

Weitere Informationen zur Initiative, aktuelle Veranstaltungstermine und mehr zur modernen Biotechnologie in Deutschland unter:

www.biotechnikum.eu
www.biotechnologie.de
www.bmbf.de

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Öffentlichkeitsarbeit · 11055 Berlin

Projektagentur

FLAD & FLAD Communication GmbH
Thomas-Flad-Weg 1 · 90562 Heroldsberg
Tel.: +49 9126 275 – 0
Fax: +49 9126 275 – 275
E-Mail: welcome@flad.de
Internet: <http://www.flad.de>

Bestellungen

Schriftlich an den Herausgeber
Postfach 30 02 35 · 53182 Bonn
oder per Tel.: +49 1805 262 – 302
Fax: +49 1805 262 – 303
(0,14 Euro/Min. aus dem deutschen Festnetz)
E-Mail: books@bmbf.bund.de
Internet: <http://www.bmbf.de>

Druckerei

Herrmann GmbH · Offsetdruckerei

Bonn, Berlin 2013
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

Bildnachweis

FLAD & FLAD Communication GmbH

Dieser Flyer ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Bildung und Forschung; er wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

iDEEN
INNOVATION
WACHSTUM
Die Hightech-Strategie für Deutschland

BIOTECHNIKUM
Erlebnis Forschung – Gesundheit, Ernährung, Umwelt

Karrierekompass Biotechnologie



HIGHTECH-STRATEGIE

Karriereziel Biotechnologie und Lebenswissenschaften: vielfältig und spannend

Wer sich für Biotechnologie und Lebenswissenschaften interessiert, wird überrascht sein, wie vielfältig diese Bereiche sind: Hier arbeiten nicht nur Biologen, sondern zum Beispiel auch Chemiker, Physiker, Materialwissenschaftler und Ingenieure. In der Biotechnologie – einer Querschnittstechnologie des 21. Jahrhunderts – verschwimmen oftmals die Grenzen zwischen diesen Fachbereichen. Ohne Teamarbeit gibt es weder Erkenntnisfortschritt noch wirtschaftlichen Erfolg.

Mit biotechnologischen Methoden und Verfahren werden die Vorgänge des Lebens bis ins Detail erforscht. Gleichzeitig helfen sie, das gewonnene Wissen technisch in nutzbringende Anwendungen für den Menschen umzusetzen. Dies betrifft neue Methoden der Grundlagenforschung ebenso wie medizinische Diagnostika und Therapien, Verfahren der Lebensmittelherstellung oder umweltschonende Produktionsverfahren.

Gesundheitsforschung – Forschen für den Menschen

Menschen in den Industrieländern leben heute fast 30 Jahre länger als noch vor hundert Jahren. Forschung ist einer der Gründe dafür, denn nur wer die Ursachen von Krankheiten genau versteht, kann gezielte Maßnahmen dagegen entwickeln. Bereits auf Ebene des menschlichen Erbmaterials setzt zum Beispiel die individualisierte Medizin an. Mit ihr wird es in Zukunft möglich sein, bessere Diagnosen und Therapien für kleine Gruppen von Patienten mit starken biologischen Gemeinsamkeiten zu entwickeln. Ein weiterer Schwerpunkt der Gesundheitsforschung ist der Kampf gegen Volkskrankheiten, allen voran Krebs und Herz-Kreislauf-Leiden.

Gesundheitswirtschaft – vom Labor in die Praxis

Die Gesundheitswirtschaft gilt als Überbegriff für Arzneimittelindustrie, Biotechnologie, Medizintechnik und Versorgung mit medizinischen Dienstleistungen. In diesen Feldern ist es wichtig, dass exzellente Forschungsergebnisse schnell in die Anwendung überführt werden und den Patienten zugutekommen. Der Standort Deutschland belegt im internationalen Wettbewerb eine Spitzenposition. Seine Forschungseinrichtungen und Unternehmen entwickeln beispielsweise neue bildgebende Verfahren für die Medizintechnik, die Verletzungen und Erkrankungen noch genauer diagnostizieren helfen oder den Chirurgen bei schwierigen Operationen unterstützen. Im Pharmasektor entstehen neue Diagnose- und Therapieverfahren, die immer häufiger auf biologischen Stoffen beruhen und zu verlässlicheren und schonenderen medizinischen Behandlungen beitragen.

