VBiO

Verband | Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland

Deine Zukunft:

Biowissenschaften

Gläsernes Labor

www.glaesernes-labor.de

Nachwuchsförderung in Kita und Schule

Forschergarten
Experimentieren in Kindergarten und Grundschule

Schülerlabore
Laborexperimente für die Mittel- und Oberstufe

- **Gentechnik zum Anfassen**
  Experimente im GenLabor
- **Reine Nervensache & Wie Gehirne lernen**
  Experimente im ZellLabor
- **Der Boden lebt & Die grüne Blattfabrik**
  Experimente im WaldLabor
- **Coffein – Wirkstoff oder Droge?**
  Experimente im FMPChemLab

FerienLab
Intensivkurse zur Studien- und Berufsvorbereitung

Forscherferien
Experimentierangebote in den Schulferien

AbiCrashkurs Genetik
Kurse zur Abiturvorbereitung

Experimentalvortrag
Chemie aus dem Einkaufskorb

Kontakt & Anmeldung:
Gläsernes Labor
Campus Berlin-Buch
Robert-Rössle-Str. 10
13125 Berlin
Tel.: 030 94 89 29 22

In diesem Heft

1. Biologie und Biowissenschaften – Berufsfelder der Zukunft! 2

2. Ausbildungsberufe 3

2.1. Biologielaboranten 4

2.2. Biologisch-Technische Assistenten 6

2.3. Weitere biowissenschaftliche TA-Ausbildungen 7

2.4. Medizinisch-Technische Assistenten 8

2.5. Weiterbildung 9

Biotechniker 9

Fernstudium zum Bachelor of Science 10

3. Studium 11

3.1. Wer kann wo studieren? 11

3.2. Was ist die Bologna-Reform? 12

3.3. Was lernt man im Bachelor- und Master-Studium? 13

3.4. Wenn Sie Lehrer werden wollen 14

3.5. Die Promotion oder das „Ph.D. program“ 15

3.6. Wie lange dauert das Studium? 16

3.7. Was kostet das Studium? 16

3.8. Studium an Fachhochschulen 17

3.9. Wie sind die Berufsaussichten? 18

Allgemein 18

Bachelor-Abschluss 19

Lehramtsstudium 19

4. Berufsfelder nach dem Studium 20

5. Beispiele für Karrieren von Biologen und Biowissenschaftlern 22

6. Der VBIO 25

1. Biologie und Biowissenschaften - Berufsfelder der Zukunft!

Was machen eigentlich Biologen?

Der Biologie-Unterricht macht Ihnen Spaß? Sie interessieren sich für Moleküle, Zellen, Organismen und Ökosysteme? Sie sind neugierig auf biowissenschaftliche Forschung? Sie möchten später in den Biowissenschaften arbeiten? Was gibt es denn für Möglichkeiten? Was macht eigentlich ein Biologe? Sind nicht viele Biologen arbeitslos oder fahren Taxi? Falls Sie mit dem Gedanken spielen, später in einem biowissenschaftlichen Gebiet zu arbeiten, haben Sie sich vermutlich schon mit einigen der gängigen Vorurteile über Biologie und Biologen auseinandergesetzt.
Viele Fragen! Hier finden Sie erste Antworten und weitere Informationen, was biologische Forschung heute leistet, welche Ausbildungsgänge es gibt und wo berufliche Möglichkeiten liegen. Überzeugen Sie sich, wie vielfältig die Biologie und wie dynamisch und modern biowissenschaftliche Forschung ist. Biologie war schon immer mehr als die Karikatur des Forschers, der mit dem Netz Schmetterlinge fängt. Die „klassischen" Disziplinen wie Zoologie, Botanik, Ökologie und Genetik sind immer noch wichtiger Teil einer Ausbildung zum Biologen oder Biologielaboranten. Dennoch hat sich viel verändert. Biologen spüren heute nicht mehr nur einzelnen Genen nach, nein, sie sequenzieren gleich ganze Genome. Sie können Gene von einem Organismus in den anderen verpflanzen und wichtige Medikamente einfach und sicher herstellen. Biologen nutzen molekulare Techniken, um Artenvielfalt besser zu verstehen und um Arten effektiver zu schützen. Biologisches Wissen trägt aber auch dazu bei, dass Waschmittel besser waschen, Verbrecher überführt werden und Algen Treibstoff herstellen. Die Biowissenschaften sind in einem ständigen Wandel begriffen, getrieben von findigen Forschern, aber auch von Ingenieuren, die wesentlich zum Erkenntnisgewinn und zur Wirtschaftlichkeit dieses Wissenschaftszweiges beitragen.
Machen Sie mit! Auf den folgenden Seiten finden Sie Informationen über Ausbildungsberufe, Studiengänge und berufliche Perspektiven in dem spannenden und interdisziplinären Feld der Biowissenschaften.

US Department of Energy
http://genomics.energy.gov

2. Ausbildungsberufe

Um in einem biowissenschaftlichen Fachgebiet zu arbeiten, müssen Sie nicht unbedingt studieren. Sie können auch eine Ausbildungen zum Biologielaboranten/in oder zum technischen (Labor-)Assistenten (BTA oder MTA/MTLA) machen (s. Tab. 1).

Tabelle 1

Links zu wichtigen Infos zu Ausbildungsberufen	
Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie informiert über die **Ausbildung** zum Biologielaboranten www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Ausbildung-und-Beruf/ausbildungsberufe.html	
Das Berufsinformationszentrum der Arbeitsagentur (BIZ) bietet Informationen zu: **Ausbildungsberufen** www.berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/index.jsp	
Bei KURSNET der Agentur für Arbeit können Sie nach **BTA-, MTA-, und Biotechniker Schulen** suchen. Hier ist auch angegeben, ob Schulgeld erhoben wird, oder es sich um eine staatliche Schule handelt. http://kursnet-finden.arbeitsagentur.de/kurs/index.jsp	
Infos zu offenen Lehrstellen:	
Industrie- und Handelskammer (IHK)	www.ihk-lehrstellenboerse.de/
Jobscanner	www.jobscanner.de/ausbildung.php
Agentur für Arbeit	http://jobboerse.arbeitsagentur.de/

Biologielaboranten werden von einem Betrieb oder Forschungslabor mit begleitender Berufsschule ausgebildet und erhalten eine Ausbildungsvergütung. TA dagegen werden von spezialisierten Schulen ausgebildet mit begleitenden Praktika in Laboren. Im Allgemeinen liegt bei der Laborantenausbildung ein größerer Schwerpunkt auf der Praxis, während die – nicht vergütete - TA-Ausbildung theoretischer ist.
Private TA-Schulen erheben auch im Gegensatz zu staatlichen Einrichtungen Schulgeld. Die Ausbildungszeiten variieren (s. Tab. 2) und hängen auch vom Schulabschluss des Bewerbers ab. Es gibt eine ganze Reihe von verschiedenen TA-Ausbildungen. Im biologischen Bereich ist dies vor allem die Ausbildung zum Biologisch Technischen Assistenten. Aber es gibt auch weitere, noch spezialisiertere Ausbildungen, wie die zum biotechnologisch-technischen Assistenten oder verwandte Ausbildungen wie die zum landwirtschaftlich-technischen Assistenten.

Wir stellen hier exemplarisch die Ausbildung zum Medizinisch Technischen Assisten ten und zum Medizinisch Technischen Laborassistenten (MTA bzw. MTLA) vor, die besonders viele Überlappungen zu den Aufgabenfeldern der BTA aufweist. Allerdings werden MTA/ MTLA in der Regel für Routinelabors ausgebildet, während BTA mehr forschungsorientiert ausgebildet werden.

Tabelle 2

Ausbildungswege			
Ausbildung	**Biologielaboranten/in**	**BTA**	**MTA**
Wo?	Betrieb	Schule	Schule
Wie lange?	3-3.5 Jahr	2-3 Jahre	3 Jahre
Kosten?	Keine, geringes Gehalt	je nach Schule	je nach Schule

Die beruflichen Aussichten für Biologielaboranten und TA sind in der Regel gut. Tabelle 3 liefert Anhaltspunkte für die Verdienstmöglichkeiten nach abgeschlossener Ausbildung. Manche fragen, ob die Länge der Ausbildung einen Einfluss auf das Gehalt habe. Das ist aber nicht so. Viele Arbeitgeber suchen in ihren Stellenanzeigen nach „BTA/MTA oder Biologielaborant“ und machen keine Unterscheidung. Wie in allen Berufen zählen Ausbildung und Berufserfahrung, Größe der Firma und Mitbewerber, wenn es zu Gehaltsgesprächen kommt. Im öffentlichen Dienst hängt das Einkommen von der Eingruppierung nach Tarifvertrag des öffentlichen Dienstes (TVöD) ab (üblicherweise Entgeltgruppe 6-8, Stufe je nach Dienstalter).

