

Biologisch Technische Assistenten

Eine Erfolgsgeschichte
mit Zukunftspotenzial



Fernstudium Biologie

für Biolaboranten und verwandte Lehrberufe

Ihr Weg zum Bachelor

Sie haben eine Ausbildung zum BTA, MTA, CTA, PTA o.ä. gemacht und möchten einen Schritt weiter kommen, aber Ihren Beruf nicht aufgeben?

Dann ist unser **Fernstudium Biologie** mit anschließenden Präsenzkursen an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz genau der richtige Weg für Sie!

Jetzt
anmelden



JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT MAINZ

springer.com/fernstudium-bio

Grußwort

30. Fachdidaktik-Tagung des Arbeitskreises Biologisch-technische Ausbildung im Verband Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland

Um den internationalen Spitzenplatz unserer Wirtschaft zu sichern, benötigen wir gut ausgebildete Fachkräfte. Wir müssen die Potenziale aller Menschen in Deutschland bestmöglich nutzen und ihnen Bildungschancen eröffnen. Deshalb ist es notwendig, berufliche und hochschulische Bildung noch stärker miteinander zu verknüpfen. So können wir auf den Bedarf an Fachkräften besser reagieren und die Ausbildung flexibel an neue Technologien und Anforderungen anpassen.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) setzt sich dafür ein, Bildungswege zu öffnen und durchlässiger zu machen. Durch die Förderinitiative »Anrechnung beruflicher Kompetenzen auf Hochschulstudiengänge« hat das BMBF vielfältige Impulse gegeben, um Übergänge zwischen Bildungsinstitutionen zu erleichtern. Dabei sollen Kompetenzen, die Menschen während einer Aus- und Weiterbildung sowie im Beruf erworben haben, bei Hochschulstudiengängen stärker anerkannt werden. Zu den vom BMBF geförderten Vorhaben gehören auch Projekte an Hochschulen, die insbesondere für Biologisch-technische Assistenten in Betracht kommen.

Der Arbeitskreis Biologisch-technische Ausbildung leistet einen wichtigen Beitrag, um neue Bildungsformate und Kooperationen von Hochschulen, Schulen und Betrieben im wichtigen Berufsfeld der Biologisch-technischen Assistenten zu entwickeln, einem Ausbildungsgang, den es nunmehr seit 50 Jahren gibt. Durch das starke Engagement des Arbeitskreises hat sich an den Berufsfachschulen eine vorbildliche Kultur der Kommunikation zwischen Lehrenden, Wissenschaft und Unternehmen etabliert.



Ich freue mich, dass die Fachdidaktik-Tagung des Arbeitskreises Biologisch-technische Ausbildung in diesem Jahr zum 30. Mal stattfindet. Die Tagung ist ein wichtiges Forum, um über die BTA-Ausbildung zu diskutieren und sie noch weiter zu verbessern. Ich wünsche der Veranstaltung einen guten Verlauf, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wichtige Hinweise für die Praxis und dem Arbeitskreis weiterhin viel Erfolg bei seiner wichtigen Arbeit.

Prof. Dr. Johanna Wanka
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Musterbildung in der Natur

Lebewesen besitzen eine
geordnete räumliche
Struktur aus verschiedenen
Molekülen, Zelltypen,
Geweben und Organen.

Nicht allein die genetische Information sondern einfache Regeln, die räumlich und zeitlich koordiniert ablaufen, führen zu hochgradig komplexen Mustern. Die Musterbildung in der Biologie sorgt für Ordnung im Chaos. Die auf den ersten Blick identisch erscheinenden Muster sind häufig so einzigartig wie der Fingerabdruck eines Menschen.

In den 50er-Jahren lieferte der englische Mathematiker Alan Turing mit dem Reaktions-Diffusions-Mechanismus eine Erklärung für die Entstehung biologischer Muster. Heute lassen sich mit dem Computer Prozesse der biologischen Musterbildung, vom Verzweigungsmuster der Pflanzen bis zum Verhaltensmuster von Tieren, simulieren.

Die Verknüpfung von Biologie und Computersimulation ermöglicht in der Vielfalt und Komplexität des Lebens ein Verständnis für gemeinsame Strukturen zu schaffen, die sich schlussendlich auch auf einer Skala jeglicher Materie fern unserer Welt abbilden lassen.