Bioökonomie – unterwegs zur biobasierten Wirtschaft

Wir müssen den Klimawandel bewältigen und die stetig wachsende Weltbevölkerung mit ausreichend Nahrungsmitteln und Rohstoffen versorgen. Immer mehr Menschen brauchen Lebensraum, dies geht auf Kosten der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Das Konzept der Bioökonomie versucht diesen Problemen zu begegnen, indem sie eine am natürlichen Stoffkreislauf orientierte biobasierte Wirtschaft anstrebt, die mit Technologie und Ökologie im Einklang steht. Ihre innovativen Produkte und Verfahren für Landwirtschaft und Industrie benötigen ein Minimum an Energie, schonen natürliche Ressourcen, vermeiden unerwünschte Nebenprodukte und verringern den Ausstoß von Treibhausgasen.

Vielfältige Einstiegs- und Berufsmöglichkeiten, interdisziplinäre Ausbildungen zu qualifizierten Fachkräften, die Chance an spannenden Projekten mitzuarbeiten – egal ob an Hochschulen, Forschungseinrichtungen oder Unternehmen: Das sind nur einige gute Gründe, die für das zukunftssträchtige Feld der Biotechnologie sprechen. Es wird Zeit, den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland unter die Lupe zu nehmen.

So vielfältig wie die Einstiegsmöglichkeiten, sind auch die Berufsperspektiven in der modernen Biotechnologie. Einen kleinen Eindruck davon bekommen Sie unter www.biotechnikum.eu.

- Biologisch-technische Assistentinnen und Assistenten arbeiten im Labor. Dort planen und führen sie Versuche durch – egal ob auf Zellebene oder am Tiermodell. Sie sind von der Überwachung über die Dokumentation bis hin zur Auswertung für den gesamten Versuchsablauf zuständig. Angestellt sind sie sowohl in Forschungsinstituten im Bereich der Naturwissenschaften, der Medizin oder Umwelt als auch in Unternehmen der chemischen, pharmazeutischen oder der Lebensmittelindustrie.
- Pharmakantinnen und Pharmakanten stellen in der pharmazeutischen Industrie Arzneimittel aus Wirk- und Hilfsstoffen her oder sind in Chemieunternehmen bei der Produktion von Ausgangs- und Zusatzstoffen für die Arzneimittelherstellung tätig.
- In den Lebenswissenschaften forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Ingenieurinnen und Ingenieure in Laboratorien an Hochschulen, Forschungseinrichtungen oder Unternehmen. Beim Berufseintritt ist der Großteil der Arbeitszeit

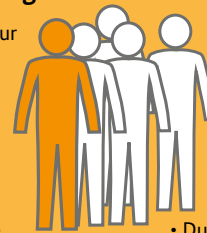
noch von Laborarbeit bestimmt, mit zunehmender Verantwortung verschiebt sich aber der Schwerpunkt zur planerischen und koordinierenden Tätigkeit.

- Auch in den Bereichen Marketing, Vertrieb und Qualitätssicherung finden sich zahlreiche Berufsmöglichkeiten: Naturwissenschaftler und Ingenieure fertigen Gutachten an oder haben eine beratende Tätigkeit.
- Ein weiteres wichtiges Tätigkeitsfeld sind klinische Studien: Naturwissenschaftler untersuchen zusammen mit Ärzten neue Arzneimittelwirkstoffe, tragen Studienergebnisse zusammen und werten diese aus.
- Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben den Sprung von der Forschung in die berufliche Selbstständigkeit gewagt und führen erfolgreich ihre eigenen Unternehmen.

Ausbildungsberufe

Schlüsselqualifikationen für den Berufseinstieg in die Biotechnologie und Lebenswissenschaften:

- Neugier auf die Natur (Medizin, Landwirtschaft, Industrie)
- Teamfähigkeit
- Kreativität
- Interesse am Lösen von Problemen
- Kommunikative Kompetenz
- Flexibilität
- Verantwortung
- Durchhaltevermögen
- Eigeninitiative