Tabelle 3

Verdienstmöglichkeiten	
Ausbildung	**Monatsbrutto***
Biologielaboranten/innen	2.297 bis 2.811 €
BTAs	2.467 bis 2.961 €
MTAs	2.175 bis 2.407 €

** Quelle Agentur für Arbeit 2008*

2.1. Biologielaboranten

Die Ausbildung findet in einem Betrieb statt, also z. B. in forschenden und produzierenden Pharma- oder Biotechnologiefirmen, aber auch an Hochschulen, Kliniken und staatlichen Forschungseinrichtungen. In der Regel dauert die Ausbildung drei bis dreieinhalb Jahre und wird durch

Tabelle 4

Durchschnittliche Vergütung während der Ausbildung	
1. Ausbildungsjahr	752 bis 779 €
2. Ausbildungsjahr	800 bis 856 €
3. Ausbildungsjahr	854 bis 927 €

**Quelle Agentur für Arbeit Mai 2010*

eine Ausbildung in der Berufsschule begleitet. Abhängig von der Vorbildung, kann die Ausbildungszeit auch verkürzt werden.

Biologielaboranten werden darauf vorbereitet, Arbeitsvorgänge in einem biologischen Labor durchführen zu können. Das können Routinearbeiten sein, wie das Ansetzen von Lösungen, aber auch die Aufsicht über Experimente. Das Aufgabengebiet ist sehr vom jeweiligen Arbeitgeber abhängig. Das Spektrum ist vielfältig und schließt z.B. Versuche mit Pflanzen, Tierversuche, molekularbiologische Arbeiten, wie das Vervielfältigen von DNA, gentechnische Arbeiten mit Bakterien, die Pflege von Zellkulturen, toxikologische Tests usw. ein. Wie viel eigenverantwortliches Arbeiten möglich, nötig und gewünscht ist, hängt von den eigenen Fähigkeiten, dem jeweiligen Projekt und den Vorstellungen des Projekt- oder Laborleiters ab. Durch die rasanten technischen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte ist auch das Bedienen von technischen Anlagen oder Großgeräten, wie Massenspektrometern oder Sequenzierrobotern Teil des Aufgabenspektrums. Hand in Hand damit gehen der Umgang mit Computern und EDV. Persönliche Voraussetzungen sind selbstverständlich ein Faible für Biologie, aber auch die Fähigkeit genau und geduldig arbeiten zu können, sowie die Bereitschaft auch Experimente mit Tieren durchzuführen. Spätere Arbeitgeber sind Pharma- und Biotechnologieunternehmen, Hersteller von Kosmetika, Agrar- und Saatgutfirmen, die Lebensmittelindustrie, Universitäten, Krankenhäuser und sonstige wissenschaftliche Einrichtungen. Vorteile einer Laborantenausbildung sind nicht zuletzt finanzieller Art. Es gibt kein kostspieliges Schulgeld zu bezahlen, sondern die Ausbildung wird sogar vergütet, auch wenn die Vergütung nicht sehr hoch ist (s. Tab. 4.). Es besteht außerdem die Aussicht vom ausbildenden Betrieb nach der Ausbildung übernommen zu werden. Allerdings sollten Auszubildende darauf achten, dass sich die Ausbildungsinhalte nicht zu stark und ausschließlich auf die Bedürfnisse des ausbildenden Betriebes ausrichten. Insgesamt gilt, dass sich die Methoden sehr schnell weiterentwickeln und ständige Weiterbildung für alle inzwischen sowieso selbstverständlich ist.

PCR-Maschinen um Gene zu vervielfältigen (copyright CC2.0 by .jun)

2.2. Biologisch-Technische Assistenten

Die Ausbildung zum Biologisch-Technischen Assistenten (BTA) findet in Berufsfachschulen statt. Die Dauer ist unter anderem abhängig vom Bundesland und vom Schulabschluss (s. Kasten). Mit Abitur oder Fachhochschulreife kann die Ausbildung in der Regel in zwei Jahren abgeschlossen werden, mit mittlerer Reife in drei Jahren. Einige Schulen bieten auch den gleichzeitigen Erwerb des Fachabiturs oder Abiturs an (Doppelqualifikation). In diesem Fall dauert die Ausbildung drei bis vier Jahre.

Grundsätzlich sind die Tätigkeiten von TA denen von Biologielaboranten/innen sehr ähnlich. Der oder die BTA ist aber in der Regel in forschungsorientierten biologischen und biomedizinischen Laboratorien beschäftigt und befasst sich vor allem mit versuchstechnischen Tätigkeiten wie Vorbereiten, Durchführen und Auswerten der Experimente. In einem zellbiologischen Labor beinhaltet die Tätigkeit vor allem molekularbiologisches Arbeiten, aber möglicherweise auch das Arbeiten mit Versuchstieren. In rein mikrobiologisch arbeitenden Arbeitsgruppen steht die Arbeit mit Bakterien und DNA im Vordergrund, aber auch die Arbeit mit dem Mikroskop gehört dazu. In man-

Wie läuft die Ausbildung ab?

Ein Beispiel aus NRW

Der Ablauf kann in anderen Bundesländern variieren!

Die Ausbildungsjahre richten sich zeitlich nach der Ferienordnung des Landes NRW. Ausbildungsbeginn ist jeweils der 1. Schultag nach den Sommerferien. Nach der gesetzlichen Stundentafel werden in ca. 40 Wochen je 36 Stunden Theorie und Praxis erteilt. Innerhalb des Ausbildungszeitraumes ist auch ein Betriebspraktikum von 3 - 6 Wochen zu absolvieren.

Die Ausbildungsdauer ist von der schulischen Vorbildung abhängig:

Dreijährige Ausbildung

Mindestvoraussetzung für die Aufnahme in die dreijährige Ausbildung ist ein guter mittlerer Bildungsabschluss (Fachoberschulreife).

- Realschulabschluss
- Versetzungszeugnis nach Klasse 11 des Gymnasiums oder der Gesamtschule
- Abschluss der Klasse 10 einer Hauptschule

Sind die Leistungs-Voraussetzungen nur teilweise erfüllt, empfiehlt sich zur Beseitigung der Defizite der vorherige Besuch der einjährigen Berufsgrundschule Chemie, Physik, Biologie, die ebenfalls besucht werden kann.

Die Absolventen des dreijährigen Ausbildungsganges erwerben gleichzeitig mit dem Bestehen der staatlichen Abschlussprüfung die Berufsqualifikation des BTA und die allgemeine Fachhochschulreife = Doppelqualifikation!

Zweijährige Ausbildung

Bewerber mit Abitur durchlaufen den Ausbildungsgang in zwei Jahren und erhalten den Berufsabschluss mit Bestehen der Abschlussprüfung. In diesen Ausbildungsgang können auch Bewerber mit Fachhochschulreife aufgenommen werden oder Bewerber, die erst den schulischen Teil der Fachhochschulreife erworben haben (Klasse 12 des Gymnasiums oder der Gesamtschule).

chen Laboren sind hauptsächlich Maschinen zu bedienen und mit Computern zu steuern. In Forschungslaboren, die sich den „klassischen“ Disziplinen widmen, müssen Präparationen durchgeführt und Tierversuche vorbereitet werden.
Flexibilität, manuelles und organisatorisches Geschick erlauben einem BTA auch eigenverantwortlich im Beruf zu arbeiten. Grundsätzlich sollten Sie sich für die Biowissenschaften interessieren und ausdauernd, geduldig und sorgfältig arbeiten können, um in diesem Beruf Erfolg zu haben. Auch die Bereitschaft, Englisch zu sprechen, sollte vorhanden sein, da das Arbeitsumfeld sehr international sein kann.
Die Ausbildung zum BTA erfolgt in staatlichen oder privaten Berufsfachschulen. Das Schulgeld an privaten Schulen ist unterschiedlich, meist 250 Euro pro Monat oder auch mehr. Hinzu kommen Anmeldungs- und Prüfungsgebühren sowie Ausgaben für Lehrmittel. Letztere fallen allerdings auch an staatlichen Schulen an. Link-Tipps zur BTA-Ausbildung haben wir in Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5

