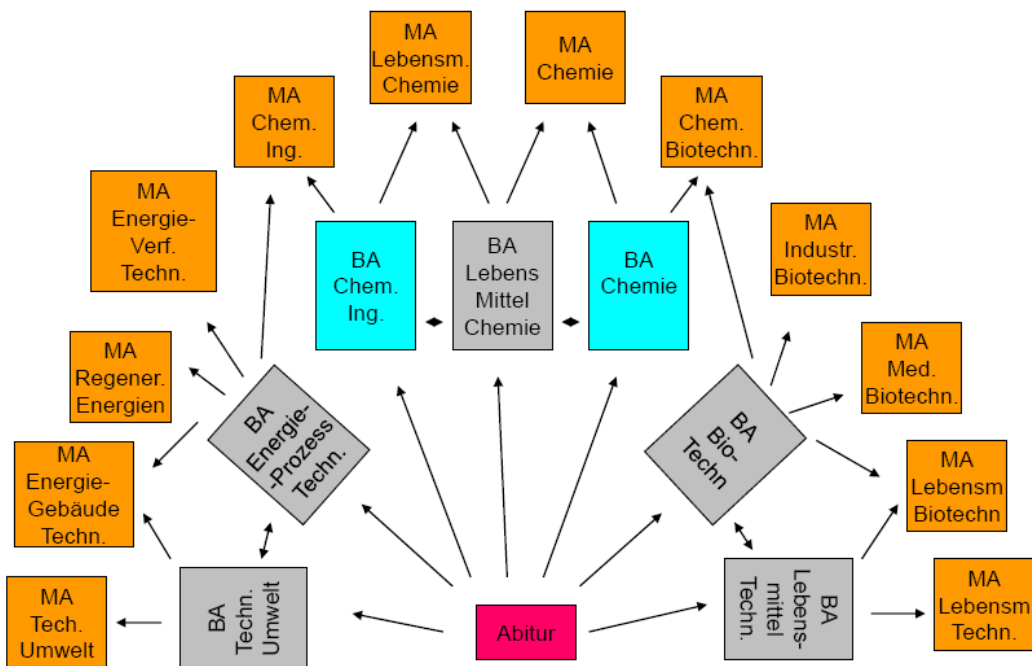


Abb. 1: Konzept zur Lehre in der Fakultät III (¹ Staatsexamensstudiengang)

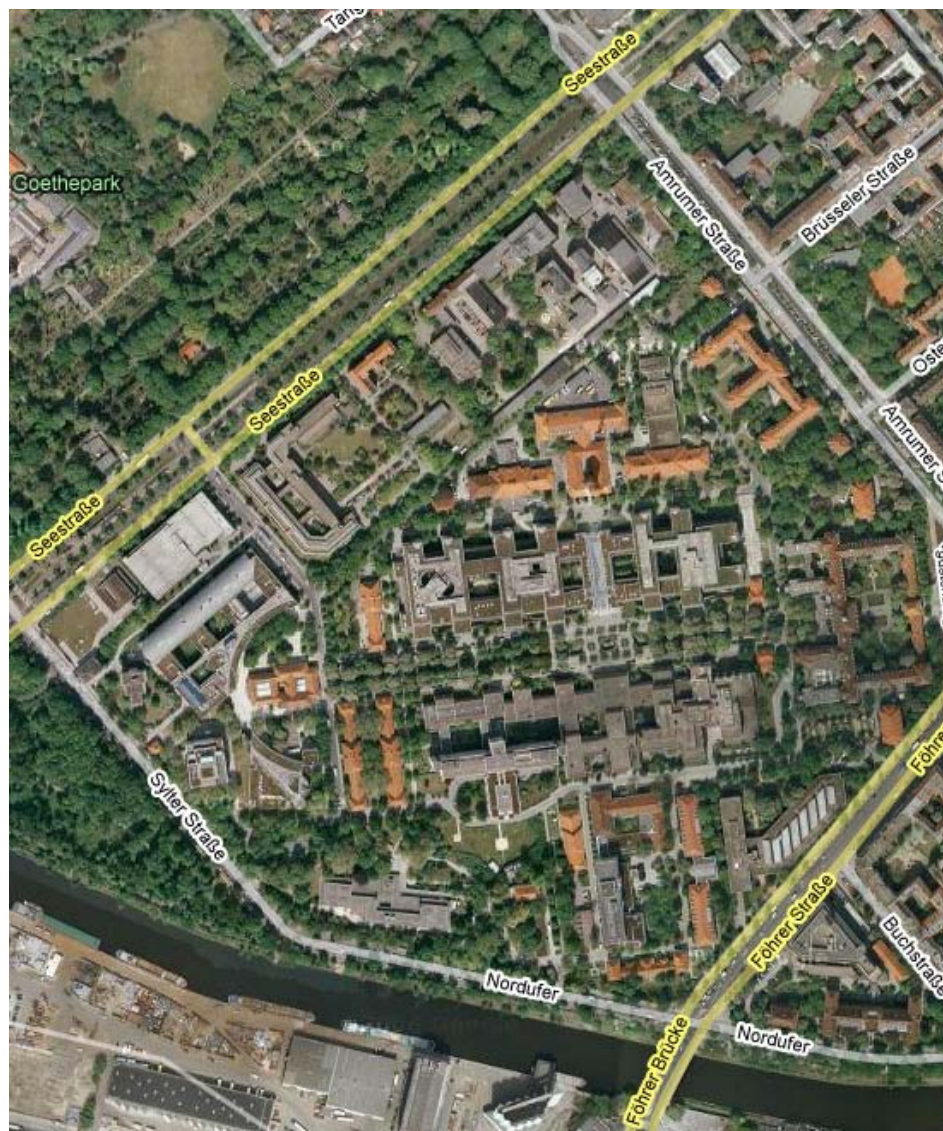
Für die Aufrechterhaltung und die Neugestaltung der Lehre ist grundsätzlich davon auszugehen, dass mindestens zwei Fachgebiete für einen Studiengang in der zentralen Verantwortung stehen müssen. Dies ist gegenwärtig für die Studiengänge „Medizinische Biotechnologie“ und „Brau-und Getränketechnologie“ nicht gegeben. Aus diesem Grund ist es gegenwärtig vorgesehen, dass die Besetzung der „Angewandten Mikrobiologie“ so ausgerichtet wird, dass zusammen mit der „Bioverfahrenstechnik“ der Studiengang der „Industriellen Biotechnologie“ abgesichert wird. Zur Sicherung der stark nachgefragten „Medizinischen Biotechnologie“ bietet sich die Besetzung der „Angewandten Biochemie“ oder eines neu zu einrichtenden Fachgebiets am Institut an. Zur Aufrechterhaltung der Zusammenarbeit mit der VLB am Standort Seestrasse ist der Aufbau eines konkurrenzfähigen Studiengangs „Brauwesen und Getränketechnologie“ notwendig. Die Absolventen sehen sich einer herausragend guten Arbeitsmarktsituation gegenüber. Hierzu ist eine entsprechende Abstimmung bei der Besetzung der beiden vakanten Fachgebiete essentiell.

Standort

Die Fachgebiete des neu strukturierten Instituts sind derzeit über die Standorte Seestraße, Gustav Meyer Allee, Ackerstrasse, Charité-Campus-Mitte, Königin Luise Str. Dahlem und Amrumer Str. verteilt.

Seit ca. drei Jahren wird auf intensive Weise der Plan verfolgt, alle Fachgebiete unter einem Dach zusammenzuführen und den Charakter eine „virtuellen Instituts“ abzulegen. In Absprache mit der Abteilung IV der TUB wurde als Standort die ehemalige Brennerei an der Seestraße ausgewählt, für deren Sanierung und Umbau eine attraktive Finanzierungsmöglichkeit offen steht.

Der Standort für die Lebensmitteltechnologie bleibt mittelfristig in Dahlem.



Ziel ist es, den Bereich der Forschung strikt von den Räumen der Lehre zu trennen. Im Forschungshaus können eine Vielzahl von Synergien zwischen den Fachgebieten

genutzt werden, welche bislang durch räumliche Trennung verwehrt waren. Die Etablierung von zentralen Einrichtungen, wie Medienküche, Zellkultur, Sterilisation, Seminarräumen etc. wird sich die Kommunikation zwischen allen Mitarbeitern des Instituts drastisch verbessern. Dies stellt die Grundlage für eine wissenschaftliche Zusammenarbeit dar. Alle Geräte und Einrichtungen sollen für alle Mitarbeiter des Instituts fachgebietsübergreifend zur Verfügung stehen. Dieses Konzept erlaubt es, die Investitionsmittel aller Neuberufungen synergistisch einzusetzen. Für die Übergangszeiten ist die Funktionsfähigkeit aller Fachgebiete an den bisherigen Standorten sicher zu stellen.



Biotechnologie an der TU Berlin

Die Biotechnologie zählt zu einer der Schlüsseltechniken der Zukunft. Dabei wird die moderne Biotechnologie, die auf den Erkenntnissen der Genetik, Biochemie und Mikrobiologie aufbaut, heute verstanden als Technologie, die Methoden, Verfahren und Produkte entwickelt und nutzt, deren Basis lebende Organismen oder deren zellulären und subzellulären Bestandteile sind. Sie wächst dabei mit den Erkenntnissen der Forschung auf den unterschiedlichen naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten wie der Biochemie und Molekularbiologie, der Mikrobiologie und Zellbiologie sowie Umwelt- und Verfahrenstechnik.