Musterbildung 1 – Höhen und Tiefen. Blick aus dem All auf den Lebensraum Erde. © NASA





Inhalt

- 4 Meilensteine der Ausbildung von Biologisch-technischen Assistenten

- 7 ☉ Ein Tag am Gewässer

- 8 Der verborgene Schatz im Labor

- 12 ☉ Ein Tag in der Forschung

- 14 Die Tätigkeiten von A-Z

- 18 ☉ Ein Tag in der Produktion

- 20 BTA – der ideale Start in die Karriere

- 24 Promotionslos glücklich Interview mit Thomas Pohl

- 25 ☉ Ein Tag im forschenden Unternehmen

- 26 Die bunte Vielfalt der BTA-Arbeitgeber

- 29 Zehn Fragen an Herrn Dr. Zinke Interview mit Dr. Holger Zinke

- 30 ☉ Ein Tag in der Abteilung Zellbiologie der Pflanzen

- 32 Verbände – Solidarisch in die Zukunft

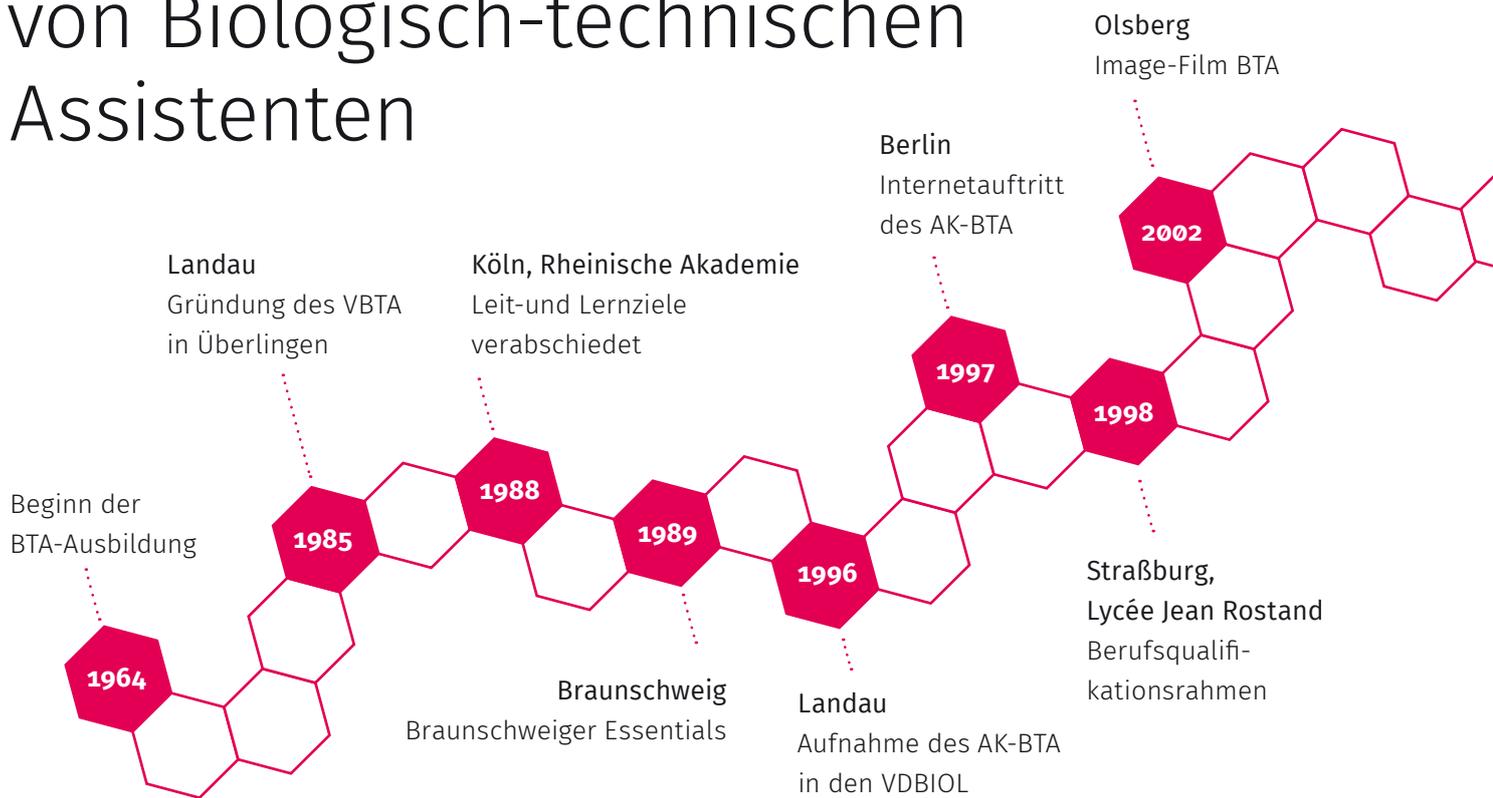
- 35 ☉ Ein Tag im molekular-biologischen Labor