BTA
Liste von **BTA-Schulen und anderer TA-Ausbildungen** auf der Webseite des VBIO www.vbio.de/informationen/ausbildung__karriere/berufliche_ausbildung/
Der Arbeitskreis **BTA** des VBIO informiert www.ak-bta.de
Informationen beim Verband **Biologisch-Technischer Assistenten** (VBTA) e.V. www.vbta.de

2.3. Weitere biowissenschaftliche TA-Ausbildungen

Es gibt weitere technische Ausbildungsberufe, die zumindest teilweise in den Biowissenschaften angesiedelt sind, so wie die landwirtschaftlich-technischen Assistenten, Milchlaboranten und lebensmittel- und umweltschutz-technischen Assistenten (s. Tab. 6). Die Ausbildung zum lebensmitteltechnischen Assistenten hat z.B. einen Schwerpunkt auf mikrobiologischen Analysen, die nötig sind, um die Sicherheit von Lebensmitteln zu gewährleisten.

Tabelle 6

Weitere TA-Ausbildungen
Ausbildung zur **landwirtschaftlich technischen Assistenten** www.pk.uni-bonn.de/lta/lta.htm www.llh-hessen.de/bildung/berufsbildung-zustaendige-stelle/ausbildungsberufe/landw-techn-assistentin.html http://infobub.arbeitsagentur.de/berufe/docroot/r2/blobs/pdf/bkb/6327.pdf
Ausbildung **Milchlaboranten** www.landwirtschaftskammer.de/bildung/milchlaborant/index.htm
Informationen zum **lebensmittel-technischen Assistenten** www.planet-beruf.de/fileadmin/assets/PDF/BKB/5879.pdf
Informationen zum **umweltschutz-technischen Assistenten** http://infobub.arbeitsagentur.de/berufe/docroot/r2/blobs/pdf/bkb/6045.pdf

2.4. Medizinisch-Technische Assistenten

Generell werden vier verschiedene Ausbildungsgänge bei den Medizinisch-Technische Assistenten (MTAs) unterschieden: der MT-Laboratoriumsassistent (MTLA), der MT-Radiologieassistent (MTRA), der MT Assistent für Funktionsdiagnostik (MTAF) und schließlich der Veterinärmedizinisch-Technische Assistent (VMTA). Aufgrund der Überlappungen zur Tätigkeit der BTA wird im Folgenden nur der MTLA dargestellt.

MTLA werden wie BTA in einer Berufsfachschule ausgebildet. Die Ausbildung dauert drei Jahre und kann an staatlichen oder privaten Schulen absolviert werden. Die Ausbildungszeit ist nicht vom Schulabschuss abhängig (für mehr Infos s. Tab. 7). Grundsätzlich ist die mittlere Reife nötig. Die Ausbildung ist durch das so genannte MTA-Gesetz geregelt.

Der Arbeitseinsatz des MTLA ist in medizinischen Laboren und umfasst im Wesentlichen die labordiagnostischen Routinearbeiten, die von Ärzten angefordert werden, so z.B. labordiagnostische Untersuchungsgänge in der klinischen Chemie, Blutanalysen, immunologische und bakterielle Untersuchungen sowie Gewebe- und Zellanalysen. Die Arbeiten sind also mikroskopisch, chemisch oder molekular angelegt und haben

einen medizinischen Hintergrund. Versuche am Tier sind in forschungsorientierten Laboren allerdings möglich und üblich.
Da viele der diagnostischen Arbeiten mittlerweile von Laborrobotern erledigt werden, umfasst die Tätigkeit auch einen intensiven Umgang mit Geräten und Computern. Genauigkeit und Zuverlässigkeit sind als persönliche Eigenschaften außerordentlich wichtig. Ebenso Spaß an Laborarbeit und Interesse an biowissenschaftlichen und medizinischen Fragestellungen. Der Kontakt zu Patienten ist für MTLA in der Regel gering.

Tabelle 7

MTA
Die Seite „**MTA werden**“ informiert alle die sich für den Beruf der MTA interessieren www.mtawerden.de/mta-schulen.html
Der Deutschen **Verband Technischer Assistentinnen/Assistenten** in der **Medizin** e.V. www.dvta.de/startseite/dvta-aktuell/

2.5. Weiterbildung

Nach einer abgeschlossenen Ausbildung zum technischen Assistenten gibt es Möglichkeiten sich weiterzuqualifizieren. Falls Sie die Hochschulreife besitzen, können Sie ein Hochschulstudium z.B. in Biologie oder Biochemie absolvieren. Eine weitere Möglichkeit ist eine Weiterbildung als Biotechniker.

Biotechniker

Die berufliche Weiterbildung vom Biologielaborant oder TA zum Biotechniker dauert an einer Technikerschule zwei Jahre in Vollzeit oder vier Jahre berufsbegleitend (s. Tab. 8). Ziel der Weiterbildung ist es, die angehenden Biotechniker darauf vorzubereiten, Aufgaben in der Erforschung, Entwicklung und Anwendung biologischer Techniken und Verfahren zu übernehmen. Neben der reinen Anwendung von Methoden kommt dabei der technische Aspekt des

(copyright CC3.0 by Lilly_M)

Entwickelns hinzu. Dies kann beispielsweise die Aufgabe sein, die Produktion eines Stoffes durch Mikroorganismen im großen, industriellen Maßstab möglich zu machen. Biotechniker können in der Verfahrenstechnik und der Qualitätskontrolle zum Einsatz kommen, ebenso wie zum Beispiel in der Umwelttechnik bei der Wiederaufbereitung von Abwasser.
Die Einsatzmöglichkeiten von Biotechnikern sind vielfältig, z.B. in Unternehmen der chemischen und pharmazeutischen Industrie, in Labors für Umweltanalytik, bei Nahrungsmittelherstellern oder in der Abfall- und. Abwasserwirtschaft. An Hochschulen oder Forschungsinstituten eröffnet diese Weiterbildung allerdings nur in seltenen Fällen neue berufliche Perspektiven.

Fernstudium zum Bachelor of Science

Um technischen Assistenten die Möglichkeit zu geben, ihr theoretisches Wissen und Verständnis der Biologie auf eine breitere Basis zu stellen, bietet die Uni Mainz ein Fernstudium Biologie speziell für Biologielaboranten und TA an. Es ist berufsbegleitend und auf eine Dauer von vier Jahren ausgelegt (s. Tab. 8).
Viele Abiturienten nutzen die Ausbildung zum BTA oder Biologielaboranten auch als Sprungbrett zu einem späteren regulären Studium der Biologie.

Tabelle 8

Weiterbildung
Liste von **Biotechnikerschulen** auf der Webseite des VBIO www.vbio.de/informationen/ausbildung__karriere/berufliche_ausbildung/biotechniker
Informationen rund um den Beruf des **Biotechnikers** bei der Agentur für Arbeit www.berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/index.jsp
Fernstudium Biologie für Biologielaboranten und BTAs www.bio.uni-mainz.de/php/300.php

3. Studium

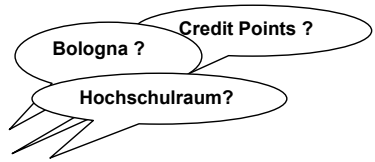
Wenn Sie Biologie oder eine verwandte Disziplin studieren wollen, haben sie sehr viele Wahlmöglichkeiten. Wo es noch vor zwanzig Jahren die alternativen Diplomstudiengänge Biologie oder Biochemie gab, können Sie jetzt zwischen Bachelor Studiengängen z.B. in Biologie, Biochemie, Biomedizin / Molekularbiologie, Bioinformatik oder Biophysik wählen. Soll es ein Bachelor-Abschluss werden oder auch ein Master hinterher? Wäre nicht eine Promotion auch sehr wichtig? - Wer die Wahl hat, hat die Qual! Hier einige Tipps aus der Praxis:

3.1. Wer kann wo studieren?

Für ein Hochschulstudium in den Biowissenschaften braucht man die allgemeine Hochschulreife. Es gibt allerdings auch biowissenschaftliche Studiengänge an Fachhochschulen, die auch mit dem Fachabitur möglich sind.
Früher regelte die Zentrale Vergabestelle für Studienplätze (ZVS) zentral für alle Universitäten die Vergabe der freien Studienplätze. Kriterien waren örtlichen Präferenzen und der Notenschnitt der allgemeinen Hochschulreife der Bewerber. Heute liegt das Auswahlverfahren bei den jeweiligen Hochschulen, die verschiedene Methoden bei der Studienplatzvergabe heranziehen. Meist spielt der Notenschnitt des Abiturs eine Rolle, wobei Noten in Fächern wie Mathematik, Chemie und Physik besonders gewichtet werden können. Zusätzlich kann ein Eingangstest gefordert werden. Oder Sie werden gebeten, zumindest mit einem Motivationsschreiben zu zeigen, warum Sie an der gewünschten Hochschule studieren wollen. Über kurz oder lang wird die Vergabe aber wohl wieder über eine zentrale Stelle stattfinden, die voraussichtlich internet-basiert auf www.hochschulstart.de verfügbar sein wird. Suche Sie sich eine Universität, die auch Fächer anbietet, die Sie interessieren. Nicht alle Disziplinen sind an jeder Universität gleich gut vertreten.

David Liuzzo
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Karte_Bundesrepublik_Deutschland.svg/

3.2. Was ist die Bologna-Reform?



In den letzten Jahren hat sich im Zuge der europäischen Bologna-Reform an deutschen Hochschulen einiges verändert. Um einen gemeinschaftlichen Hochschulraum zu schaffen, wurden 1998 in Bologna Reformen beschlossen, die zum Ziel haben, die Studienabschlüsse vergleichbar zu machen und so den Wechsel von einer europäischen Hochschule zur anderen zu vereinfachen. Das Studium erfolgt in Modulen, thematisch gruppierten, zeitlich abgeschlossenen Lerneinheiten. Für jede Lerneinheit gibt es eine bestimmte Menge von Leistungspunkten (Credit Points). 1 Credit Point entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden, wobei Vor- und Nachbereitung mit einberechnet werden. Die Vereinheitlichung von Lerninhalten in Modulen mit einer bestimmten Anzahl von Credit Points soll das Studium straffen, die Vergleichbarkeit von Studieninhalten ermöglichen und somit den Transfer zwischen europäischen Universitäten erleichtern. Zusätzlich wurden Akkreditierungen eingeführt, die für die hohe Qualität von Ausbildung und Studium bürgen sollen. Man unterscheidet die Programmakkreditierung für Studiengänge von der Systemakkreditierung für das Qualitätsmanagement von Lehre und Studium. Akkreditierungen werden von Akkreditierungsagenturen durchgeführt.

Als Vorbild für die europaweite Umstellung der Studieninhalte- und Abschlüsse diente das anglo-amerikanische Bachelor/Master und Ph.D. – System, wobei es aber deutliche Unterschiede zu der Ausbildung in England oder den USA gibt.

Durch die internationale Ausrichtung der Hochschulstudien ist die englische Sprache noch wichtiger geworden. Viele Master-Studiengänge tragen inzwischen englische Titel und werden zumindest zum Teil in englischer Sprache durchgeführt. Es gibt in Deutschland sogar grundständige Bachelor-Studiengänge die vollständig auf Englisch abgehalten werden.

3.3. Was lernt man im Bachelor- und Master-Studium?

(copyright CC2.0 by daniel-weber)

Das Bachelor-Studium ist das Basisstudium und hat meist eine Regelstudienzeit von sechs Semestern. Einzelne Bachelor-Studiengänge werden auch mit sieben oder acht Semestern angeboten. Das Studium des Bachelor der Biologie beginnt an den Universitäten mit dem viersemestrigen Grundstudium, welches vor allem die klassischen biologischen Fächer abdeckt, wie Zoologie, Botanik, Mikrobiologie und Biologie des Menschen. Zusätzlich werden naturwissenschaftliche Grundlagenfächer wie Chemie, Physik und Mathematik gelehrt. An das Grundstudium schließt ein zweisemestriges Orientierungs- oder Schwerpunktstudium an, in dem spezielle Fachrichtungen nach den persönlichen Interessen gewählt werden können. So kann man die Weichen stellen für einen anschließenden, konsekutiven Master-Studiengang, z.B. in eine molekulare-zelluläre oder organismische Richtung. Für die Abschlussarbeit, Bachelor-Thesis genannt, sind sechs bis zwölf Wochen eingeplant. Viele Studiengänge erfordern, Berufspraktika während der Studienzeit zu absolvieren, um einen besseren Einstieg in den späteren Beruf zu ermöglichen.

Mit dem Bachelor ist der erste berufsbefähigende Studienabschluss erreicht, mit dem Sie sich bei Firmen bewerben können. In den Biowissenschaften ist die Konkurrenz mit den vergleichbar lang ausgebildeten Biologielaboranten und BTA allerdings hoch. Aus Sicht der Arbeitgeber haben letztgenannte zwei deutliche Vorteile: Sie haben eine größere Praxisroutine, sind aber dennoch preiswerter. Bisher haben sich keine Berufsbilder für Bachelors abgezeichnet. Daher studieren die meisten Bachelor-Absolventen gleich noch weiter um einen Masterabschluss zu erlangen, der dem früheren Diplom entspricht.

Für einen Master müssen Sie sich völlig neu bewerben – mit den bekannten Fragen: Will ich an „meiner“ Hochschule bleiben? Will ich in meinem Fach bleiben? Wo habe ich danach die besten Chancen auch eine interessante Promotion anzuhängen? Welches Fach macht mir wirklich Spaß und bei welchem Fach habe ich auch gute Karrierechancen? Eine Übersicht über die derzeit im deutschsprachigen Raum angebotenen Master-Studiengänge sowie weitere Informationen finden sie auf der Homepage des VBIO und unter www.master-bio.de.

Ein Master-Studiengang soll dazu dienen, Wissen auf einem Fachgebiet zu vertiefen und mehr Erfahrung im wissenschaftlichen Arbeiten zu erlangen. Das Master-Studium ist auf eine Zeit von vier Semestern ausgelegt, einschließlich einer einsemestrigen Abschlussarbeit. Es gibt zum Beispiel Master-Studiengänge mit den Schwerpunkten „Ecology, Evolution and Systematics“, “Epidemiology“, Biochemie oder Neurogenetik, um nur einige wenige, der insgesamt 540 biowissenschaftlichen Master-Studiengänge zu nennen, die zur Zeit in Deutschland angeboten werden. (s. VBIO-Studienführer in Tab. 9). Es gibt auch verkürzte Masterstudiengänge sowie reine Aufbaustudiengänge, die mindestens eine zweijährige Berufserfahrung verlangen.

Tabelle 9

Wichtige Links rund um’s Studium auf der VBIO Webseite
Allgemeine Informationen rund ums Studium auf der Homepage des VBIO www.vbio.de/informationen/ausbildung__karriere/studium
VBIO online Studienführer Biowissenschaften www.studienfuehrer-bio.de/suche_vbio.php3
VBIO online Studienführer Masterstudiengänge www.master-bio.de/

Sowohl das Bachelor-, als auch das Master-Studium sind sehr verschult. Das bedeutet viele Pflichtveranstaltungen und dementsprechend weniger Wahlkurse, aber auch viele Prüfungen. Die Abschlussnoten des Studiums berechnen sich aus den Noten in den jeweiligen Modulen. Wichtig ist, dass die Leistungen während des gesamten Studiums in die Abschlussnote eingehen. Es gibt außer den Abschlussarbeiten keine abschließende Benotung sondern nur studienbegleitende Prüfungen!

3.4. Wenn Sie Lehrer werden wollen

Die Lehramtsausbildung ist bislang weniger stark von der Bologna-Reform betroffen, auch wenn die Lerninhalte jetzt zum Teil auch modular mit credit points organisiert sind. Jede Hochschule und jedes Bundesland organisiert das Studium aber anders. Abschließende Staatsexamina als Prüfungen sind noch die Regel. An einigen Universitäten gibt es noch separate Lehramtsstudiengänge, an anderen Einrichtungen wurde das Lehramtsstudium bereits in das Bachelor- und Master-System überführt. Genauere Angaben erhalten Sie nur bei den einzelnen Hochschulen.