Anwendungsfelder der biotechnologischen Entwicklungen sind im Bereich Medizin und Pharma (Rote Biotechnologie: Arzneimittel, Impfstoffe, Medizinprodukte, Diagnostika, Gentherapie) ebenso wie in der Agrarwirtschaft (Grüne Biotechnologie: Pflanzenzüchtung, nachwachsende Rohstoffe, Nahrungsmittelherstellung) und in der chemischen Industrie (Weiße Biotechnologie: Chemieprodukte, Enzyme, Feinchemikalien), sowie der Umwelt (Graue Biotechnologie: Umweltbiotechnologie und analytische Dienstleistungen). Die Biotechnologie spielt auch im Innovationsprozess Deutschlands eine wichtige Rolle. Insbesondere die Weiße Biotechnologie stellt eine wirtschaftlich bedeutende Ressource dar, die für die Wettbewerbsfähigkeit der chemischen Industrie in Deutschland und Europa von großer Zukunftsbedeutung ist. Das Marktvolumen für Produkte der Weißen Biotechnologie wird auf 55 Mrd. € geschätzt. Der Markttrend ist auch im Bereich der Roten Biotechnologie deutlich: Im Jahr 2005 betrug der weltweite Pharmaumsatz 500 Mrd. €. Davon entfielen 10 - 15% auf Arzneimittel mit biotechnologisch gewonnenen Wirkstoffen. Nach Expertenschätzungen wird der Umsatz mit biotechnologischen Arzneimitteln langfristig auf 20-25% des Weltpharmamarktes steigen.

Profil

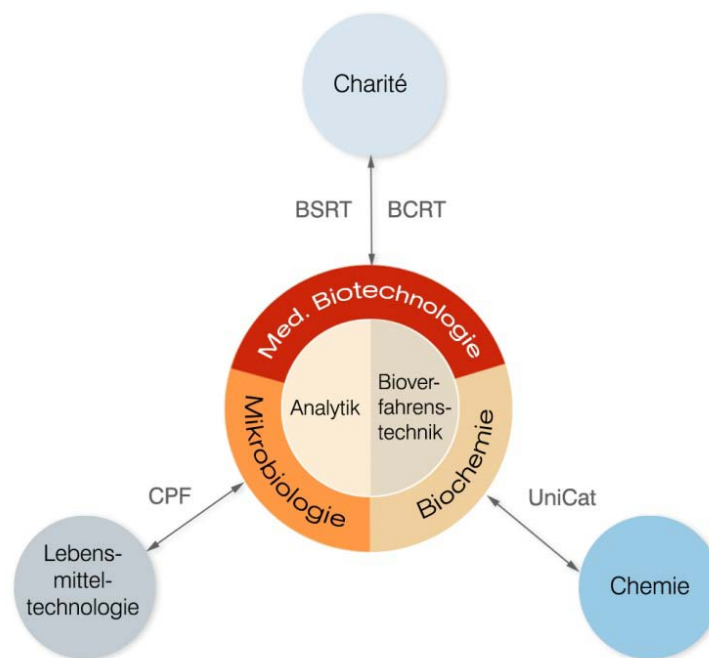
An der TU Berlin wird sich die Biotechnologie weiterhin auf die hier schon starken Bereiche der technischen und angewandten Biotechnologie mit dem Fokus auf zelluläre Produktionssysteme, Biokatalyse und Prozessentwicklung und -analytik konzentrieren. Der Schwerpunkt der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in der Biotechnologie der TU Berlin orientiert sich in der Weiterentwicklung an den Kernfächern der Biotechnologie. Das Institut setzt sich zum Ziel, durch Übertragung von Ergebnissen der Grundlagenforschung in den naturwissenschaftlichen Disziplinen zu Lösungen mit technischer Anwendbarkeit und somit Etablierung und Verbesserung von technischen Verfahren und integrierten Prozessen, einen wesentlichen Beitrag zu leisten.

Die Entwicklung moderner biologisch basierter Prozesse wird in der traditionellen chemischen Industrie, in der Lebensmittelindustrie und nicht zuletzt in der medizinischen Diagnostik und Therapie in den nächsten Dekaden die Weiterentwicklung dieses Technologiefeldes dominieren. Hier kann die Biotechnologie der TU Berlin in enger Verzahnung mit den Fachgebieten der Verfahrenstechnik, der Chemie, der Medizintechnik und der Umwelttechnologie wesentliche Kompetenzfelder besetzen und richtungweisend wirken. Die immer enger werdende Verzahnung mit außeruniversitären

Forschungseinrichtungen und den beiden anderen Universitäten im Bereich von Forschungsclustern wird auf besondere Weise Rechnung getragen.

Zu den Bereichen Bioverfahrenstechnik, die in ihrer auf industrielle Produktion ausgelegten Forschung alle Fermentationsprozesse vom kleinen Versuchsmaßstab bis zur Testphase für großtechnische Anlagen umfasst, und Medizinische Biotechnologie, die im Zentrum ihrer Forschung die Entwicklung von Verfahren in der „Regenerativen Medizin“ verfolgt, werden in den wieder zu besetzenden und damit neu zu konturierenden Fachgebieten die Bereiche „Angewandte Biochemie“ (Nachfolge Prof. Görisch), „Bioanalytik“ (Nachfolge Prof. Tressl) und „Angewandte und molekulare Mikrobiologie“ (Nachfolge Prof. Stahl) konzipiert.

Das Institut wird in den kommenden Jahren intensive Kooperationen und Forschungsnetzwerke mit den Schnittflächen zur Chemie, Medizin und zur Lebensmittelbranche etablieren. Diese Inhalte geben dem Institut am Standort Berlin einen unverwechselbaren Charakter.



Die Schnittfläche zur Chemie

ergibt sich aus der Integration der Fachgebiete „Angewandte Biochemie“ und „Bioanalytik“ in das Exzellenz-Cluster „Unifying Concepts in Catalysis“. Über die Einbindung dieser beiden Fachgebiete ist eine wesentliche Verstärkung der Forschungsaktivitäten über die Fakultätsgrenzen hinaus zu erwarten. Die Zusammenarbeit soll sich im Bereich der Lehre durch die Etablierung eines gemeinsam getragenen Master-Studiengangs „Chemical Biotechnology“ fortsetzen.

Die Schnittfläche zur Medizin

ergibt sich aus der Integration in das Berlin-Brandenburg Center for Regenerative Medicine (BCRT, BMBF prämiertes Exzellenz-Cluster), die Berlin-Brandenburg School for Regenerative Medicine (BSRT, DFG prämierte Graduiertenschule aus Exzellenzwettbewerb), die Verbindung zur Charité am Standort Seestrassen. Unter den Einrichtungen der Charité sind es die Klinische Immunologie, die Neurowissenschaften, die Rheumatologie, die Pathologie, die Dermatologie, das Zentrum für Muskuloskeletale Chirurgie und das Herzzentrum, welche eine konstante Bereitschaft zur Kooperation zeigen.

Die Schnittfläche zur Berlin-Brandenburger Forschungslandschaft

ergibt sich aus langjährigen Verbindungen und Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Im Rahmen der Neustrukturierung des Instituts haben folgende Einrichtungen die Bereitschaft erklärt, die Zusammenarbeit über neue Kooperationsverträge langfristig zu regeln:

Deutsches Rheumaforschungszentrum Berlin (Leibniz Institut)

Max Planck Institut für Infektionsbiologie

Robert Koch Institut

Helmholtz Institut Geesthacht, Standort Teltow

Die breite thematische Ausrichtung wird es der TU Berlin auch in Zukunft ermöglichen, den zahlenmäßig stärksten Studiengang Biotechnologie in Deutschland anzubieten und sich auf diesem Gebiet auch in der Ausbildung weiter zu profilieren. Die Absolventen der Biotechnologie sind für den Biotech-Standort Berlin unverzichtbar.

Entwicklungspläne der einzelnen Fachgebiete

Fachgebiet Angewandte Biochemie

Der Bereich „Angewandte Biochemie“ wird sich mit der Forschung und Entwicklung von nicht-zellulären (in-vitro) Systemen der Biokatalyse beschäftigen, Schwerpunkte liegen auf der Optimierung von Biokatalysatoren, sowie der Ausrichtung von biokatalytischen Systemen und Downstream-Processing für technische Prozesse. Eine Anwendung katalytischer Mechanismen in der Medizin (miRNA) ist ebenfalls vorstellbar. Das Forschungsprofil des Fachgebietes soll damit auf einem modernen Gebiet der anwendungsorientierten Biochemie angesiedelt sein und die vorhandenen biologisch und chemisch orientierten Fachgebiete an der TU Berlin sowie in den anderen Berliner Forschungsinstitutionen sinnvoll ergänzen.

Alle biochemischen Reaktionen in lebenden Systemen werden von einem komplex gesteuerten Netzwerk von Enzymen katalysiert. Sie katalysieren die Biosynthese aller Zellkomponenten und die Vielfalt an strukturell unterschiedlichen Sekundärmetaboliten von hoher Komplexität. Um das Potential dieser Enzym-katalysierten Reaktionen für die Herstellung von Feinchemikalien, chiralen Synthesewegsstufen oder von pharmazeutischen Wirkstoffen technisch nutzen zu können, ist ein grundlegendes Verständnis der essentiellen biochemischen und biophysikalischen Prozesse Voraussetzung.

Die zentrale Aufgabe des Fachgebietes „Angewandte Biochemie“ wird es sein,

Biokatalysatoren zu entwickeln bzw. zu optimieren, für Biotransformationen einzusetzen und apparative Systeme zu entwickeln, um die Enzyme und Enzymkomplexe als Biokatalysatoren zu nutzen.