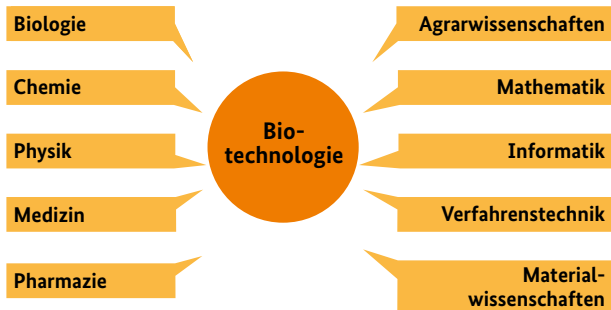


Bei den modernen Lebenswissenschaften handelt es sich um ein vielfältiges, interdisziplinäres und dynamisches Berufsfeld. Gesucht werden ausgebildete Fachkräfte, die sich besonders für die Biowissenschaften interessieren. Ideale Voraussetzungen, um in diesem Beruf Spaß und Erfolg zu haben, sind Ausdauer, Geduld und vor allem sorgfältiges Arbeiten.

Mögliche Arbeitgeber können Unternehmen aus der Biotechnologie, der Pharmazie, der Kosmetik-, Agrar- und Saatgut- oder der Lebensmittelindustrie sein, aber auch Universitäten, Hochschulen, Krankenhäuser und sonstige wissenschaftliche Einrichtungen.

Diverse Ausbildungsberufe mit verschiedenen Schwerpunkten bereiten auf die vielfältigen Tätigkeiten in einem Labor vor. Das Aufgabenspektrum ist breit gefächert: Von Routinearbeiten in diagnostischen Laboratorien bis hin zur Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, die Teil aktueller Forschung sind. Welche Aufgaben man zugeteilt bekommt, hängt natürlich von den individuellen Fähigkeiten und vom Arbeitgeber ab. Es gibt regelmäßig wiederkehrende Aufgaben aus der Zellbiologie (das Arbeiten mit Bakterien oder die Kultivierung verschiedenster Zelltypen, beispielsweise für die Arzneimittelproduktion), der Molekularbiologie und Biochemie (der Umgang mit DNA und Proteinen). Auch das Bedienen technischer Anlagen oder computergesteuerter Laborgeräte gehört dazu. Neben der Berufserfahrung und den eigenen Qualifikationen bestimmt auch die jeweilige Fragestellung, wie viel eigenverantwortliches Arbeiten möglich ist.

Biotechnologie ist interdisziplinär



Zwei Ausbildungsarten führen in die lebenswissenschaftliche Berufswelt. Unter bestimmten Voraussetzungen kann im Rahmen der Berufsausbildung auch die Fachhochschulreife oder die Allgemeine Hochschulreife erworben werden. Dies sollte gegebenenfalls individuell geklärt werden.

Schulische Ausbildung

Theorie und Praxis wechseln sich ab, erfolgen aber ausschließlich an der Berufsfachschule bzw. zum Teil auch in Krankenhäusern oder Apotheken. Es gibt bundesweit circa 40 Berufsfachschulen – neben staatlichen (schulgeldfrei) gibt es auch privat geführte Berufsfachschulen, bei denen ein Schulgeld (monatlich circa 250 €) zu entrichten ist.

Eine Übersicht der Berufsfachschulen in Deutschland finden Sie auf www.vbio.de.

Berufsbezeichnung*	Ausbildungsdauer**
Biologisch-technische/r Assistent/in	2 Jahre
Biotechnologische/r Assistent/in	2 Jahre
Chemisch-technische/r Assistent/in	2 Jahre
Landwirtschaftlich-technische/r Assistent/in	2 Jahre
Lebensmitteltechnische/r Assistent/in	2 Jahre
Medizinisch-technische/r Laboratoriumsassistent/in	3 Jahre
Pharmazeutisch-technische/r Assistent/in	2 Jahre Schule anschl. ½ Jahr Praktikum in Apotheke
Umweltschutztechnische/r Assistent/in	2 Jahre
Voraussetzung: Rechtlich ist kein bestimmter Schulabschluss vorgeschrieben. In der Praxis erhalten Bewerber mit mittlerem Schulabschluss einen Ausbildungsplatz.	

*Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

**Die Ausbildungsdauer kann je nach Bundesland und Schulabschluss variieren.

Duale Ausbildung

In der Regel erfolgt die duale Ausbildung in einem Ausbildungsbetrieb (zum Beispiel in einem forschenden oder produzierenden Pharma- oder Biotechnologieunternehmen, einer Forschungseinrichtung, Hochschule oder Klinik) und in einer Berufsschule (meist Blockunterricht). Die betriebliche Ausbildung wird nach dem Berufsbildungsgesetz bundeseinheitlich geregelt. In Ausnahmefällen (Hochschulreife oder sehr gute Leistungen) kann die Ausbildungsdauer auf zwei Jahre verkürzt werden.