Unser Tipp: Studieren Sie in dem Bundesland für das Lehramt, in dem Sie später auch den Beruf ausüben möchten.

3.5. Die Promotion oder das „Ph.D. program“

Viele Biologen streben die Promotion an, da diese immer noch die besten Anstellungs- und Gehaltsaussichten verspricht.

Für die Aufnahme eines Promotionsstudiums benötigen Sie entweder einen exzellenten Bachelor-Abschluss, mit dem Sie sich in spezielle Master-PhD-Programme einschreiben können, oder einen zumindest „guten“ Masterabschluss, mit dem Sie sich dann um eine Promotionsstelle bewerben können.

Das Ziel der Promotion ist der Nachweis, dass Sie in der Lage sind, eigenständig, ohne weitere Betreuung, wissenschaftlich zu arbeiten. Im Zentrum steht daher die wissenschaftliche Arbeit an einem bestimmten Thema, die Darstellung in Form der der Doktorarbeit und eine abschließende Prüfung. Die Dauer eines Promotionsstudiums ist variabel und beträgt etwa drei Jahre.

(copyright CC2.0 by photogirl7)

Die Promotion wird in den Universitäten noch unterschiedlich gehandhabt. Die Regel ist in Deutschland immer noch der Dr. rer. nat. (*Doctor rerum naturalium* oder Doktor der Naturwissenschaften), aber es zeichnet sich ein Trend ab, so genannte *Ph.D. schools* oder *Graduate Schools* einzuführen. Der Ph.D. (Philosophiae Doctor oder Doctor of Philosophy) wird international als Äquivalent zum deutschen Doktortitel geführt (ausgenommen Dr. med.). Das Englische verrät schon, dass hier wieder eine Anlehnung an das anglo-amerikanische System gesucht wird. Das bedeutet, dass das Promotionsstudium in Ansätzen verschulter wird, indem bestimmte Seminare oder Kurse begleitend zur Forschungsarbeit belegt werden müssen. Auch gibt es mehr Kontrolle durch Komitees, denen in regelmäßigen Abständen, der Fortschritt der Arbeit unterbreitet wird. Vorteil der *Graduate Schools* ist, dass Sie nicht als Einzelkämpfer unterwegs sind, sondern meist eine ganze Reihe von Kollegen haben, die an ähnlichen wissenschaftlichen Problemen arbeiten und mit denen Sie über das Kolleg mit seinen Seminaren und Veranstaltungen vernetzt sind.

3.6. Wie lange dauert das Studium?

Angenommen Sie schließen ihr Studium in der vorgesehenen Regelstudienzeit ab, dann dauert es drei Jahre bis zum Bachelor, insgesamt fünf Jahre bis zum Master und somit mindestens acht Jahre bis zur Promotion. Die Länge von Lehramtsstudiengängen richtet sich nach dem gewählten Schultyp, dauert aber in der Regel auch fünf Jahre zuzüglich des Referendariates, in dem Sie bereits an einer Schule arbeiten, aber unter Betreuung eines Seminarleiters nach zwei Jahren noch ein abschließendes zweites Staatsexamen ablegen müssen.

3.7. Was kostet das Studium?

Während eines Studiums kommen verschiedene Kosten auf einen Studenten zu. Neben den allgemeinen Lebenshaltungskosten sind dies Ausgaben für Bücher, Computer, Laborverbrauchsmaterialien und ähnliches. Etliche Bundesländer erheben seit 2007 zusätzlich Studiengebühren. Die Höhe variiert, aber man kann von ca. 500 Euro pro Semester ausgehen. Außerdem werden meist noch Verwaltungsgebühren von ca. 50 Euro pro Semester erhoben. Die Studiengebühren werden auch im Master-Studium erhoben, falls das Bundesland generell Beiträge erhebt (s. Tab. 10). Für ein Promotionsstudium sind keine Gebühren zu entrichten. Im Gegenteil, bei biowissenschaftlichen Disziplinen kann man davon ausgehen, während dieser Zeit eine wenn auch geringe Bezahlung durch den Doktorvater oder die *Graduate School* zu erhalten.

Tabelle 10

Studiengebühren
Eine Liste von Studiengebühren in den Bundesländern finden Sie hier: www.studis-online.de/StudInfo/Gebuehren/

3.8. Studium an Fachhochschulen

In die Reform des Hochschulsystems wurden auch Fachhochschulen (FH) eingeschlossen. Seitdem kann man auch an vielen Fachhochschulen einen biowissenschaftlichen Bachelor oder sogar einen Master erwerben, allerdings nicht promovieren. Meist sind die biowissenschaftlichen Studiengänge an Fachhochschulen von Beginn an auf bestimmte Fachrichtungen mit starkem Anwendungsbezug spezialisiert und decken nicht alle Fächer ab. So heißen die Studiengänge z.B. Biotechnologie, *Applied Biology*, Biomedizinische Technik oder Molekulare Biologie.

Nachdem die Studiengänge an Universitäten mittlerweile auch sehr verschult sind und oft einen stärkeren Praxisbezug in der Ausbildung betonen, ist der Unterschied zu manchen FH Studiengängen nicht mehr allzu groß. Dies gilt auch für eine eventuelle Fortsetzung der Ausbildung. Ein Bachelor of Science einer Fachhochschule ist in der Regel kein Hindernis für ein anschließendes Master- bzw. Promotions- oder Ph.D.-Studium.

Checkliste Studium

Was macht mir wirklich Spaß?

Was interessiert Sie an den Biowissenschaften? Sehen Sie sich im Labor, in der Lehre, im Freiland, als Journalist, als Selbstständige(r)? Diese Frage ist gerade beim Einstieg ins Studium nicht immer leicht zu beantworten, aber die Antwort kann bei der Gestaltung des Studiums helfen.

Wahl des Studiengangs?

Wollen Sie anwendungsbezogen lernen und arbeiten? Möchten Sie sich molekular und zellbiologisch oder informatisch ausrichten, oder erst einmal alle Disziplinen der Biologie studieren? Wichtige Fragen bei der Wahl des Studiengangs.

Wahl des Studienorts?

Neben persönlichen Präferenzen, sollte das Angebot einer Fakultät betrachtet werden. Sind Fachrichtungen vertreten, die Sie interessieren? Könnten Sie sich vorstellen auch einen für Sie attraktiven Master-Studiengang an diesem Standort zu finden?

Spezialisierung oder eher breit gefächert?

Wo soll es später hingehen? Wissen Sie schon, dass Sie sich auf jeden Fall in einem Fachgebiet spezialisieren möchten? Oder sehen Sie sich beruflich eher in einem interdisziplinären Feld und sollten deshalb ein breites Wissen in verschiedenen Disziplinen der Biologie erwerben?

3.9. Wie sind die Berufsaussichten?

Allgemein

Mit guter Vorbereitung und Engagement können Sie schon während des Studiums die Weichen für einen erfolgreichen Einstieg in das Berufsleben stellen. Eine zentrale Schwierigkeit ist, dass es kein typisches Berufsbild „Biologe“ gibt. Jeder hat eine ungefähre Vorstellung, was ein Arzt, ein Architekt oder ein Bauingenieur arbeitet. Bei der Frage, was ein Biowissenschaftler denn so macht, zucken viele mit den Schultern. Dabei sind Biowissenschaften eine moderne Wissenschaft und entwickeln sich fortwährend. Biowissenschaften sind sehr interdisziplinär geworden. Man kann Biologen in vielen Bereichen und Branchen finden. Am robustesten ist eindeutig der Arbeitsmark in der Biotechnologie. So ist Deutschland z.B. weltweit die Nummer zwei bei der Produktion biotechnisch hergestellter Medikamente.

Viele Biowissenschaftler verschreiben sich tatsächlich der Forschung und Lehre aber nur wenige schaffen es, sich auf den sehr raren Professuren an Universitäten, Forschungszentren und Max-Planck-Instituten zu etablieren. Dieser Weg ist sicher der schwierigste und der Erfolg zu einem beträchtlichen Teil vom Zufall bestimmt. Viele Kandidaten gehen deshalb auch ins Ausland und bleiben oft dort, um ihre Erfolgsaussichten zu steigern.