Das Fachgebiet „Angewandte Biochemie“ ist über die Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet „Bioanalytik“ zur Strukturermittlung niedermolekularer Stoffe und zur Charakterisierung von Enzymproteinen verzahnt. Im Bereich genetischer und bioverfahrenstechnischer Fragestellungen ist die Zusammenarbeit mit den Fachgebieten „Angewandte und molekulare Mikrobiologie“ und „Bioverfahrenstechnik“ des Instituts für Biotechnologie vorzusehen. Die Charakterisierung enzymatisch gesteuerter Prozesse ist zudem ein immer wichtiger werdendes Gebiet im Bereich der Genese einer Extrazellulären Matrix, welche die Basis darstellt in der humanen Zelldifferenzierung. Die Schnittfläche zur „Medizinischen Biotechnologie“ ist somit ebenfalls vorgegeben

Über die Fakultät hinaus gibt es Berührungen mit dem Institut für Chemie der Fakultät II, wobei sich besonders Möglichkeiten der Kooperation mit den Fachgebieten „Biologische Chemie“ (Prof. Süßmuth, Synthese und Untersuchung von Wirkstoffen) und „Enzymtechnologie“ (Berufungsverfahren läuft) sowie „Physikalische Chemie – Biophysikalische Chemie“ (Prof. Hildebrandt, Spektroskopie von Biomolekülen) ergeben.

Damit wird die „Angewandte Biochemie“ eine zentrale Rolle bei der Entwicklung und Anwendung biokatalytischer Prozesse spielen und eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung und der angewandten biochemischen Forschung schlagen. Es verbindet die biologisch- und biophysikalisch-chemischen Fachgebiete der Fakultät II mit den biotechnologischen Fachgebieten der Fakultät III.

Die vorgesehene Ausrichtung des Fachgebiets „Angewandte Biochemie“ wird synergistische Wirkungen haben und das Exzellenzcluster „Unifying Concepts in Catalysis“ stärken. Das Fachgebiet wird sich in idealer Weise in die spezifische Ausprägung der „Life Sciences“ an der TU Berlin einfügen und das Profil der TU Berlin im anwendungsorientierten Bereich der „Life Sciences“ schärfen.

Gegenwärtig ist kurzfristig mit der Ruferteilung des Kandidaten, den die Kommission auf den ersten Platz der Liste gesetzt hat, zu rechnen. **Fachgebiet Bioanalytik**

Das Fachgebiet „Bioanalytik“ ergänzt diese Forschungsfelder als analytischer Entwicklungsbereich und beschäftigt sich mit der Etablierung von technischen Verfahren zur Analytik von Metaboliten in Stoffwechselwegen, der Strukturanalyse von Biokatalysatoren und Immobilisierungsverfahren zur technischen Umsetzung von neuartigen zellulären und nicht-zellulären biokatalytischen Ansätzen. Methodisch wird auf neue Verfahren der Parallelisierung und Miniaturisierung auch in Hinblick auf diagnostische Chiptechnologien aufgebaut.

Die technologische Ausrichtung zielt auf eine moderne und aktuelle Repräsentation des Fachgebiets „Bioanalytik“ mit einem Alleinstellungsmerkmal innerhalb der Berliner Forschungslandschaft. Angestrebt sind industrielle Relevanz bzw. Anwendungen von Resultaten, die aus der Forschung hervorgehen.

Eine moderne Bioanalytik nimmt heute eine Schlüsselfunktion innerhalb der Forschung und Lehre im Bereich von „Ernährung und Gesundheit“ ein. Dies betrifft alle Bereiche der sog. „-omics“-Forschungsgebiete, z.B. Proteomics, Genomics, Metabolomics und ist von großer Relevanz für den Pharma- und Nahrungsmittelsektor. Im Bereich Gesundheit haben sich die bioanalytischen und diagnostischen Verfahren von Krankheiten in den letzten Jahren rasant entwickelt. Dies führt dazu, dass sie den Therapiemöglichkeiten von Krankheiten weit voraus sind. Weitere wichtige Entwicklungen haben im Bereich der Pharmakologie bei der Charakterisierung von Wirkstoffmetaboliten stattgefunden. Schließlich haben moderne Bioanalytische Verfahren auch Eingang in die Systematik von Arten, insbesondere bei Mikroorganismen gefunden. Schließlich ist die Bioanalytik ein bedeutendes Feld im Screening nach neuen Sekundärmetaboliten vor dem Hintergrund Chemischer Ökologie oder der Wirkstoffsuche im Bereich der Medizinalchemie. Gleichermaßen von Bedeutung für eine moderne Bioanalytik sind gerätetechnische Fortentwicklungen bzw. Anwendungen, wie die Massenspektrometrie (Elektrospray (ESI), Matrix-unterstützte-Laserdesorption/Ionisation (MALDI) in all ihren Varianten aber auch molekularbiologisch-biochemische Verfahren, z.B. PCR, ELISA, bis hin zu Array-Systemen (Stichwort: Chiptechnologien) und Hochdurchsatzverfahren.

Die zu besetzende Professur in Bioanalytik soll aus einem der o.g. Bereiche einen aktuellen und kompetitiven Forschungsstand vertreten. Idealerweise wäre dies eine Forschungsrichtung, die stark gerätetechnische Disziplinen (Chromatographie und Massenspektrometrie) mit denen der Molekularbiologie/Biochemie verknüpft und so Proteine, RNA und DNA in ähnlicher Weise in die Analytik einbezieht. Die Analytik von Sekundärmetaboliten aus pro- und eukaryontischen Systemen soll einen weiteren Schwerpunkt der Forschung darstellen. Die Forschungsarbeiten sollten in einem in der Biotechnologie vertretenen Forschungskontext angesiedelt sein. Die Entwicklung von Verfahren wie z.B. Parallelisierung, Hochdurchsatzverfahren und Arraysysteme, die modernen Entwicklungen auf technologischem Gebiet Rechnung tragen, sind ausdrücklich erwünscht. Ferner wird eine Kooperation mit den weiteren Fachgebieten des Instituts wird vorausgesetzt und eine industrierelevante Forschung erwünscht. Die so gestaltete Professur weist eine Vielzahl von Berührungspunkten zur Ausrichtung des Schwerpunktes „Ernährung und Gesundheit“ der TU Berlin auf sowie zur Thematik der Exzellenzinitiative „Unifying Concepts in Catalysis“.

Im Institut für Biotechnologie stellt die Bioanalytik eine Kernkompetenz dar, die den Erfolg biochemischer, prozesstechnischer, mikrobiologischer oder molekularbiologischer Arbeiten analytisch beurteilen und absichern soll. Weder innerhalb des Instituts für Biotechnologie noch innerhalb der Fakultät III bestehen Überschneidungen im Sinne von Dopplungen der Bioanalytik mit anderen Fachgebieten. Vielmehr ergeben sich vielfältige Synergien mit allen anderen Fachgebieten im Institut für Biotechnologie. Innerhalb der Fakultät III ergeben sich Kooperationen mit den Fachgebieten „Lebensmittelanalytik“ (Prof. Kroh) und „Umweltchemie“ (Prof. Rotard), deren Schwerpunkte in den Bereichen „Chemie, Analytik und Funktionalität von Kohlenhydraten und sekundären Pflanzenstoffen“ und „niedermolekulare Schadstoffe“ liegen. Sie grenzen sich jedoch eindeutig vom vorgesehenen Schwerpunkt dieses Fachgebietes ab.

Auch fakultätsübergreifend sind eine Reihe von Berührungspunkten vorhanden, in erster Linie mit dem Institut für Chemie der Fakultät II, hier vor allem mit dem Fachgebiet „Biologische Chemie“ (Prof. Süßmuth, pharmazeutische Wirkstoffe), das sich mit Sekundärstoffen aus Mikroorganismen, deren Strukturaufklärung, Wirkspektrum und Biosynthese beschäftigt. Weitere unmittelbare Anknüpfungspunkte sind die Professuren für „Enzymtechnologie“ (Prof. Ansorge-Schumacher) und „Biokatalyse“ (Zuweisungsverfahren läuft). Darüber hinaus sind Kooperationen mit der „Analytischen Chemie“ (Prof. Ressler, Festkörperanalytik), „Physikalische Chemie – Biophysikalische Chemie“ (Prof. Hildebrandt, Spektroskopie von Biomolekülen) möglich. Die Fachgruppe „Anorganische und Analytische Chemie“ im Institut für Chemie zielt vornehmlich auf die Analytik anorganischer Systeme, wie moderner chemischer Katalysatoren ab, während das Institut für organische Chemie die Analytik überwiegend zum Zweck der Strukturzuordnung ihrer chemischen Syntheseprodukte nutzt.

Im Institut für Chemie der Fakultät II sind die Arbeiten sehr grundlagenorientiert und auf *molekularer Ebene* angesiedelt, wodurch eine klare Abgrenzung zur prozessorientierten Bioanalytik des Instituts für Biotechnologie gewährleistet ist, die ihren Schwerpunkt auf die *zelluläre Ebene* legt. Das Fachgebiet Bioanalytik soll zur Schärfung des Profils der TU Berlin auf dem Gebiet der angewandten Biowissenschaften beitragen, im geplanten Exzellenzcluster „Unifying Concepts in Catalysis“ sinnvoll mitwirken und in der Forschungslandschaft Berlin-Brandenburg neue Kooperationen und Forschungsverbünde einbringen.

Das Berufungsverfahren in der „Bioanalytik“ läuft parallel zum Verfahren in der „Angewandten Biochemie“. Drei hochqualifizierte Kandidaten wurden von der Berufungskommission in das vergleichende Gutachterverfahren einbezogen, der erste Kandidat hat leider den Ruf abgelehnt, der Kandidat auf der zweiten Position den Ruf erhalten.

Fachgebiet Angewandte und molekulare Mikrobiologie

Die „Angewandte und molekulare Mikrobiologie“ setzt ihren Schwerpunkt in den Bereich Zelluläre Systeme für biotechnologische Verfahren. Erforscht werden neue und etablierte Produktionssysteme unter Nutzung natürlicher Diversitäten und metagenomische Ansätze, unter Verwendung gezielter Stoffwechselferegulationen („metabolic engineering“) sowie die Analyse und gezielte Verbesserung von Produktionswirten und Produktionssystemen an Prozesse.