Berufsbezeichnung*	Ausbildungsdauer**
Biologielaborant/in	3 ½ Jahre
Chemielaborant/in	3 ½ Jahre
Chemielaborjungwerker/in	2 Jahre
Chemikant/in	3 ½ Jahre
Pharmakant/in	3 ½ Jahre
Landwirtschaftlich-technische/r Laborant/in	3 Jahre

Voraussetzung: Rechtlich ist als Voraussetzung kein bestimmter Schulabschluss vorgeschrieben. In der Praxis stellen Ausbildungsbetriebe Bewerber mit mittlerem Schulabschluss oder Hochschulreife ein.

*Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

**Die Ausbildungsdauer kann je nach Bundesland und Schulabschluss variieren.

Weiterbildungsmöglichkeiten

Nach einem ersten Berufsabschluss (beispielsweise als Laborant/in oder Technische/r Assistent/in) und einigen Jahren Berufserfahrung gibt es verschiedene Weiterbildungsmöglichkeiten. Oft fördern Arbeitgeber diese Entscheidung und übernehmen einen Teil der Weiterbildungskosten. Zum Teil besteht sogar die Möglichkeit,

nebenbei die Fachschulreife und/oder die Fachhochschulreife zu erwerben. Die folgenden Beispiele zeigen, welche Möglichkeiten unter anderem offen stehen:

Techniker/innen zum Beispiel in den Fachrichtungen Biotechnik, Chemietechnik oder Umweltschutztechnik (Labortechnik)

Staatlich geprüfte/r Techniker/in ist eine landesrechtlich geregelte Weiterbildung an Fachschulen. Beim berufs begleitenden Teilzeitunterricht dauert die Weiterbildung 4 Jahre, entscheidet man sich für den Vollzeitunterricht dauert die Weiterbildung entsprechend 2 Jahre.

Industriemeister/in zum Beispiel in den Fachrichtungen Chemie oder Pharmazie

Industriemeister/in ist eine nach dem Berufsbildungsgesetz bundesweit einheitlich geregelte berufliche Weiterbildung. Die Bildungseinrichtungen von Industrie- und Handelskammern sowie anderen Bildungsträgern bieten Vorbereitungskurse für die Industriemeisterprüfung an (Vollzeit circa 8 bis 9 Monate, Teilzeit circa 1 ½ bis 3 ½ Jahre, Fernunterricht circa 2 Jahre). Für die Zulassung zur Meisterprüfung ist die Teilnahme an den Vorbereitungslehrgängen jedoch nicht verpflichtend.

Berufsbegleitendes Fernstudium Biologie

Biologisch-technische Assistentinnen und Assistenten oder Biologielaboranten können ihre Ausbildung auch als Sprungbrett für ein späteres Studium der Biologie nutzen. Als erste Hochschule bietet die Universität Mainz ein berufsbegleitendes Biologie-Fernstudium an, um die praxisbetonte Berufsausbildung um fundiertes theoretisches Wissen zu ergänzen. Das Fernstudium „Molekulare Biologie“ mit dem Abschluss Bachelor of Science dauert 4 Jahre (www.bio.uni-mainz.de).

Studium

In einem Hochschulstudium wird umfangreiches Fachwissen vermittelt. Gleichzeitig erlernt man das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten. Erste Grundvorlesungen verschaffen einen Überblick und bilden eine solide Basis – später vertieft man sein Wissen in darauf aufbauenden Vorlesungen, besucht Seminare und nimmt an Laborpraktika teil.

Seit der europaweiten Harmonisierung akademischer Ausbildungswege und -abschlüsse gliedern sich Studiengänge in der Regel in ein meist stärker strukturiertes, berufsqualifizierendes Bachelorstudium (6 bis 7 Semester) und ein anschließendes Masterstudium (3 bis 4 Semester). Im Masterstudium können Studierende bei einer entsprechenden Qualifizierung selbst gewählte Schwerpunkte vertiefen. Der Studienabschluss erfolgt meist mit einer Kombination aus schriftlichen und mündlichen Prüfungen in mehreren Fächern sowie einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit. Viele Absolventen schließen an das Masterstudium noch eine Doktorarbeit (Promotion) an. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter arbeitet man an einer Universität, oder nach Absprache mit der Universität in einem Unternehmen, in der Regel 3 bis 5 Jahre lang selbstständig (unter Anleitung eines „Doktorvaters“) an einem definierten Forschungsthema.