In jedem Fall müssen Sie flexibel sein und rechtzeitig, z.B. durch das Studium begleitende Praktika Erfahrungen und Eindrücke sammeln. Das hilft Ihnen nicht nur, sich klar zu werden, wo es beruflich hingehen soll, sondern ermöglicht Ihnen auch Kontakte zu knüpfen, die später sehr nützlich sein können. Außerdem gewinnen Zusatzqualifikationen an Wert.

Behalten Sie immer im Hinterkopf, dass Biowissenschaften begehrte Studienfächer sind, der Arbeitsmarkt aber begrenzt ist. Daher kommen oft viele Bewerber auf die wenigen angebotenen Stellen.

Unser Tipp: Sammeln Sie **rechtzeitig** Erfahrungen durch Praktika!

- **Bachelor-Abschluss**

Der Wert des Bachelor-Abschlusses für Biologen ist noch nicht eindeutig zu erkennen, da es noch zu wenige Absolventen gibt. Zu Zeiten, in denen es noch Diplom-Abschlüsse für Biologen gab, war es schon oft schwierig mit dem Diplom eine Anstellung zu finden und viele wählten deshalb nach dem Abschluss die Promotion. Analog dazu sind die Berufseinstiegschancen für Bachelors der Biologie nicht sehr groß und die meisten Studenten entscheiden sich für ein anschließendes Master-Studium und für die Promotion. Allerdings ist der Bedarf an Fachhochschulabsolventen bei den Unternehmen recht hoch, daher werden immer mehr sieben- bis acht-semestrige Bachelorstudiengänge mit starkem Praxisbezug an den entsprechenden Hochschulen eingerichtet.

- **Lehramtsstudium**

Prognosen über die Berufsaussichten für Lehrer sind schwierig. Wird ein Bedarf verkündet, führt das oft dazu, dass viele die Ausbildung antreten und fünf Jahre später demnach ein Überangebot auf dem Arbeitsmarkt entsteht. Da die Schulzeit am Gymnasium in vielen Bundsländern um ein Jahr auf G8 verkürzt wurde, ergibt sich für die nächsten Jahre ein geringerer Bedarf an gymnasialen Lehrkräften. Der Bedarf ist fächerspezifisch sehr unterschiedlich, wobei v.a. Mathematik, Physik und Chemie immer noch als Bedarfsfächer genannt werden. Wenn Sie ein Lehramtsstudium der Biologie mit einem dieser Fächer kombinieren, kann dies Ihre Übernahmechancen erhöhen.

4. Berufsfelder nach dem Studium

Der stabilste und größte Arbeitsmarkt liegt im Bereich der Biotechnologie und Biomedizin. Die Arbeitsmöglichkeiten hier sind aber nur begrenzt direkt in der Forschung. Viele Absolventen gehen zum Beispiel in das Qualitätsmanagement, die Arzneimittelzulassung oder das Marketing großer Unternehmen. Andere engagieren sich in der klinischen Forschung als Clinical Research Associate (CRA) – d. h. sie betreuen klinische Studien, die für die Zulassung neuer Medikamente unerlässlich sind. Hier sind auch so genannte Medical Writer gefragt, die, im Englischen sicher, Studienergebnisse zusammenfassen und anschaulich darstellen. Nach wie vor gefragt sind auch Arbeitnehmer, die in Vertrieb und Verkauf z.B. als Pharmavertreter arbeiten.
Manche Absolventen entscheiden sich nach abgeschlossener Promotion für eine Weiterbildung im Patentwesen, um später Patente aus den Biowissenschaften zu betreuen, sei es in Patentämtern, Biotechnologie- und Pharmafirmen oder Kanzleien.
Auch in der Umwelttechnologie entstehen zunehmend Beschäftigungsfelder für Biologen, so z.B. in der Produktion von Treibstoffen aus Mikroorganismen oder pflanzlicher Biomasse.
Biologen arbeiten auch in der genetischen Diagnostik, sowohl in Firmen, als auch zum Beispiel für Kriminalämter, oder als Humangenetiker in der Beratung von medizinisch indizierten genetischen Tests.

Tabelle 11

Links zu Publikationen und Stellenbörsen
Veröffentlichungen zum Thema Biologie Studium und beruflichen Perspektiven www.vbio.de/der_vbio/presse__publikationen/publikationen/
Jobbörsen • www.jobvector.de • www.bionetworx.de/ • www.staufenbiel.de/branchen/naturwissenschaftler.html • Noch mehr links bei www.vbio.de

Viele Biowissenschaftler finden über Volontariate und Praktika Jobs in Wissenschaftsredaktionen und Museen, oder in den Abteilungen für Öffentlichkeitsarbeit

privater sowie öffentlicher Institutionen. Einige arbeiten als Referenten für Politiker oder große, nationale Verbundprojekte.
Ein eher kleiner Teil der Absolventen arbeitet aktiv im Artenschutz oder in Freilandprojekten, wie z.B. in Vogelwarten oder Meeresbiologischen Stationen. Am ehesten gelingt der Einstieg hier, wenn eine ausgeprägte Leidenschaft und Expertise für bestimmte Arten vorhanden ist.
Das Berufsbild des Biologie-Lehrers ist relativ klar umrissen. Dennoch gibt es auch Biowissenschaftler, die ohne Staatsexamen an Berufsschulen oder in der BTA- und MTA-Ausbildung als Berufsschullehrer einsteigen. Auch Unterricht an Museen und Zoos ist eine Möglichkeit, wenn es Ihnen Spaß macht, Wissen weiterzugeben.
Wenn ausschließlich Forschung und Lehre das Ziel der Absolventen ist, bleibt meist nur die akademische Karriere - der unsicherste Karriereweg mit der geringsten Aussicht auf Erfolg.
Manch einem Biologen gelingt es auch, sich mit einer guten Idee selbständig zu machen und erfolgreich eine Firma zu gründen.

DER Beruf des Biologen existiert also eigentlich nicht. Vielmehr arbeiten Hochschulabgänger in vielen Tätigkeiten, für deren Ausübung biologischer Sachverstand nötig ist, die aber nicht auf den ersten Blick einem Biologen zugeordnet werden würden (vgl. Stellenbörsen Tab. 11). Es ist deshalb wichtig, sich rechtzeitig zu orientieren, um nach dem Studium einen guten Start ins Berufsleben zu haben.

Unsere Berufseinstiegsbroschüre „Perspektiven“ (s. Tab. 11) gibt Einblick in verschiedenste Karrieren, die mit einem Abschluss in den Biowissenschaften möglich sind. Einige Beispiel finden Sie auch im folgenden Abschnitt.
Es ist nicht einfach, nach dem Abschluss sogleich einen erfolgreichen Einstieg ins Berufsleben zu schaffen – aber mit der entsprechenden Vorbereitung und Ausbildung durchaus möglich!. Und: Machen Sie das, wozu Sie auch wirklich Lust haben und gehen Sie gleichzeitig aufmerksam, realistisch und rechtzeitig die Berufsplanung an. Das ist die beste Voraussetzung um später Erfolg zu haben!

5. Beispiele für Karrieren von Biologen und Biowissenschaftlern

Die folgenden Beispiele und noch viele weitere finden Sie auch in unserem Heft „Perspektiven“.