Das FG "Angew. und mol. Mikrobiologie" wird auf dem Gebiet der Physiologie und Genetik von pro- und eukaryontischen Mikroorganismen forschen und lehren. Dabei wird der Schwerpunkt in der weißen Biotechnologie im Aspekt Anwendungsorientierung liegen. Methodisch wird die Forschung die modernen Methoden der Molekularbiologie, Biochemie und Analytik nutzen, hierzu gehören Metabolic Design, Genetic Engineering, Analytik im Bereich Systembiologie (Transcriptomics, Proteomics, Metabolomic).

Zielgebiete der Forschung umfassen dabei, die Analyse, Charakterisierung und Modifizierung von mikrobiellen Zellsystemen zur Herstellung, Gewinnung und Analyse von proteinbasierten Katalysatoren (Enzyme, Proteine) und molekularen Systemeinheiten (Proteinkomplexe). Die mikrobielle Zelle wird hier als zelluläre Fabrik betrachtet, das detaillierte Verständnis von zellulären Abläufen, Flaschenhälsen und physiologischen Regulationen ist zu erarbeiten, um Prozessabläufe in der Zelle und später im technischen Produktionsmaßstab zu steuern und zu optimieren.

Weiterhin gilt das Interesse nicht-proteinären Metaboliten als Endprodukte. Häufig äußerst komplexe Stoffwechselwege führen zu physiologische, chemisch und wirtschaftlich interessanten Produkten, hier ist der Mikroorganismus als Ganzzellsystem biologischer Katalysator und kann eine umweltgerechte Synthese von Wirkstoffen und Commodities erlauben. Eine gezielte molekulare Charakterisierung von zentralen Stoffwechselwegen ist erstes Ziel und die Voraussetzung für eine Umsetzung von Forschungsdaten in praxisorientierte Forschung und Entwicklung.

Als weiterer Schwerpunkt wird die Einbindung der Angewandten und Molekularen Mikrobiologie in die funktionale Lebensmittelforschung sein. Mikroorganismen sind das Rückgrat zahlreicher Prozesse zur Herstellung und Prozessierung von Lebens- und Futtermitteln. Im Centrum für Präventive Lebensmittel (Centre for Preventive Food) werden diese Prozesse in Netzwerken erforscht und Anwendungen in die Praxis gebracht. Hier wird das FG mit seinem Zugang zu und Kenntnissen über Lebensmittelmikroorganismen, die seit Jahrtausenden als sichere Bestandteile humaner Ernährung essentiell sind und in den letzten Jahren zunehmend als Vermittler von gesundheitsfördernden Aktivitäten und als Träger von Wirkstoffen mit präventiver Funktion erkannt werden, eine wesentliche und führende Rolle spielen.

Für die Biotechnologie nimmt das FG „Angewandte und molekulare Mikrobiologie“ eine zentrale Rolle ein, da im Rahmen seiner Forschungsaktivitäten Zellsysteme erstellt (Bakterien, Pilze, Hefen, Säugerzellen) und die prozesstechnischen Umsetzungen zu Produktionssystemen etabliert werden. Die Anwendungen liegen sowohl im Pharma- als auch im Nahrungsmittelsektor. Grundlage hierfür ist die biologische Diversität von zellulären Organismen bzw. ihre Stoffwechselwege. Da jedoch in Naturisolaten ein gewisses Stoffwechselgleichgewicht vorhanden ist, reicht diese Produktivität üblicherweise für Umsetzungen in industrielle Maßstäbe nicht aus, so dass geeignete Verfahren zu nutzen bzw. zu erarbeiten sind, um sowohl eine Produktivitätssteigerung als auch die Anpassung an technische Verfahren bewerkstelligen zu können.

Um das fazettenreiche Gebiet der Angewandten und Molekularen Mikrobiologie in Richtung Wertstoffgewinnung bzw. Erstellung von mikrobiellen Prozessen sinnvoll bearbeiten zu können, ist eine intensive Netzbildung mit den Fachgebieten Angewandte Biochemie und Bioanalytik, aber auch mit der Bioverfahrenstechnik und der Lebensmittelbiotechnologie nötig und gewünscht.

Das Wiederbesetzungsverfahren wurde eingeleitet, vergleichende Gutachten über vier Bewerber wurden angefordert. Es ist mit einer Wiederbesetzung zum SS 2010 zu rechnen.

Fachgebiet Bioverfahrenstechnik

Das Fachgebiet Bioverfahrenstechnik wird sich mit einem weiten Spektrum an Fragestellungen aus anwendungsnaher und produktorientierter Forschung und Entwicklung im Bereich der Bioprozesstechnik beschäftigen. Generell steht die Überführung von Grundlagenerkenntnissen in wirtschaftliche Produktionsverfahren im Vordergrund unter besonderer Berücksichtigung der Verbindung von biologisch/biochemischer und technischer Kompetenz.

Das Fachgebiet fokussiert sich auf die Entwicklung von Bioprocessen in enger Kooperation und Abstimmung mit den Fachgebieten des Institutes um vorhandene Kompetenzen effektiv zu nutzen.

Das Fachgebiet ist schwerpunktmäßig auf folgende Gebiete ausgerichtet:

- Scale-Up von biotechnologischen Prozessen und der entsprechenden Aufarbeitung (Downstream). Hierbei wird das Fachgebiet die Wissenschaftliche Leitung des interdisziplinären Kooperationsnetzwerkes „BioProScale - Netzwerk - Effizientes Scale-Up/Scale-Down von biotechnologischen Prozessen“, das derzeit als Nemo-Netzwerk im Aufbau ist, übernehmen und den Ausbau dieses Netzwerkes zu einem internationalen Kompetenzzentrum Zentrum koordinieren.
- Scale-Down Methoden für die Prozessoptimierung und das Hochdurchsatzscreening. Effiziente Hochzelllichtmethoden aus industriellen Prozessen werden (a) miniaturisiert um ein effizienteres Screening von neuen Molekülen zu ermöglichen und den Entwicklungsprozess biotechnologischer Verfahren signifikant zu verkürzen. Außerdem werden (b) Methoden entwickelt, die es erlauben, großtechnische Prozesse im Labormaßstab zu imitieren und zu optimieren.

Bioprocumentwicklungen sind derzeit durch eine langwierige Überführung in industrielle Prozesse charakterisiert. Dies ist teilweise bedingt dadurch, dass traditionelle Scale-Up/Scale-Down-Methoden für aerobe und anaerobe biotechnologische Prozesse die tatsächlichen sehr komplizierten Abläufe und Bedingungen im Bioreaktor nur unvollständig beschreiben. Demzufolge ist das Scale-Up vom Labor- bzw. Technikumsmaßstab in die industrielle Produktionsebene oder ein Scale-Down großtechnischer Prozesse schwer vorhersehbar, langwierig und teuer. Die Maßstabsproblematik ist ein Problem in allen Bioprocumentwicklungsgebieten von der Pharmazeutischen Technologie, über die "Weiße"/Industrielle Biotechnologie und die Nahrungsmittelbiotechnologie bis zu den Umweltprozessen bzw. der Energiegewinnung. Neue Lösungen sind dringend gefragt, um das Potential biotechnologischer Prozesse in den verschiedenen Bereichen auszuschöpfen. Zur Integration der komplizierten biologischen Reaktionen in die Procumentwicklung und folgende Optimierung sind neue Technologien in den Bereichen Analytik, computerbasierte Modellbildung und Reaktorbau notwendig, die durch enge Integration allgemein anwendbarer Lösungen dann in enger Kooperation für den jeweiligen Prozess adaptiert werden müssen. Die *Vision* des Netzwerkes BioProScale ist es, innovative Systemlösungen zu entwickeln, die es ermöglichen, das Scale-Up/Scale-Down biotechnologischer Prozesse zu optimieren, dadurch die Produktivität und Effizienz der Prozesse zu steigern und letztendlich deren Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Der Forschungs- und

Entwicklungsbedarf für die beteiligten Netzwerkpartner liegt dabei auf der Entwicklung neuer, innovativer Methodiken, Technologien und Produkte unter Berücksichtigung des jeweiligen Einsatzbereiches in den verschiedenen biotechnologischen Disziplinen. Das geplante Netzwerk ist interdisziplinär ausgerichtet.

Das Fachgebiet wird sich

- vor allem auf biokatalytische Prozesse (Integration in das Exzellenzcluster „Unifying Concepts in Catalysis“) sowie auf die Entwicklung/Optimierung von Prozessen für hochwertige Pharmaproteine konzentrieren,
- auf dem Gebiet der Modellierung von Stoffwechselwegen für die am Fachgebiet bearbeiteten Prozesse profilieren.
- in Verbindung mit dem Fachgebiet Bioanalytik auf Hochdurchsatz-kultivierungsmethoden fokussieren, die insbesondere beim Screening von neuen Substanzen bzw. Selektion aktiver Biokatalysatoren von Bedeutung sind.

Ein existierender und auszubauender Schwerpunkt im Fachgebiet ist die Forschung im Bereich der Kultivierung phototropher Organismen und deren Anwendung zur sorptiven Stofftrennung unter Verwendung von Biomasse. Diese Richtung befasst sich (a) mit der Entwicklung von Verfahren und Reaktoren zur Herstellung und Gewinnung von hochwertigen Naturstoffen aus phototrophen Mikroorganismen, Algen und höheren Pflanzen. Im Mittelpunkt steht dabei die Suche nach neuen Wirkstoffen mit Anwendungsmöglichkeiten u.a. im pharmazeutischen energetischen oder landwirtschaftlichen Bereich sowie die Etablierung und Optimierung der Produktion. Bei der Suche nach derartigen Substanzen werden zunehmend schwer kultivierbare oder schlecht zugängliche Organismen unter Anforderungen der pharmazeutischen Industrie sowie ggf. unter optimaler Lichtversorgung gezüchtet, um entsprechende Wertstoffe gewinnen zu können. In diesem Bereich ist die Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet „Angewandte und molekulare Mikrobiologie“ essentiell.