Exemplarischer Aufbau eines Biotechnologie-Studiums



Bachelorstudiengang

6 bis 7 Semester, (erster) international anerkannter, berufsqualifizierender Studienabschluss mit Bachelorarbeit

Masterstudiengang

3 bis 4 Semester, (zweiter) international anerkannter, berufsqualifizierender Studienabschluss mit Masterarbeit

Voraussetzungen

Fachhochschule ➡ Fachhochschulreife
(Hochschulen für angewandte Wissenschaften)

Das Studium an Fachhochschulen (Hochschulen für angewandte Wissenschaften) ist allgemein sehr praxisorientiert und meist auf ein bestimmtes Berufsbild ausgerichtet. Praxissemester und Kooperationen mit Firmen sind hier die Regel. Fachhochschulen haben allerdings kein eigenes Promotionsrecht.

Universität ➡ allgemeine Hochschulreife

Das Studium ist theoretischer und mehr auf die wissenschaftliche (Grundlagen-)Forschung ausgerichtet als das an einer Fachhochschule. Eine Promotion anzuschließen, ist nur an einer Universität möglich.

Je nach Studienfach, Hochschule bzw. Bundesland sind zusätzlich erforderlich bzw. zu beachten:

- **Zulassungsbeschränkung** (Noten-Durchschnitt)
- **Vorpraktikum** (meist für ingenieurwissenschaftliche Studienfächer)
- **Studienbeiträge**

Anforderungen an den Studenten

- Analytisches und logisches Denkvermögen
- Gute Englischkenntnisse (Weltweite Wissenschaftssprache ist Englisch)
- Naturwissenschaftliches Interesse (Biologie, Physik, Chemie und Mathematik gleichermaßen)

Studiengänge

In Deutschland gibt es in den Lebenswissenschaften zahlreiche Studiengänge mit diversen Spezialisierungen. Doch nicht der Name des Studiengangs ist für die spätere Berufswahl entscheidend, sondern die Inhalte, also die Spezialisierung. Für alle Fächer der Lebenswissenschaften gilt zudem: im Grundstudium werden relevante Grundlagen aus Mathematik, Physik und Chemie vermittelt. Vor Studienbeginn sollte man daher den Studienablauf und die Inhalte der jeweiligen Hochschule oder Universität mit den eigenen Interessen abgleichen.

Auswahl an lebenswissenschaftlich ausgerichteten Studienfächern*:

Bereich Gesundheitsforschung/Gesundheitswirtschaft	
Medizin	Management der Gesundheitswirtschaft
Medizinische Informatik	Pharmazie
Medizintechnik	Pharmazeutische Biotechnologie

Bereich Bioökonomie	
Agrarwissenschaften	Lebensmitteltechnologie
Forstwissenschaften	Umweltechnik
Haushalts- und Ernährungswissenschaften	Industrielle Biotechnologie

Disziplinen-übergreifend	
Biologie	Biotechnologie
Chemie	Bioingenieurwesen
Physik	Bioinformatik

*Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Weiterführende Informationen finden Sie auf folgenden Webseiten:

www.biotechnikum.eu

„BIOTechnikum: Erlebnis Forschung – Gesundheit, Ernährung, Umwelt“, die mobile Informationskampagne des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

www.biotechnologie.de

Informationen unter anderem über aktuelle Forschung, Kompetenznetze, Förderung und Ausbildung rund um die Biotechnologie

www.bmwi.de

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

www.bibb.de

Bundesinstitut für Berufsbildung

www.berufenet.arbeitsagentur.de

Detaillierte Berufsbeschreibungen der Bundesagentur für Arbeit

www.vbio.de

Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland e.V. (VBIO)

www.master-bio.de

Online Studienführer „Master in Biowissenschaften“

www.hochschulkompass.de

Informationen der Stiftung zur Förderung der Hochschulrektorenkonferenz zum Thema Studieren und Promovieren in Deutschland

www.bts-ev.de

Biotechnologische Studenteninitiative e.V. (BtS)