- 36 Die Perspektiven der BTA-Ausbildung

- 39 ☉ One day in the Medical Research Council Anatomical Neuroscience Unit

- 40 Kontakte

Meilensteine der Ausbildung von Biologisch-technischen Assistenten



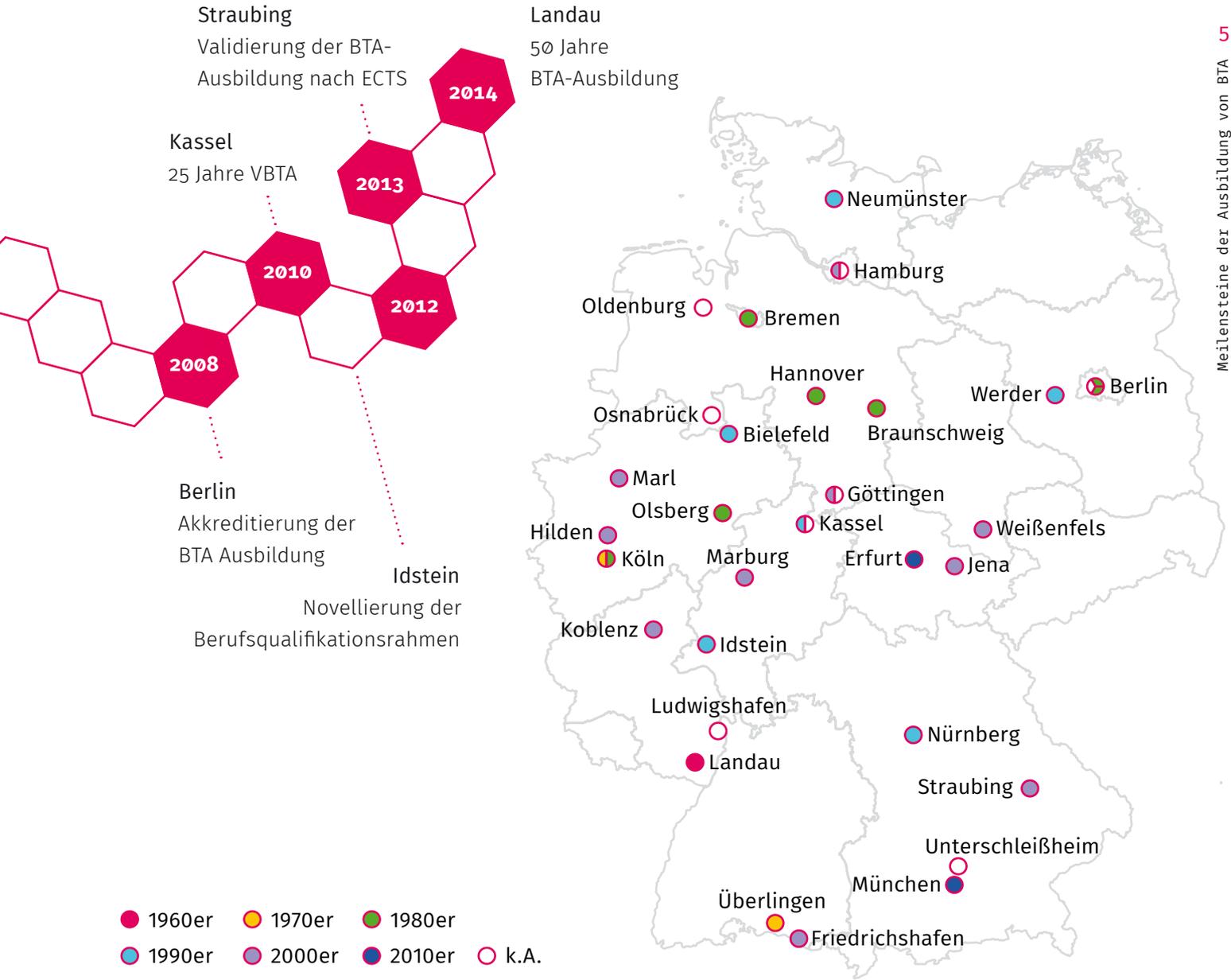
In allen Zeitaltern experimentieren Menschen, um die Geheimnisse der belebten Natur zu entschlüsseln, um so zu mehr Wissen über das Leben zu gelangen. Im High-Tech Labor sind heute die Biologisch-technischen Assistenten die professionellen Fachkräfte, die mit immer raffinierteren, molekularbiologischen Techniken daran mitarbeiten. Vom Chemotechniker über den Biotechniker haben sich die Biologisch-technischen Assistenten erfolgreich in den Biowissenschaften etabliert.