Im Forschungsgebiet der rekombinanten Herstellung von humanen Wachstumsfaktoren bietet sich die Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet „Medizinische Biotechnologie“ auf ideale Weise an.

Fachgebiet Medizinische Biotechnologie

Das Fachgebiet „Medizinische Biotechnologie“ hat einen festen Platz in der Berliner Forschungslandschaft, welche auf dem Gebiet der Regenerativen Medizin tätig ist. Dieser Schwerpunkt der medizinischen Forschung wird durch das „Berlin Center for Regenerative Therapies“ repräsentiert.

Das Fachgebiet ist hier in der molekularen Analyse von Differenzierungsschritten primärer humaner Zellen ausgewiesen. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Dedifferenzierung von Knorpel- und Fettzellen gelegt. Diese beiden Zelltypen können in einen Stammzelltypus rückdifferenzieren, welcher dann für autologe Zelltransplantationen geeignet ist. Die Ausdifferenzierung *in vivo* wird dann über den Prozess der

Mesenchymalen Kondensation eingeleitet. Der Arbeitsgruppe ist es kürzlich gelungen, ein Laborsystem zur Imitation dieser Zellkondensation zu etablieren.

Parallel dazu hat sich eine Arbeitsgruppe gebildet, welche sich mit der Charakterisierung von Stammzellen in der Haut und im Haarfollikel beschäftigt. Ziel dieses Projektes ist die Herstellung funktionell verbesserter Hauttransplantate und die Herstellung von artifiziellen Haarfollikeln für die Pharmatestung

Der dritte Schwerpunkt der wissenschaftlichen Tätigkeiten liegt in der Transdifferenzierung von humanen und murinen Epithelzellen. Dieser Prozess findet vielfach während der Emryonalentwicklung statt, ist aber möglicherweise auch entscheidend beteiligt bei der Tumorausdehnung oder bei der Fibrose.

Das Fachgebiet ist verantwortlich für die Studienrichtung der Medizinischen Biotechnologie und künftig für den gleichnamigen Master-Studiengang. Etwa die Hälfte der Studierenden entscheidet sich für diese Richtung. Um eine qualifizierte Ausbildung zu garantieren, wurden hierzu eine Reihe von Kooperationen mit der Charité, dem Rheumaforschungszentrum, der Max Planck Gesellschaft und dem Robert Koch Institut ins Leben gerufen. Die Kontakte zur Industrie werden durch eine einsemestrige Exkursionsveranstaltung gepflegt.

Vor kurzem konnte im Rahmen des Exzellenz-Cluster Wettbewerbs die „Berlin School for Regenerative Therapies“ gegründet werden. Das Fachgebiet nimmt hierbei eine zentrale und koordinierende Funktion ein. Gegenwärtig sind Gespräche geplant mit dem Ziel, die Zusammenarbeit mit dem Studiengang „Biochemie“ der Freien Universität Berlin im Bereich der Wahlmodule zu verstärken.

Die räumliche Unterbringung des Fachgebiets ist auch fünf Jahre nach Einrichtung des Fachgebiets Medizinischen Biotechnologie (Gastprofessur Lauster) nicht gelöst und erst mit dem BioTech Turm absehbar. Bis dahin ist eine übergangsweise Unterbringung an der Seestr. zum Ende 2009 geplant, um die eingeworbenen Drittmittelprojekte durchführen zu können.

Fachgebiet Brauwesen und Getränketechnologie

Das Fachgebiet „Brauwesen“ wird künftig in der Lehre den eigenständigen Studiengang Brauwesen und Getränketechnologie unter Einbindung von Lehrkapazitäten der VLB, sowie der Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie gestalten. Durch die Fusion der Institute erübrigt sich ein Wechsel des Fachgebietes von der Biotechnologie zur Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie. Die existierenden und in Zukunft möglichen Kooperationen im Bereich der Forschung sind unter besonderer Berücksichtigung und Einbindung der VLB am gemeinsamen Standort an der Seestrasse auf beste Weise gesichert.

Im Vordergrund eines zukünftigen Lehr- und Forschungskonzeptes stehen die allgemeinen Anforderungen seitens des Verbrauchers und der Industrie. Aus Verbrauchersicht stehen dabei vornehmlich gesundheitliche Aspekte im Vordergrund, die

sowohl Bier als auch andere Getränke zukünftig erfüllen müssen.

In diesem Zusammenhang besteht bereits eine Zusammenarbeit mit der Charité, bei der es um die physiologische Wirksamkeit von so genannten funktionalen Bierinhaltsstoffen hinsichtlich ihrer antioxidativen Wirkung auf den Organismus untersucht werden sollen.

Da im Bier und anderen Getränken vor allem Oxidationsreaktionen zu sensorischen und visuell sichtbaren Veränderungen führen, wird die Entwicklung von Strategien zur Verzögerung solcher Reaktionen einen wichtigen Schwerpunkt darstellen. Dabei sollen sowohl das Fenton- als auch das Haber-Weiss-Reaktionssystem, die beide solche Oxidationsreaktionen katalysieren, eingehender untersucht werden.

Die Entwicklung funktionaler Getränke auf Zerealienbasis wird ein weiterer zukünftiger Arbeitsschwerpunkt sein. In diesem Zusammenhang können Synergien mit anderen Fachgebieten am Institut in hervorragender Weise genutzt werden.

Ein weiterer zukünftiger Schwerpunkt ist die Entwicklung von Brauprozessverfahren, die zu deutlichen Energieeinsparungen führen. In diesem Zusammenhang hat sich innerhalb der Fakultät III eine Arbeitsgruppe gebildet, die dieses Thema als Forschungsschwerpunkt bearbeiten wird. Dabei werden sowohl fakultätsintern als auch fakultätsübergreifend Institute der TUB einbezogen. Schwerpunkte sollen die Verfahrens- und Prozessoptimierung, die Energieeinsparung durch Verbesserung der Anlageneffizienz, der Einsatz nachwachsender Rohstoffe als Energieträger, Solarenergienutzung sowie die Verminderung der Energieverluste und die Einsparung von Ressourcen sein. Die Basis dafür soll das neue Technikum des Institutes bieten, das sich derzeit in Planung befindet und in Zusammenarbeit mit der VLB betrieben wird.

Einen dritten Schwerpunkt wird die Hygiene in Abfüllbetrieben darstellen. Das heute noch weitgehend unbekannte Zusammenwirken von Mikroorganismenkulturen (Biofilme) im Getränkebereich soll dabei näher untersucht werden, um das mikrobiologische Risiko bei der Abfüllung von Getränken zu minimieren und damit die thermische Behandlung von Getränken, die oft zu sensorischen Einbußen führen, zu vermeiden.

Es wird weiterhin eine Internationalisierung des Fachgebietes angestrebt, da sich durch die Globalisierung der Brau- und Getränkeindustrie die Plattform für die Ausbildung von Ingenieuren deutlich vergrößert hat. Durch die im Ausland fehlende fundierte Ausbildung von Fachleuten wird die Nachfrage in Zukunft sicher deutlich zunehmen.

Lebensmittelwissenschaften an der TU Berlin

Profil

Die Agrar- und Lebensmittelindustrie ist in Europa mit 840 Milliarden Euro der stärkste Industriesektor mit einer positiven Handelsbilanz von 5.2 Milliarden Euro. Um diese Vorrangstellung zu bewahren ist es notwendig, verstärkt Lebensmittel mit Zusatznutzen zu entwickeln. Durch die Verschiebung der Altersstruktur und durch veränderte Lebensstile und Ernährungsverhalten ist es zwingend notwendig, gesunde, präventiv wirkende Lebensmittel mit hoher Haltbarkeit zu schaffen. Daneben bleibt für Obst und Gemüseerzeugnisse der „Frischegedanke“ grundlegend. Um steigenden Umweltproblemen und Konsumentenbedürfnissen gerecht zu werden, sind Lebensmittel höchster Qualität und Sicherheit nötig, die nachhaltig hergestellt und verarbeitet werden (<http://etp.ciaa.be>).

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist es Aufgabe der Lebensmitteltechnologie durch kohärente, anwendungsorientierte Grundlagenforschung relevante Zukunftsfelder zu bearbeiten und dafür Umsetzungsstrategien in Lehre und Forschung zu entwickeln.