Mit Mikroskop und Sequenzer auf Spurensuche: Biologen in der Forensik,

von Dr. Wolfgang Voll, LKA München

Nach Abschluss der Promotion wollte ich die Laborarbeit nicht verlassen. Weil ich aus privaten Gründen aber eine sichere Arbeitsstelle der Tätigkeit an der Universität oder in der Industrie vorzog, war mein Interesse an einer Mitarbeit im Landeskriminalamt geweckt. Nach einer kurzen Wartezeit konnte ich als Mitarbeiter im Sachgebiet Medizin/Serologie einsteigen. Voraussetzung für die Tätigkeit als Sachverständiger in den naturwissenschaftlichen Sachgebieten des Landeskriminalamts ist im allgemeinen der Abschluss eines Hochschulstudiums mit der Promotion. Eine reguläre Ausbildung zum Sachverständigen gibt es nicht, die dazu benötigten Fähigkeiten müssen in der Praxis erworben werden. Im Labor geht es darum, Spuren zu beurteilen. Spuren für die molekulare Analytik sind in der Regel: Anhaftungen menschlicher Herkunft an Spurenträgern aller Art. Also beispielsweise Blut oder Sperma an Kleidungsstücken oder Speichel an Zigarettenkippen. Spuren sind auch Haare, die in Mützen gesichert wurden, oder Hautabriebe an der Innenraumauskleidung von Kraftfahrzeugen. Beurteilt werden muss zunächst: Quantität, Qualität und Lage der Spuren, was zusammen mit den ermittelnden Polizeibeamten geschieht. Sobald die Anhaftungen durch chemischphysikalische Vorversuche oder durch Mikroskopieren grob identifiziert sind, wird die DNA isoliert und anschließend mit Hilfe der PCR-Methode versucht mindestens die acht in die Datenbank einzustellenden nicht kodierenden längenpolymorphen DNA-Bereiche zu charakterisieren. Dazu stehen dem Landeskriminalamt mehrere Sequenzer zur Verfügung. Ein weiteres Tätigkeitsfeld für den Sachverständigen kann die Suche nach latenten Spuren an den Tatorten sein. Dann steht man schon mal gemeinsam mit dem Erkennungsdienst der jeweiligen Polizeidienststelle am Tatort, analysiert den Tathergang und sucht nach Spuren. Wer also praktische und theoretische Fähigkeiten in seinem Beruf vereinen will, findet als Sachverständiger in einem der Landeskriminalämter eine hervorragende Möglichkeit. In Deutschland arbeiten zur Zeit ca. 120 Biologen in der Kriminaltechnik. Die Einrichtung und der „Betrieb“ der bundesweiten DNA-Datei 1999 hat vielen Biologen eine Arbeitsstelle verschafft. Neben den Kriminalämtern arbeiten übrigens auch viele Institute für Gerichtsmedizin sowie Institute spurenkundlich. Während Biologen dort als Angestellte arbeiten, ist an einigen Landeskriminalämtern eine Verbeamtung vorgesehen. Das „Eingangsamt“ heißt in Bayern „Regierungsrat“, eine Beförderung zum „Oberregierungsrat“ ist spätestens nach drei Jahren möglich. Eine weitere Beförderung zum „Regierungsdirektor“ ist allerdings wegen der notwendigen Ausweisung von „Funktionsstellen“ in Kombination mit der bestehenden Altersstruktur nur nach einer längeren Wartezeit zu erreichen.

Von der Forschung zum Medikament: Biologe in der Biomedizin

von Dr. Thomas Henkel, targos molecular pathology Gmbh

Am MPI für experimentelle Medizin in Göttingen kam ich 1986 zuerst in Kontakt mit "Biomedizin", also dem Beantworten medizinischer Fragestellungen mit molekularbiologischen Methoden. Im Rahmen eines freiwilligen Praktikums und später als studentische Hilfskraft konnte ich mir neben dem Biologiestudium ein breites Methodenspektrum erschließen, das mir experimentelle Sicherheit gab und während der weiteren Ausbildung sehr hilfreich war. Nach meiner Diplomarbeit, in der ich versuchte, die Identität und Struktur eines Tumorantigens aufzuklären, stellte sich nach insgesamt drei Jahren in der Göttinger Arbeitsgruppe die Frage eines Wechsels. Ich nahm das Angebot einer Doktorarbeit in einer renommierten Arbeitsgruppe am MPI für Biochemie in Martinsried an, obwohl ich nicht ganz überzeugt war, dass die Thematik meinen Interessen entsprechen würde. Es stellte sich sehr bald heraus, dass ich mir nicht mehr vorstellen konnte, über ein nichtkrankheitsrelevantes Thema zu promovieren. Ich musste damals die für mich persönlich schwierige Entscheidung treffen, eine angefangene Doktorarbeit nach sechs Monaten abzubrechen, damit wertvolle Zeit zu verlieren und eine für mich passende Thematik und Arbeitsgruppe zu finden. Ich fand schließlich ein interessantes Arbeitsgebiet in einer Nachwuchsgruppe am Genzentrum der LMU in München, die sich mit der Signaltransduktion und Genregulation bei pathologischen Prozessen beschäftigte. In dieser Gruppe war aber keine Stelle mehr frei, also beantragte ich ein Stipendium des Boehringer-Ingelheim-Fonds. Bis zu dessen Bewilligung hatte ich die Gelegenheit, als Werkstudent bei Boehringer Mannheim in Penzberg zu arbeiten. Hier bekam ich die ersten Einblicke in den Forschungsbetrieb eines innovativen Pharma-Unternehmens. Ein Jahr nach Beendigung meiner Diplomarbeit konnte ich schließlich mit Hilfe des Stipendiums meine Promotion am Genzentrum beginnen. Im Rahmen der sehr interessanten dreijährigen Arbeit konnte ich grundlegende Erkenntnisse über die Regulation von zellulären Abwehrmechanismen sammeln, die sich patentieren ließen, da die beteiligten Gene potentiell hervorragende Angriffspunkte für die Entwicklung neuer Medikamente darstellten. Mein Stipendium ermöglichte mir darüber hinaus mehrwöchige Forschungsaufenthalte in den Vereinigten Staaten und in Israel. Die andersartige Forschermentalität begeisterte mich sehr, und ich lernte, selbständig Projekte zu organisieren und durchzuführen. Nach meiner Promotion war mir klar, dass ich für einige Zeit im Ausland arbeiten wollte. Ich bewarb mich 1993 bei einer Biotechnologiefirma in San Francisco, die führende Forscher auf dem Gebiet der Genexpression ein Jahr zuvor gegründet hatten. In den folgenden zwei Jahren konnte ich in diesem industriellen Rahmen nicht nur interessante Kenntnisse über die Immortalisierung von B-Zellen durch das Epstein-Barr-Virus erwerben, sondern auch ein weiteres Patent anmelden. Hinzu kam, dass ich einen sehr guten Einblick bekam, wie flexibel die Infrastruktur einer Firma sein muss, die innerhalb kurzer Zeit von 10 auf 100 Mitarbeiter anwächst. Bei einem Besuch in Deutschland erfuhr ich, dass in Martinsried die ersten Biotechnologiefirmen in Gründung waren. Ich suchte den Kontakt mit den Gründern und bekam das Angebot, einen der drei Forschungs- und Entwicklungsbereiche der Firma MediGene mit aufzubauen. Also musste ich mich endgültig entscheiden, ob ich meinen Weg in der Akademie oder in der Industrie fortsetzen wollte. Angesteckt vom kalifornischen Pioniergedanken entschied ich mich, beim Aufbau des Unternehmens mit dabei zu sein. Die Gruppe "Molekulare Kardiologie" startete mit insgesamt drei Leuten in einem nagelneuen, leeren Labor, was viel Improvisation erforderte. War ich anfangs selbst noch im Labor aktiv, so übernahm ich mehr und mehr strategische Aufgaben und beteiligte mich am Aufbau der Gesamtinfrastruktur des Unternehmens. Dies bedeutete die Implementierung eines Netzwerkes von Kooperationen, den Aufbau und die Pflege von Kontakten zu Investoren und Pharma