Mit Beginn der Neuzeit war die Hinwendung zu den Naturwissenschaften ein zentrales Element der Aufklärung in Europa. Der Nutzen systematischer Forschung in dem folgenden Jahrhundert der Naturwissenschaften wächst bis in die heutige Zeit der molekularbiologischen Erkenntnisse zunehmend rasant. Zu jeder Zeit wurde und wird in naturwissenschaftlichen Laboratorien experimentiert, gemessen, analysiert, geprüft und kontrolliert. Dabei erforderte das Aufkommen der naturwissenschaftlichen Akademien nicht nur Publikation der Forschungsergebnisse und mehr wissenschaftlichen Austausch, sondern vor allem professionelles Arbeiten im Labor mit komplexem wissenschafts-theoretischen Wissen.

Geburtsstunde der Biologisch-technischen Assistenten

Waren es anfangs grundlegende chemische und physiologische Untersuchungstechniken, wurde mit dem zunehmenden Einfluss der Biologie im Jahr 1955 von Dr. Fritz Künkele das eigenständige Berufsbild des Biotechnikers in Landau etabliert. Die Ausbildung des Biotechnikers erfolgte zunächst als Zusatzsemester zur Chemotechniker-Ausbildung. Etwa zeitgleich wurde auch der industrielle Lehrberuf des Biogielaboranten staatlich anerkannt.

Fast zehn Jahre später vollzieht die Kultusministerkonferenz im Jahr 1964 sowohl im Bereich der Chemie die Trennung zwischen Chemotechniker und Staatlich



geprüften Chemisch-technischen Assistenten als auch in der Biologie die Trennung zwischen Biotechniker und Staatlich geprüften Biologisch-technischen Assistenten.

Anerkennung der BTA in Europa

In den folgenden Jahren verbreitet sich die BTA-Ausbildung vom Naturwissenschaftlichen Technikum aus Rheinland-Pfalz heraus in die anderen Bundesländer. Im Rahmen von Schulversuchen kommt es in den Ländern zu weiteren Spezifikationen, wie Umwelttechnischen Assistenten, Biotechnologischen Assistenten und über den Weg der sogenannten Doppelqualifikation an beruflichen Gymnasien entwickeln sich weitere attraktive Zugangsmöglichkeiten zur BTA-Ausbildung.

In Folge wurden in den Jahren vor und nach der letzten Jahrtausendwende viele Berufsfachschulen für BTA in staatlicher wie privater Trägerschaft aufgebaut. Die Gründung des Verbandes Biologisch-technischer Assistenten e.V. (VBTA) im Jahr 1985 und der Zusammenschluss der Berufsfachschulen in der Prägungsphase der BTA-Ausbildung hat bis heute einen nachhaltigen Einfluss auf den Beruf der BTA. Wurde die jährliche Fachdidaktik-Veranstaltung anfangs vom VBTA organisiert, werden die Ziele seit 1987 gemeinsam mit dem Arbeitskreis Biologisch-technische Ausbildung (AK-BTA), der im heutigen VBIO verankert ist, effektiver und erfolgreich umgesetzt.



Bild 01: Verantwortliches, gleichberechtigtes Handeln ist von Beginn an die Grundvoraussetzung in einem naturwissenschaftlichen Laboratorium. © Berufsausbildungszentrum Lette-Verein Berlin

Mit Europa im Blick wurde ausgehend von den sogenannten Braunschweiger-Essentials im Jahr 1995 in Straßburg ein erster gemeinsamer Berufsqualifikationsrahmen verabschiedet. Durch dieses für alle Berufsfachschulen verbindliche Fundament wurden die hohen Qualitätsstandards der BTA-Ausbildung mit der dazu notwendigen Laborausstattung vorgegeben. Nur durch die stetige Verbesserung der beruflichen Ausbildung war es möglich, dass nach über zehn Jahren die an einigen Berufsfachschulen erworbenen beruflichen Kenntnisse der BTA in großen Teilen Hochschulniveau erreichten. Im Jahr 2008 wurde dies durch die einem Studiengang vergleichbaren Akkreditierung der BTA-Ausbildung nachgewiesen. Das war bis dato keiner anderen beruflichen Ausbildung in Deutschland gelungen und bleibt bisher einzigartig in Europa.