Zielsetzung moderner Lebensmitteltechnologie ist die Verarbeitung und Umwandlung von Rohmaterialien in Lebensmittel höchster Qualität, Sicherheit und Funktionalität. Hierzu kommen die derzeitigen Herausforderungen der zusätzlichen und gleichzeitigen Verbesserung der ernährungsphysiologischen Qualität, des Erhalts wertgebender Inhaltsstoffe während der Verarbeitung, Lagerung und des Vertriebs von Lebensmitteln sowie die Integration der gesamten Verarbeitungskette vom Verbraucher bis hin zum Rohmaterial und deren ökologische und ökonomische Evaluierung im Sinne der Nachhaltigkeit der Sicherung der Lebensmittelversorgung, sowie der Rückverfolgbarkeit der Lebensmittel bis hin zum Ausgangsmaterial. Neben der derzeitigen Wechselwirkung zwischen Lebensmitteltechnologie, Lebensmittelchemie und Ernährung haben biotechnologische Methoden und Prozesse eine immer größere Bedeutung in der umwelt- und ressourcenschonenden Herstellung, Erfassung und Diagnose von Lebensmittelinhaltsstoffen und -bestandteilen, sowie in der Produktion hochwertiger Lebensmittel mit besonderem Gesundheitsbezug. Weiters fordert das Visionsdokument der EU „European Technology Platform: Food for Life“ (<http://etp.ciaa.be>) „konsumentengelenkte“ Verarbeitung von Lebensmitteln und die Schaffung schonender Verarbeitungs- und Gewinnungsprozesse. Gerade die neuen Entwicklungen bei der Herstellung von neuartigen, (maßgeschneiderten, präventiven, funktionellen Lebensmitteln) erfordern aber auch eine ernährungsphysiologische und toxikologische Bewertung von mit Nährstoffen oder sonstigen Komponenten angereicherten Lebensmitteln. Diese Frage der Lebensmittelqualität ist daher auch ein wichtiger Ansatzpunkt in den Fachgebieten Lebensmittelchemie und Toxikologie und Lebensmittelchemie und Analytik. Zentrale Forschungsbereiche sind hier sowohl die Untersuchung und Nutzung chemischer und biochemischer Reaktionen in Lebensmitteln bei der Zubereitung und/oder Verarbeitung als auch der Nachweis von Kontaminanten. Im Mittelpunkt stehen Schwerpunkte wie Farb- und Aromabildung in Lebensmitteln, toxikologisch relevante Spurenelemente und die Identifikation von potentiell

gesundheitsfördernden, z.B. antioxidativen Lebensmittelinhaltsstoffen (Polyphenole, Melanoidine) wie auch die gesundheitliche Bewertung von Nahrungsergänzungsmitteln. Insgesamt stellt sich das Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie damit der Herausforderung, die Schwerpunkte der TU Berlin „Ernährung, Gesundheit und Umwelt“ substantiell zu stärken sowie der Notwendigkeit, im Masterplan „Gesundheitsregion Berlin 2005-2010“ einen Schwerpunkt Lebensmittel-Ernährung-Gesundheit zu erarbeiten und federführend zu bearbeiten. Dieser Schwerpunkt „Ernährung, Gesundheit und Umwelt“ wird darüber hinaus durch weitere Aktivitäten auf dem Gebiet der Toxikologie gestärkt. So ist der Vorsitz und das wissenschaftliche Sekretariat der DFG-Kommission zur gesundheitlichen Bewertung von Arbeitsstoffen (MAK-Kommission) seit März 2007 im Fachgebiet Lebensmittelchemie und Toxikologie angesiedelt und das Fachgebiet beteiligt sich im Exzellenzprogramm „Unifying concepts in catalysis“ der TU Berlin.

Das 2008 geschaffene „Center for Preventive Foods“ (CPF), bei dem die Technische Universität Berlin federführend ist, fasst wichtige Synergismen der starken lebensmittelrelevanten Forschungslandschaft in Berlin-Brandenburg zusammen. Dem CPF gehört u. a. die Technische Universität Berlin, die Charite der Humboldt Universität, drei Leibnitz Institute, die Universität Potsdam, die Bundesanstalt für Risikobewertung und das Institut für Getreideverarbeitung Nuthetal an. Ziel der Entwicklung für diesen Bereich des Institutes ist es, durch Bündelung relevanter, regionaler Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen zum nationalen Zentrum der Lebensmittelwissenschaften von Konsum bis zur Produktion zu werden.

Die wichtigsten Forschungsschwerpunkte hierbei sind:

- Produktion, Gewinnung und Charakterisierung pflanzlicher Metaboliten
- Entwicklung nachhaltiger ressourcenschonender Verarbeitungskonzepte für Lebensmittel
- Verfolgung stofflicher und struktureller/textureller Veränderungen im technologischen Prozess und ihre Auswirkungen auf Qualität und Funktionalität
- Schaffung von Verarbeitungskonzepten für maßgeschneiderte, modulare Lebensmittel
- Produktion, Evaluierung und Nutzung von strukturierten Makro-, Mikro- und Nanomaterialien
- Verarbeitung von präventiven Lebensmitteln.

Thematische Verknüpfungen zur Biotechnologie

Der in Vorbereitung befindliche Masterstudiengang „Food Biotechnology“ ist ein wichtiges Bindeglied zwischen Biotechnologie und Lebensmitteltechnologie, mit der Wirtschaftsvereinigung der Ernährungsindustrie in Berlin und Brandenburg e. V. (WVEB), sowie mit BioTOP Berlin-Brandenburg soll den Wissens- und Technologietransfer innerhalb der Region weiter stärken.

Es ist geplant, die Institute Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie sowie Biotechnologie 2010 organisatorisch und inhaltlich zusammenzuführen. Daraus wird sich eine Neustrukturierung von Forschungsfeldern und Lehrkonzepten durch neue Synergismen ergeben. In der Lehre ist im internationalen Master „Food Biotechnologie“ eine Lehrveranstaltung Zellkulturtechnik geplant, die die Fachgebiete Lebensmittelbiotechnologie und -prozess-technik, Angewandte und molekulare Mikrobiologie, Lebensmittelchemie und Toxikologie, Lebensmittelchemie und Analytik und Medizinische Biotechnologie umfasst. In der Forschung ergeben sich deshalb zusätzlich folgende inhaltlich neue Forschungsschwerpunkte :

- Pflanzenzellkulturtechnik
- mikrobielle Metabolitenproduktion und –charakterisierung
- Fermentationstechnik
- Nanoskalige Produkte und Lebensmittel

Thematische Einbindung in die Berlin-Brandenburger Forschungslandschaft und Lebensmittelindustrie.

Die Forschungsschwerpunkte in der Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie des CPF konzentrieren sich im Innovationszentrum Gesundheit und Ernährung (IGE) der TU Berlin. Die Verknüpfung regionaler Forschungseinrichtungen (Humboldt Universität Berlin, Freie Universität Berlin, Universität Potsdam, Max Planck Institute, Fraunhofer Institute, Leibniz Institute, BAM, Bundesanstalt für Risikobewertung, Hahn Meitner Institut) wird dabei über die TU Berlin koordiniert und gewährleistet eine enge Zusammenarbeit. Das IGE ist maßgeblich an der Entwicklung des Masterplanes Gesundheitsregion Berlin-Brandenburg beteiligt. Entsprechende Projekte sind in der Zielvereinbarung mit der TU Berlin fixiert und werden in den Jahren 2008 bis 2012 umgesetzt.

Der Bereich Lebensmittel- und Biomaterialwissenschaften wird national in einem 2008 angelaufenen DFG-AIF Forschungscluster „Nanomaterialien“ vertreten sein. Weiter sind zwei EU Centers of Excellence in der zweiten Evaluierungsstufe, sowie mehrere BMBF-BMELV Verbundprojekte in Bearbeitung und ein nationales BMBF-BMELV Kompetenznetzwerk „maßgeschneiderte“ Lebensmittel ist beantragt, das die relevanten Forschungseinrichtungen im Bereich Agrar-, Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften in der Region Berlin-Brandenburg bündelt. Daneben sind bilaterale DFG-Forschungsvorhaben im Einzelantrag die Basis der zunehmenden Vernetzung der Berlin-Brandenburgischen Forschungslandschaft (TU-IGZ, TU-DIFE)

Der Schwerpunkt Lebensmittelsicherheit und –nachhaltigkeit wird vom Institut tragend im Bereich der European Technology Platform: Food for Life (<http://etp.ciaa.be>) mitgestaltet und bearbeitet.

Stellenentwicklungsplan

- 1) Derzeitige Fachgebiete und Fachgebietsleiter
 - (1) Lebensmittelbiotechnologie und –prozesstechnik (Knorr bis 2009)
 - (2) Lebensmitteltechnologie und Materialwissenschaften (NN)
 - (3) Lebensmittelverfahrenstechnik (NN)
 - (4) Lebensmittelrheologie (Senge bis 2013)
 - (5) Technologie proteinreicher Lebensmittel (Thiemig bis 2010)
 - (6) Informatik (Schleusener bis 2009)
 - (7) Methoden der Lebensmittelbiotechnologie (Smetanska bis 2012)
 - (8) Lebensmittelchemie und Toxikologie (Hartwig bis 2026)
 - (9) Lebensmittelchemie und Analytik (Kroh bis 2016)

- 2) Laufende Zuweisungen und Berufungsverfahren
 - (1) Lebensmittelbiotechnologie und –prozesstechnik (Wiederzuweisungsantrag 2009)
 - (2) Lebensmitteltechnologie und Materialwissenschaft (Neuausschreibung 2009)
 - (3) Lebensmittelverfahrenstechnik (Stiftungsprofessur, Zuweisung/Ausschreibung 2009)

Aufgabenstellungen im Studiengang Lebensmitteltechnologie

Der Studiengang Lebensmitteltechnologie (LMT) setzt sich zum Ziel, Ingenieure für Führungspositionen in national und international agierenden Unternehmen auszubilden.

Es wird erwartet, dass die Absolventen die Ausbildungsvorgänge gleichermaßen aus stofflicher und technologischer Sicht beherrschen. Weiterhin wird erwartet, dass die Absolventen in der Lage sind, innovative Produkte in die Produktion zu überführen. Hierzu sind ergänzende Kompetenzen wie projektorientiertes Handeln, Umgang mit Finanzen, Beachtung von Umwelt- und Sicherheitsregulierungen und Personal- und Zeitmanagement erforderlich.

Entsprechend dieser Aufgabe ergibt sich der Bedarf für stark technologisch agierende Fachgebiete.