firmen, hauptsächlich jedoch den Entwurf und die Umsetzung eines wissenschaftlich und wirtschaftlich tragfähigen Konzeptes zur Definition neuer Targets für die Therapie der Herzinsuffizienz. Die meiste Freude bei meiner sehr abwechslungsreichen Arbeit machte mir der Aufbau und die tägliche Arbeit mit einem begeisterten Team aus dreißig hochqualifizierten Biologen, Medizinern, Biotechnologen sowie medizinisch-, biologisch- und chemisch-technischen Assistenten. Nach dem erfolgreichen Börsengang des Unternehmens im Jahre 2000, den ich als Forschungsleiter mit gestalten konnte, richtete sich die Struktur zunehmend in Richtung Entwicklung & Vermarktung von Produkten aus. Während ich mit Pressekonferenzen, Analystengesprächen und Kooperationsverhandlungen im Ausland beschäftigt war, entwickelte sich MediGene zu einem Unternehmen mit über 100 Mitarbeitern und einer Niederlassung in den USA. Im Bereich Kardiologie scheiterte zwar ein einlizensiertes klinisches Projekt, jedoch war ein starkes Fundament an Wirkstoffzielen und präklinischen Wirkstoffkandidaten gelegt und im Bereich Onkologie stand ein einlizensiertes Produkt kurz vor der Marktzulassung. Dennoch stellte sich für mich die Frage, ob ich meinem Ziel, nämlich der Umsetzung von biomedizinischer Forschung in innovative, molekularbasierte Therapien im klinischen Alltag näher gekommen war. Zu diesem Zeitpunkt ereilte mich ein Ruf aus meiner nordhessischen Heimat, bei einem für Deutschland ungewöhnlichen Projekt mitzumachen. Am Klinikum Kassel, einem Unternehmen der Gesundheit-Nordhessen-Holding-AG, war es dem dortigen Direktor des Institutes für Pathologie gelungen, das Institut als internationales molekular-pathologisches Referenzzentrum für einige innovative Therapien in der Onkologie zu etablieren. Jedoch nahm dieser Bereich des Institutes inzwischen eine Dimension an, die ohne professionelles Management neben der klinischen Diagnostik nicht mehr zu bewältigen war. Bei meinem ersten Besuch erkannte ich die ungeheuren Perspektiven dieser Aktivität und ich nahm die eigens geschaffene Stelle als Leiter der Biomedizinischen Forschung im Jahre 2002 an. Schon wenig später wurde klar, dass die Voraussetzungen, die ich von Tularik und von MediGene kannte und die auch für die Weiterentwicklung dieses Projektes notwendig waren, nicht innerhalb der Strukturen eines Großkrankenhauses zu erwarten waren. Deshalb gründeten wir 2005 die Abteilung als eigenständiges Unternehmen aus. Als Dienstleister im Bereich Anwendung und Entwicklung prädiktiver Biomarker hat sich die Targos Molecular Pathology GmbH inzwischen international zu einem gut etablierten Partner für die Pharma und Diagnostikindustrie entwickelt. Als Gründer und Geschäftsführer von Targos bin ich meinem Traum von der Umsetzung biomedizinischer Erkenntnisse in risikoangepasste, individualisierte Therapien noch näher gekommen, da unser Team von nunmehr 45 Mitarbeitern unmittelbar an der Zulassung von neuen gezielten Medikamenten, wie z.B. Herceptin gegen Brustkrebs beteiligt ist. Eine wesentliche Erkenntnis ist jedoch auch, wie aufwendig und langwierig es in der Regel ist, wirkliche Innovation im Bereich Biomedizin zu schaffen, das bedeutet aufregende Forschungsergebnisse tatsächlich irgendwann für den Patienten nutzbar zu machen.

6. Der VBIO

Der VBIO ist das gemeinsame Dach für alle, die im Bereich Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin studieren oder tätig sind – egal ob in Hochschule, Schule, Industrie, Verwaltung, Selbständigkeit oder Forschung.

Die Mitglieder des VBIO vertreten das gesamte Spektrum der Biowissenschaften von der molekularen, zellulären oder der am Organismus orientierten Sicht bis hin zur Biomedizin.

Der VBIO hat ca. 35000 Mitglieder. Neben ca. 5000 individuellen Mitgliedern sind die meisten unserer Mitglieder in biowissenschaftlichen Fachgesellschaften organisiert. Des Weiteren wirken Firmen, Verbände, Institutionen und Forschungseinrichtungen als kooperierende Mitglieder im VBIO mit.

Unsere Ziele sind…

- den Biologieunterricht an Schulen zu fördern
- die Technikerausbildung zu begleiten
- die nächste Generation von Biologen an Schulen und Universitäten zu ermutigen und zu unterstützen, indem wir u.a. über Berufsmöglichkeiten informieren.
- Die Studiengänge für Biologen anzupassen
- Biowissenschaften und Wissenschaftler in unserer Gesellschaft sinnvoll zu vertreten.
- Das Interesse in die Biowissenschaften und verwandte Disziplinen zu vergrößern, in dem wir aufzeigen, wie wichtig unser Wissenschaftszweig ist.
  …und vieles mehr.

Werden Sie Mitglied und profitieren Sie von unserer Gemeinschaft und unserem Informationsangebot und helfen Sie uns, unsere Ziele umzusetzen.

Deine Zukunft: Biowissenschaften!

1. Auflage, März 2011

Impressum

Herausgeber:
Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland e. V. – VBIO
Corneliusstraße 12
80469 München
www.vbio.de

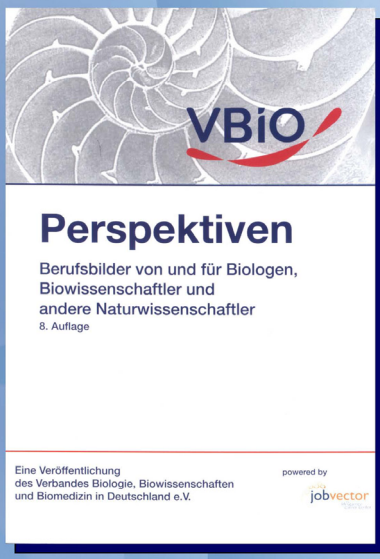
Redaktion
Claudia Englbrecht
Kerstin Elbing

Layout
Thomas Greeske
Claudia Englbrecht
Kerstin Elbing

Meine Notizen

VBiO
Verband | Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland

Was kommt nach dem Bio-Studium?



Über 70 Beiträge von Biologen im Beruf: An der Universität, in der Schule, in Institutionen, in der Wirtschaft, im eigenen Unternehmen….
Die Autoren beschreiben schnörkellos ihren beruflichen Werdegang.
Sie geben Tipps und benennen Entwicklungen und Perspektiven auf dem Arbeitsmarkt.

- Rund um die Hochschule
- Rund ums Lehren
- Rund um die Natur
- Rund ums Labor
- Rund um Kommunikation/Information
- Rund ums Unternehmen

Die Broschüre enthält eine Vielzahl weiterer Tipps, Kontaktadressen sowie Informationen zu Aufbaustudiengängen und Weiterbildungsmöglichkeiten.
Für Schüler, Studierende, Absolventen und Doktoranden!

Neu: 8. Auflage

Perspektiven
Berufsbilder von und für Biologen, Biowissenschaftler und weitere Naturwissenschaftler

Hrsg: VBIO e. V.
8. neu überarbeitete Auflage 2010
DIN A5, 178 Seiten, ISBN 3-9806803-0-4

10 Euro (8 Euro für VBIO-Mitglieder)
jeweils incl. Versand

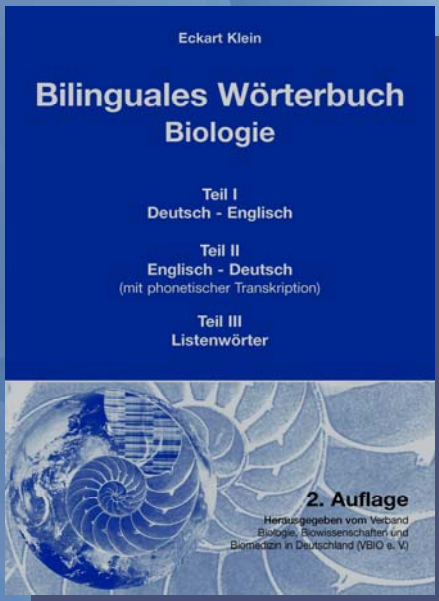
Bezug
Geschäftsstelle München des VBIO
Corneliusstraße 12
80469 München
info@vbio.de

Mehr Informationen unter: www.vbio.de

VBiO

Verband | Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland

So lernen Sie Biologie *und* Englisch



Jetzt in der 2. Auflage

Neu: Teil III - Listenwörter

Eckart Klein,
Bilinguales Wörterbuch Biologie
Hrsg. VBIO e. V.
ISBN 978-3-9810923-1-8
36,90 Euro (incl. MWSt)

VBIO-Mitglieder: 32,00 Euro
(jeweils zzgl. Versandkosten)

Was ist das Konzept dieses einmaligen Wörterbuches?

>>> Die Begriffe werden nicht nur in die jeweils andere Sprache übersetzt. Sie erscheinen jeweils in vollständigen Sätzen.

>>> Mehrere Sätze zu einem Begriff: So kann der Leser den Wortschatz vergrößern und die Sprache in ihrer Anwendung besser erlernen.

Bestellungen über jede Buchhandlung oder unter: info@vbio.de

Eine Veröffentlichung des Verbandes Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland (VBIO e. V.)

www.vbio.de