Aufbruch in das Zeitalter der Bioökonomie

Der Antrieb den Beruf der BTA weiter zu entwickeln, ist ungebremst. Novellierung des Berufsqualifikationsrahmens nach den Standards des europäischen Qualifikationsrahmens, Aktualisierung von Laborstandards

mit dem Focus auf Bioinformatik und Gentechnik aber auch Herausforderungen von Qualitätsmanagement und Anpassung an erhöhte Anforderungen der Arbeitssicherheit, sowie die erfolgreiche Revalidierung der BTA-Ausbildung durch eine Akkreditierungsagentur im Jahr 2013 zeigen eindrucksvoll, wie erfolgreich die vollschulische berufliche Ausbildung der BTA in den Biowissenschaften etabliert ist. Der Erfolg der letzten 50 Jahre generiert sich aus dem ungeheuren Engagement der Berufsfachschulen, dem konstruktiven Zusammenspiel mit Arbeitgebern und Verbänden und den von den BTA auf dem Arbeitsmarkt gezeigten Leistungen. Es wird auch in Zukunft sicher spannend bleiben, diese Erfolgsgeschichte weiter zu verfolgen.



Dr. Andreas Kalkowski ist Abteilungsleiter Biologie am NTK Landau. Er studierte Biologie in Konstanz. Heute lehrt er am NTK und arbeitet als Lehrbeauftragter an der Universität Koblenz-Landau.

🕒 Ein Tag am Gewässer

🕒 **08:00** Computer starten und Abruf der Wetterdaten und Wasserstände im Internet. Nach Beurteilung des aktuellen Wasserstandsmeldung eine Probenahme vorbereiten. Siebe, Netze, Eimer, Ausleseschalen, Lupen, Pinzetten, Watstiefel und Sicherheitsausrüstung zur Probenahme ins Dienstfahrzeug packen. Protokolle vorbereiten. Auch gps-Navi und Landkarten dürfen nicht fehlen.

.....
Jetzt sollte auch der Kollege zum Dienst erscheinen, da manche Gewässerproben aus Sicherheitsgründen nur zu zweit genommen werden dürfen.
.....

🕒 **08:45** Abfahrt zur Untersuchungsstelle. Aufstellen von Klappstühlen, Campingtisch und Ausleseschalen. Protokolle und Sammelgefäße beschriften. Die Untersuchung kann beginnen.

.....
Das Gewässer ist klar, 5°C kalt, weniger als 50 cm tief und fließt nur langsam, so dass beim Durchwaten auf die unbequeme Sicherheitsschwimmweste verzichtet werden kann.
.....

🕒 **09:15** Absuchen der Steine, Pflanzen und anderer Substrate im Gewässer nach Organismen. Auffangen der Tiere mit Netzen und diese Überführen in Ausleseschalen.

Markieren der vorgefundenen örtlichen Verhältnisse im Protokollformular.

🕒 **09:45** Nach erfolgreicher Probenahme Vorsortieren der Organismen nach Gruppen und Berechnen ihrer Häufigkeit. Die Organismen weiter auf Gattung oder Art bestimmen.

.....
Blick zum Himmel: Hoffentlich hält das Wetter und die angekündigten Schneeschauer ziehen vorbei. Zur Not in den Dienstwagen flüchten und dort unter beengten Verhältnissen weiterarbeiten.
.....

🕒 **11:15** Organismen, die nicht vor Ort bestimmbar sind, in Alkohol konservieren. Danach die beprobten Substrate dokumentieren und die Proben zum Transport sichern. Die Gerätschaft wird gesäubert und verräumt.

🕒 **11:45** Rückfahrt zur Dienststelle. Ausladen der Proben und Reinigung der Geräte.

🕒 **12:00** Mittagspause



Thomas Wittling
Sachgebiet Wasserwirtschaft
Regierung von Schwaben,
Bereich Umwelt- und Verbraucherschutz,
Augsburg

🕒 **13:00** Unter Zuhilfenahme von Bestimmungsliteratur die aus ca. 80 Tiergruppen stammenden Organismen mit zum Teil aufwändigen Präparationen mit Stereolupe und Mikroskop endgültig auf Art- bzw. Gattungsniveau identifizieren.

🕒 **16:30** Für heute die Bestimmungsarbeit abschließen. Die Dokumentation aller Ergebnisse durch Dateneingabe in den Zentralcomputer, wird morgen vorgenommen. Denn Aufräumen des Arbeitsplatzes ist dringlicher als die Berechnung der verschiedenen Bewertungsindizes.