Fachgebiet Lebensmittelbiotechnologie und –prozesstechnik

Das Fachgebiet Lebensmittelbiotechnologie und –prozesstechnik gehört europaweit zu den führenden universitären Institutionen im Bereich thermischer und nicht-thermischer Prozesse, insbesondere solcher unter Einsatz von hydrostatischem Hochdruck, elektrischer Hochspannungsimpulse, überkritischem Kohlendioxid sowie Ultraschall, subkritisches Wasser, Plasma, Infrarot, Kombinationen untereinander sowie mit

biologischen Systemen oder Wärme. Neben der Prozessentwicklung wie Biokatalyse (z. B. Enzymreaktionen unter Druck, stressbedingte Steigerung von Enzymen in biologischen Systemen), Inaktivierung von Mikroorganismen, Sporen, Viren oder Prionen und Erarbeitung von Inaktivierungskinetiken sowie Mechanismenaufklärung werden Phasenübergänge von Biopolymeren und die stressinduzierte Produktion wertgebender Inhaltsstoffe in mikrobiellen sowie pflanzlichen Systemen erforscht sowie der Erhalt der Vitalität, Stabilität und Funktionalität probiotisch wirksamer Mikroorganismen erarbeitet. Die Entwicklung energieschonender, nachhaltiger Verarbeitungsprozesse sowie die Gewinnung neuartiger Energiequellen und Nahrungsstoffe ist ein weiterer Schwerpunkt des Fachgebietes.

Grundlagenforschung in der Lebensmitteltechnologie wird im Bereich der Biosynthesewege von Metaboliten in Pflanzen, Zell- und Gewebekulturen sowie mit Wurzelkulturen betrieben und die Wechselwirkung zwischen Membranpermeabilisierung und Zellwandveränderungen auf zellularer Ebene Pflanzenzellen sowie physiologischen Veränderungen in Mikroorganismen in Wechselwirkung mit Prozessschritten bearbeitet.

Das Fachgebiet Lebensmittelbiotechnologie und -prozesstechnik soll sich zukünftig mit der Entwicklung und Optimierung zielgerichteter, nachhaltiger Verarbeitungsprozesse beschäftigen um sichere, qualitativ hochwertige Lebensmittel und –bestandteile mit maßgeschneiderten Funktionen (z. B. gezielte Inaktivierung von Mikroorganismen und Enzymen, kontrollierte Diffusionsvorgänge), biologische Produktionssysteme wie pflanzliche Zellkulturen, Zellgewebe und mikrobielle Systeme werden genutzt um die Gewinnung wertgebender Sekundär und Primärmetaboliten zu ermöglichen.

Der Schwerpunkt der Lehre liegt in der Vermittlung der Grundlagen der Lebensmittelbiotechnologie, Grundlagen der Lebensmittelprozesstechnik, sowie biotechnischen thermischen/nichtthermischen Verfahren.

Fachgebiet Lebensmitteltechnologie und Materialwissenschaften

Das Fachgebiet Lebensmitteltechnologie und Materialwissenschaft beschäftigte sich bisher mit der Erfassung, gezielten Veränderung und Nutzung funktioneller Eigenschaften und Materialeigenschaften von Lebensmittelbestandteilen, Lebensmittelmodellsystemen und komplexen (dispersen) Lebensmitteln. Auch künftig soll der Schwerpunkt der Forschung auf der Untersuchung der Zusammenhänge zwischen technologisch bedingten Strukturänderungen, Zustandsänderungen und Eigenschaftsänderungen liegen. Durch die kombinierte Anwendung voneinander unabhängiger, einander ergänzender Methoden sollen neuartige Erkenntnisse über die komplexen multivariaten Zusammenhänge in Lebensmittelmatrices gewonnen und damit Beiträge zur Herstellung zielgerichtet optimierter Lebensmittelkomponenten und komplexer Lebensmittel geleistet werden.

Für nahezu alle Prozesse bei der Herstellung und Produktentwicklung von Lebensmitteln ist die Strukturgenerierung der Matrix, deren Erhalt oder Abbau/Umwandlung von höchster Bedeutung. Sie beeinflusst über die Textur die sensorischen Eigenschaften und damit die Marktakzeptanz eines Produktes und, insbesondere über die materialwissenschaftlichen Parameter, das Processing mit Energie-, Impuls- und Stofftransportprozessen und die Strukturstabilität. Von Interesse können dabei u. a. die weitere Untersuchung physikochemischer Zustände wie z. B. Glaszustand oder amorpher Zustand, und ihren Änderungen (Schrumpfung, Zellkollaps, Aggregieren,

Erweichen) in Abhängigkeit von den Rohstoffen und Prozessbedingungen bei der Verarbeitung sein. Auch molekulare Transportprozesse und Wechselwirkungen in heterogenen Lebensmittelsystemen haben eine zunehmende Bedeutung für das Verständnis der Materialeigenschaften von Lebensmitteln.

Im Mittelpunkt der Forschungs- und Lehraktivitäten wird der Zusammenhang zwischen Struktur, technologisch-funktionellen Eigenschaften und Qualität der Lebensmittel stehen. Dafür sind sowohl Makro- als auch Mikro- und Nanostrukturen von Interesse. Ziel ist es dabei, Strukturen über Formulierung und Technologieführung so zu beeinflussen, dass sie den Erwartungen der Verbraucher an Geschmack, Textur und ernährungsphysiologische Qualität sowie Frische und gesundheitsfördernde Eigenschaften der Lebensmittel entsprechen. Der Einfluss der Strukturierung von Lebensmitteln auf ihre physiologischen Eigenschaften (Bioverfügbarkeit von Nährstoffen oder prebiotische Wirkungen von Ballaststoffen) ist ein weiteres wichtiges aktuelles Gebiet, das in Zusammenarbeit mit ernährungswissenschaftlichen Einrichtungen (z.B. DIfE) bearbeitet werden kann.

Schwerpunkt in der Lehre werden Grundlagen der Lebensmittelqualität und –funktionalität mit starkem technologischen Bezug und unter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Aspekte vermittelt. Dazu werden Grundlagen der Lebensmittelmaterialwissenschaft, thermischer und mechanischer Kennwerte sowie sensorische und physikochemische Charakterisierungs- und Analysenmethoden von Lebensmitteln und –bestandteilen vermittelt.

Inneruniversitäre Zusammenarbeit mit Lebensmittelchemie, Lebensmittelverfahrenstechnik, Lebensmittelbiotechnologie und –prozesstechnik, sowie Angewandte und molekulare Mikrobiologie ist vorgesehen

Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik

Das Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik wird sämtliche Teilgebiete der Lebensmittelverfahrenstechnik im Studiengang Lebensmitteltechnologie umfassen und sich mit prozessstechnischen Aspekten der Zusammenhänge zwischen Verarbeitung und der Strukturbildung in Lebensmitteln und ihren Bestandteilen beschäftigen. Die dafür notwendige Professur wird von Wintersemester 2010 bis Sommersemester 2015 durch die Stiftung der Zuckerindustrie finanziert und durch die TU Berlin ausgestattet. Der Schwerpunkt der Forschung, soll vorrangig auf dem Gebiet der Verarbeitung pflanzlicher Lebensmittel und nachwachsender Rohstoffe liegen, wobei vor allem Technologien kohlenhydrathaltiger Pflanzen und ihre Verarbeitung zu Lebensmitteln bzw. Lebensmittelbestandteilen durch schonende mechanische und ausgewählte thermische sowie biotische Verfahren im Vordergrund stehen. Daneben werden die Erfassung, Bewertung und Optimierung von Wärme- und Stofftransportvorgängen bei der Herstellung von Lebensmitteln in ihren Makro-, Mikro- und Nanostrukturen berücksichtigt. Klares Ziel ist die Verbindung von Grundlagenforschung mit industrieller Anwendung unter Einbeziehung verfahrenstechnische Aspekte der Lebensmitteltechnologie.

Die vorgesehene Ausrichtung des Fachgebietes Lebensmittelverfahrenstechnik bietet eine einzigartige Möglichkeit die an der Technischen Universität Berlin und in der Region

vorhandenen Konzentrierung von lebensmittelwissenschaftlichen Institutionen durch die verfahrenstechnische Komponente zu bereichern.

Innerhalb des neu konzipierten Institutes wird dieser Ansatz in Forschung und Lehre zu einer verbesserten Verzahnung zwischen dem Fachgebiet Lebensmittelbiotechnologie und -prozesstechnik, sowie dem Fachgebiet Lebensmittelqualität und -funktionalität führen. Es bieten sich vielfältige Kooperationen mit den Fachgebieten Brauwesen, Angewandte und molekulare Mikrobiologie und Bioverfahrenstechnik an. Für die notwendige Verbesserung der Lehre im Studiengang Lebensmittelchemie wird das Fachgebiet einen wichtigen Beitrag liefern und damit zugleich die Kooperation mit den Fachgebieten im Bereich Lebensmittelchemie stärken. Von zentraler Bedeutung sind hier Untersuchungen, die sich mit stofflichen Veränderungen, deren analytischer Charakterisierung und Bewertung beschäftigen.

Fachgebiet Methoden der Lebensmittelbiotechnologie

Das Fachgebiet beschäftigt sich vorrangig mit Pflanzenbiotechnologie, insbesondere der Produktion gesundheitsrelevanter Sekundärmetaboliten durch Vergleich unterschiedlicher pflanzlicher Produktionssysteme. Dabei werden vorrangig Wurzel- und Zellkulturen eingesetzt und Einflussparameter auf die Produktion relevanter Metaboliten untersucht. Dies umfasst Mikroorganismen, Pflanzeninteraktion, biotische und abiotische Stressfaktoren sowie die metabolische Modifizierung durch Beeinflussung / Expression an der Biosynthese beteiligter Gene. Des Weiteren beschäftigt sich das Fachgebiet mit der Erarbeitung von effizienten Extraktions- und Reinigungsverfahren für Sekundärmetaboliten. Es werden auch Systeme zur extrazellulären Metabolitenproduktion (z. B. Exudate aus Wurzeln) eingesetzt und genutzt sowie Vergleiche der Produktionssysteme (Wurzel-, Zellsysteme) vorgenommen.

Fachgebiet Lebensmittelchemie und Toxikologie

Das Fachgebiet Lebensmittelchemie beschäftigt sich in der Forschung überwiegend mit verschiedenen Aspekten der gesundheitlichen Bewertung von Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln. Zentraler Aspekt ist hierbei die Bewertung von toxischen Metallverbindungen und die Wirkungsmechanismen essentieller Spurenelemente, insbesondere im Hinblick auf Bioverfügbarkeit und dem Einfluss auf die genomische Stabilität (u.a. oxidativer Stress, DNA-Schäden, DNA-Reparaturprozesse).

Bezüglich der Metalle steht insbesondere die Frage nach toxischen Wirkungen in niedrigen Konzentrationen, wie sie unter umweltrelevanten Bedingungen auftreten können, im Vordergrund. Ein wichtiges Beispiel ist die Problematik von erhöhten Arsengehalten im Trinkwasser, wie es in vielen Regionen der Erde auftritt, und wo Wechselwirkungen mit der Aufrechterhaltung der genomischen Stabilität, u.a. durch die Inaktivierung von DNA-Reparaturprozessen, bereits in sehr niedrigen Konzentrationen zu beobachten sind. Bezüglich der essentiellen Spurenelemente wie Selen und Kupfer sind neben den biochemischen Wirkungen auch Aspekte der Unter- und Überversorgung von Bedeutung. Letzteres bezieht sich auch auf die Bewertung von Nahrungsergänzungsmitteln, wo die biologischen Wirkungen nicht nur von der insgesamt aufgenommenen Menge, sondern auch von der jeweiligen Verbindungsform und der

Bioverfügbarkeit abhängen. Dies ist darüber hinaus auch für die Beurteilung angereicherter Lebensmittel von Bedeutung.

Insgesamt gliedert sich die Forschung des Fachgebietes Lebensmittelchemie somit unmittelbar in den TU-Schwerpunkt „Ernährung, Gesundheit und Umwelt“ ein. Untersuchungsmethoden umfassen neben der Spurenelementanalytik biochemische und molekularbiologische Methoden, Zellkultursysteme und epidemiologische Untersuchungen sowie die Etablierung von sog. Biomarkern, z.B. für oxidativen Stress. Diese Schwerpunkte werden derzeit von der DFG sowie in Kürze auch vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften finanziert.

Darüber hinaus ist das Fachgebiet am „Center for Preventive Foods“ sowie an zahlreichen interdisziplinären Initiativen im Raum Berlin-Brandenburg beteiligt. Hierzu gehören das Exzellenzcluster „Unifying concepts in catalysis“ der TU Berlin und die Beteiligung an einem geplanten Master-Studiengang „Toxikologie“, einem SFB „Nahrungsfaktoren“ an der FU Berlin sowie einem Transregio-Projekt mit den Standorten Essen/Berlin „Speziesabhängige Wirkung von ausgewählten Metall(oid)en (As, Bi, Cu, Fe, Mo, Se und Zn) auf die Gesundheit des Menschen“. Darüber hinaus ist der Vorsitz und das wissenschaftliche Sekretariat der DFG-Kommission zur gesundheitlichen Bewertung von Arbeitsstoffen (MAK-Kommission) seit 2008 im Fachgebiet Lebensmittelchemie angesiedelt.

In der Lehre werden die Grundlagen der Lebensmittelchemie, Biochemie und Toxikologie für Studierende der Lebensmittelchemie, Biotechnologie und des Bachelorstudienganges Ernährungswissenschaft vermittelt.

Fachgebiet Lebensmittelchemie und Analytik

Im Sinne eines stetig zu verbessernden Verbraucherschutzes ist es das Hauptziel der lebensmittelchemischen Forschung, die Kenntnisse über die Zusammensetzung der Lebensmittel, chemische/biochemische Reaktionen von Lebensmitteln sowie über Kontaminanten mit verbesserten Analysemethoden laufend zu erweitern und zu vertiefen.

Am Fachgebiet Lebensmittelanalytik werden gegenwärtig zwei Schwerpunkte der lebensmittelchemischen Forschung bearbeitet, die zum einen in der Untersuchung chemischer Reaktionen bei der Farb- und Aromabildung in Lebensmitteln durch thermisch induzierte Reaktionen (Maillard-Reaktion) und zum anderen in der Aufklärung von Struktur/Wirkungsbeziehungen pflanzlicher Lebensmittelinhaltsstoffe liegt. Beide Schwerpunkte werden durch FEI-AIF- und DFG-Forschungsprojekte getragen.

Durch die Untersuchung von molekularen Prozessen bei der Herstellung von Lebensmitteln werden neue Möglichkeiten eröffnet Prozesse der technologischen Verarbeitung von Lebensmitteln besser zu verfolgen und ggf. durch Parameter des Reaktionsmilieus wie Temperatur oder pH Wert zu steuern. Im Mittelpunkt stehen Arbeiten zur Aufklärung von Struktur und Reaktivität der Schlüsselverbindungen der Maillard-Reaktion, den α -Dicarbonylverbindungen. Diese Verbindungen sind neben ihrer Rolle als Precursoren der Bildung von Farb- und Aromastoffen verantwortlich für die Bildung toxikologisch relevanter Sekundärprodukte aus thermischen Prozessen der Lebensmittelverarbeitung, wie Acrylamid oder Furan. Eine große Bedeutung kommt den Untersuchungen der Funktionalität von Maillard-Reaktionsprodukte, wie den Reductonen

und Melanoidinen zu, die durch ihre antioxidativen und antimikrobiellen Eigenschaften ganz wesentlich zur Haltbarkeit von Lebensmitteln beitragen.

Der zweite Schwerpunkt befasst sich mit der Analyse, Isolierung (die Anwendung im technologischen Maßstab wird angestrebt) und den funktionellen Eigenschaften von sekundären Pflanzenstoffen insbesondere den phenolischen Verbindungen. Damit wird die bisher häufig angewandte summarische Erfassung dieser Pflanzenstoffe durch detaillierte Kenntnisse der zum Teil physiologisch hochaktiver Inhaltsstoffe abgelöst und ihre Eigenschaften für eine gesunde Ernährung ausgenutzt. In diesem Zusammenhang werden milieuhängig oxidative Abbaureaktionen und chemische Wechselwirkungen mit anderen Inhaltsstoffen untersucht, die zu neuen Verbindungen führen, deren chemische und toxikologische Eigenschaften bisher nicht bekannt sind, die aber beispielsweise als Biomarker in Verarbeitungsprozessen Anwendung finden.

Das Fachgebiet ist innerhalb des Institutes durch zweiseitige Forschungsk Kooperationen (FEI-AIF-, BMBF-Projekte) mit den Fachgebieten „Lebensmittelbiotechnologie und -prozessertechnik“ und „Lebensmittelverfahrenstechnik“ verbunden. Dabei fließen insbesondere die grundlegenden Erkenntnisse zur lebensmittelchemischen Stoffwandlung als auch analytische Kompetenz des Fachgebietes in die gemeinsame Forschung ein.

Auf universitärer Ebene kommt die Vernetzung des Fachgebietes in der Forschung durch die Mitarbeit im Center for Preventive Food (CPF), federführende Antragstellung und integrale Funktion der Analytik, zum Ausdruck. Daneben ist das Fachgebiet in den Interdisziplinären Forschungsschwerpunkt der TU Berlin (Bioreaktor) eingebunden, der durch die DFG begutachtet wird und 2009 in eine DFG-Forschergruppe einmünden wird.

Auf internationaler Ebene ist das Fachgebiet im EU COST action integriert und pflegt seit viele Jahren eine enge Zusammenarbeit (Studentenaustausch) mit den Universitäten in Wageningen, Neapel, Leeds und Madrid.

In der Lehre werden die Grundlagen der Lebensmittelchemie und Analytik für Studierende der Lebensmittelchemie, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und des Bachelorstudienganges Ernährungswissenschaft vermittelt.

Zeitplan

Frühjahr/Sommer 2009

Transfer von Anlagen und Geräten (Prof. Meuser, Prof. Handrek, Prof. Kurz, Prof. Fleischer) an den Standort Dahlem

Baubeginn an der Seestrasse (Übergang des FG Med. Biotechnologie)

Baubeginn Ausbau Königin-Luise-Str. 22 H

Kooperationsverträge mit MPG, DRFZ, RKI, BCRT, Geesthacht, (Bayer-Schering)

Berufungen der FGs „Bioanalytik“, „Angewandte Biochemie“ und „Angewandte und molekulare Mikrobiologie“

Übergangsweise Unterbringung der FGs im „Neubau“ am Standort Seestrasse und in der Gustav Meyer Allee.

Planung für den BioTech-Turm, Seestrasse
Abstimmung mit der VLB über das Lehrgebäude, Seestrasse

Herbst/Winter 2009

Beginn der Bachelorstudiengänge im Bereich Lebensmittel- und Biotechnologie
Detailplanung des BioTech Turms
Umzug der „Medizinischen Biotechnologie“
Provisorische Sanierung der Bereiche „Analytik“ und „Biochemie“

Frühjahr/Sommer 2010

Baubeginn des Turms
Umbau des Altbaus zum Lehrgebäude, Seestrasse
Aufbau des FG „Lebensmittelqualität und -funktionalität“ in Dahlem
Aufbau des FG „Lebensmittelverfahrenstechnik“ in Dahlem

Herbst/Winter 2012

Bezug des BioTech Turms
Beginn der Master Studiengänge Lebensmittel- und Biotechnologie

Eröffnungsparty