Dann ist es Zeit Dienstschluss zu machen.

8 Der verborgene Schatz im Labor



In Deutschland findet die Ausbildung von BTA an Berufsfachschulen statt. Diese vermitteln biologisches Wissen sowohl beim Umgang mit Organismen im natürlichen Lebensraum wie in der Praxis des molekularbiologischen Labors. Das selbstständige Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten deckt in der Ausbildung die breite Palette der Biowissenschaften ab. So fühlt sich ein BTA von Beginn an, in jedem Bereich der Biologie, in jedem Team und in jedem Land gut aufgehoben.

Die BTA-Ausbildung fördert Kreativität, Teamfähigkeit und Faszination an den Prozessen des Lebens.

Der BTA-Beruf ist kein TOP-10 Beruf. Daher ist die Ausbildung in der öffentlichen Wahrnehmung wenig bekannt. Verkäufer, Mechatroniker oder Friseur werden auf dem Weg zum Berufsziel schnell gefunden. Aber die BTA-Ausbildung ist nicht in einem Geschäft oder auf der Straße anzutreffen. Sie spielt sich in Laboren der Berufsfachschulen verstreut über das gesamte Bundesgebiet ab, quasi hinter den Kulissen unserer Alltagserfahrung.

Auf der Suche nach beruflichem Glück

Bei der Suche nach der Antwort auf die Frage: Wer kann wie zur BTA ausgebildet werden? Kann ein entsprechender Tipp von einem kundigen Beratungslehrer oder gut informierten Berufsberater bei der Arbeitsagentur gegen Ende der schulischen Laufbahn genauso hilfreich sein, wie der Einsatz von Suchmaschinen, die das Internet mittels der Stichworte

»Biologie«, »Beruf« und »Ausbildung« durchforschen.

Vorausgesetzt wird für die BTA-Ausbildung in der Regel ein mittlerer Schulabschluss, sprich mittlere Reife oder Fachoberschulreife. Ein höherer Schulabschluss verkürzt die Ausbildungsdauer. Je nachdem erfolgt der Berufsabschluss zur/zum »Staatlich geprüften Biologisch-technischen Assistentin/Assistenten«, kurz BTA, dann nach drei oder zwei Jahren. In vielen Fällen wird eine fehlende Hochschulreife gleich mit erworben. Die wichtigste Voraussetzung zur BTA-Ausbildung ist die Neugier an lebenden Organismen und das Interesse an allen Wissenschaftsbereichen der Biologie.

Die reichhaltige Palette der Fächer in den Life Sciences

Die Unterrichtsfächer erstrecken sich über viele biologisch-medizinische Tätigkeitsbereiche. Daher umfasst



Bild 02: Neugier, Vertrauen und Teamgeist bilden die Basis für den Erfolg im molekularbiologischen Labor. © BRAIN AG

die Ausbildung zweckmäßigerweise die gesamte Palette von fachlichen Inhalten der Analytischen Chemie, Botanik, Bioverfahrenstechnik, Molekularbiologie, Mikrobiologie, Zellbiologie und Zoologie. Um dabei den Überblick zu haben, fokussieren sich die Lehrpläne auf die beruflichen Tätigkeiten und Handlungen der BTA und der Arbeitskreis Biologisch-technische Ausbildung im Verband Biologie, Biomedizin und Biowissenschaften gewährleistet mit seinem »Berufsqualifikationsrahmen BTA« daneben einen Standard der Ausbildungsinhalte. So ist sichergestellt, dass die Lernergebnisse (learning outcomes) der BTA-Ausbildung, also das, was ein BTA an Wissen und Fertigkeiten in der Ausbildung erwirbt, in Deutschland einen sehr hohen Standard erreicht. Dabei wird nicht nur auf die Vermittlung von fachlichem Wissen der Biologie und praktischen Fertigkeiten

Die BTA-Ausbildung ist geprägt durch die Tätigkeiten in den unterschiedlichen biologischen Laboren. Während der Ausbildung erwerben die zukünftigen BTA berufliche Erfahrungen in einem mehrwöchigen Praktikum im Unternehmen oder Forschungsinstitut.

abgehoben. Angesichts der rasant wachsenden Komplexität des biologischen Wissens sowie des zunehmenden Einsatzes hoch technischer Geräte muss ein BTA die gegebenen Problemstellungen eigenständig analytisch durchdringen und selber Lösungsstrategien entwickeln. Selbstverständlich lernt der BTA während seiner Ausbildung seine Ergebnisse auch in der Laborsprache Englisch verständlich vorzutragen und bewertet die Resultate wissenschaftlich fundiert. Dazu werden in der BTA-Ausbildung gleichfalls soziale Kompetenzen gefördert, denn der BTA ist im Labor ein professioneller Teamplayer. Die fachspezifischen Tätigkeiten reichen vom einfachen Ansetzen von Lösungen über klassisch-biologische Tier- und Pflanzenpräparationen, eine Vielzahl von Methoden aus instrumenteller Analytik, Histologie oder Zellkulturtechniken – um nur einige Tätigkeitsfelder zu



Musterbildung 2 – Ordnung durch Symmetrie. Rippen mit Dornen bei einer Kakteenpflanze. © Dr.N.Lindemann, VBTA



Bild 03: Zuverlässigkeit beim sterilen Umgang mit Zellen gewährleistet den hohen Qualitätstandard bei der Zellkultur. © Berufskolleg Hilden des Kreises Mettmann-Europaschule

nennen – bis hin zu molekularbiologischen Analysen in Gentechnik und Bioinformatik. Die Palette des Tätigkeitsprofils ist dem Berufsqualifikationsrahmen im Detail zu entnehmen. »Belange des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit, die Laborordnung und der wirtschaftliche Einsatz der Arbeitsmittel werden beachtet«, heißt es darin. Im Gegensatz zu einem Hochschulstudium findet in der BTA-Ausbildung mindestens die Hälfte der fachspezifischen Unterrichtsstunden in der Praxis des Labors statt. Darüber hinaus entwickeln Berufsfachschulen ein individuelles Profil. So können während der BTA-Ausbildung Zusatzqualifikationen im Bereich Tierschutz, Qualitätsmanagement oder Molekularbiologie erworben werden.

Die Evolution der BTA-Ausbildung ist nie zu Ende

Die BTA-Ausbildung wird stetig optimal auf die aktuell benötigten beruflichen Tätigkeiten weiter entwickelt. Während der BTA-Ausbildung oder im Beruf sind einige BTA aufgrund der intensive Beschäftigung mit biologischen Fragestellungen so für dieses Gebiet begeistert, dass sie sich entschließen, ein Studium in den Naturwissenschaften, Biomedizin oder Medizin aufzunehmen. Obwohl die Kultusministerkonferenz

Akkreditierung nach dem European Credit Transfer System (ECTS)

Die Akkreditierung ist ein international anerkanntes Qualitätssicherungsverfahren von Hochschulstudiengängen. Im Abstand von vier Jahren prüfen externe Experten die zu erwartenden Qualitätsstandards.

Die Akkreditierung der BTA-Ausbildung erfolgte 2008 erstmals im Verbund von fünf deutschen BTA-Schulen durch die Bonner Akkreditierungsagentur AQAS. Für die Module der BTA-Ausbildung wurden im Jahr 2012 nach Validierung von der Zentralen Evaluations- und Akkreditierungsagentur bis zu 90 ECTS-Punkte vergeben. Das European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) soll im europäischen Hochschulraum sicher stellen, dass die Leistungen von Studenten vergleichbar und bei einem Wechsel von einer Hochschule zur anderen anrechenbar sind. Da die BTA-Ausbildung in vielen Teilen Hochschulniveau besitzt, kann sich ein Biologiestudium damit bis zur Hälfte der Studiendauer reduzieren.

🕒 Ein Tag in der Forschung

🕒 **7:25** Aufräumen meines Arbeitsplatzes und Suche meines Laborequipments. Verschiedene Mikropipetten, Timer und Beschriftungsband sind zum Einsatz bereit.

🕒 **7:30** Aufnahme der Selektionsplatten mit gespotteten Hefetransformationen zur Auswertung des Yeast Two Hybrid Versuches.

🕒 **8:45** Planung und Vorbereitung der Reaktionsgefäße und Mastermixe für die Genotypisierung verschiedener Hefeklone, sowie Ansetzen von PCR Proben mittels der designten Primer für das Gateway-System.

🕒 **9:00** Verhandlung mit dem lokalen Vertreter über ein gutes Angebot für die Anschaffung eines neuen Inkubators.

🕒 **9:25** Einweisung der Bachelor-Praktikanten für den heutigen Tagesablauf.

.....
Meldung an das Serviceteam schreiben, um das geplatzte Abwasserrohr vom Autoklaven reparieren zu lassen.
.....

🕒 **10:00** Erstellung einer PowerPoint Präsentation der letzten Ergebnisse der letzten Woche.

🕒 **11:00** Uhr Lab Meeting – Präsentation und Diskussion über weitere Vorgehensweisen.

🕒 **12:30** Mittagspause mit der ganzen Arbeitsgruppe.

🕒 **13:00** Laden von SDS-Gelen für die Expressions- und Aufreinigungskontrolle via Coomassie und Western Blot.

🕒 **13:45** Sichten und bewerten der Sequenzanalyse der vom Vortag eingeschickten Plasmid-Proben.

.....
Erinnerung des Chefs für die anstehende PhD Prüfung um 14 Uhr.
.....

🕒 **14:15** Verwaltung des Formblatt Z und Probenvorbereitung für die Datenbank.

🕒 **14:45** Transformation der neuen Gateway-Konstrukte in Bakterienzellen, zwischen- durch Bestandsüberprüfung der Verbrauchsmaterialien und Bestellung.

.....
Schnell noch den defekten Rollenmischer in die Werkstatt bringen.
.....

🕒 **15:00** Ansetzen von Übernachtkulturen und Probenvorbereitung für die fluoreszenzmikroskopische Betrachtung von Zellen am kommenden Tag, Überprüfung der Mikroskopbuchung.

🕒 **16:00** Aufräumen des Arbeitsplatzes.



Jessica Buchmüller
Institut für Genetik,
Universität zu Köln



Bild 04: Beobachten, registrieren sowie dokumentieren und analysieren sind nicht nur bei der Arbeit am Lichtmikroskop notwendig. © QIAGEN GmbH

berufliche Ausbildungsformen derzeit auf eine inakzeptable Niveaustufe weit unterhalb eines Bachelorstudiums eingestuft hat, entsprechen viele Module der BTA-Ausbildung denen eines grundständigen Bachelorstudiums im Bereich Naturwissenschaften. Daher sind die Türen für ein späteres Studium weit geöffnet. Die Durchlässigkeit zwischen BTA-Berufsausbildung und nachfolgendem Studium ist besonders für die BTA erleichtert, die gleichzeitig mit den Berufsabschluss ein »Diploma Supplement« mit Empfehlungen zur Anerkennung von beruflich erworbenen Kreditpunkten

nach dem ECTS-System erwerben. Die Erfolgsquote den Bachelorabschluss zu erwerben, liegt mit einer BTA-Ausbildung bei nahezu 100 Prozent. Die Investition in eine BTA-Ausbildung lohnt sich also. Nicht nur am anspruchsvollen, attraktiven Arbeitsplatz der BTA, der einen hohen Grad an Zufriedenheit in sich birgt, zahlt sich die BTA-Ausbildung aus. Die BTA-Ausbildung bietet mit lebenslangem Lernen von biologischen Wissen Entwicklungsmöglichkeiten bis hin zur Hochschul-Professur oder Unternehmensgründung, die fast unbezahlbar sind.



Andreas Rummrich ist Abteilungsleiter der Höheren Berufsfachschule für Technik der Rheinischen Akademie Köln. Er studierte Biochemie in Tübingen und München.

Die Tätigkeiten von A-Z

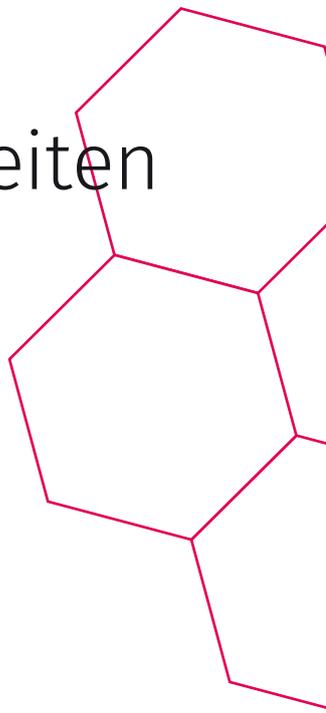


Bild 05: Qualitätsbewertung bei der Weinerzeugung fördert die Züchtung neuer Rebsorten, die geringere Pflanzenschutzmaßnahmen benötigen.
© Dr. N. Lindemann

Analyse von Spurenmaterial im Labor der Kriminaltechnik, Herstellung von Enzymen für Waschmittel in Bioreaktoren, Nachweis von Mikroorganismen in Kosmetika, Züchten von Tieren oder Zellen für Experimente. So unterschiedlich die Tätigkeiten in analytischen, botanischen, chemischen oder medizinisch-mikrobiologischen bis zu zoologischen Laboratorien sind, immer handelt es sich um sehr anspruchsvolle Tätigkeiten, die selbstständiges und professionelles Arbeiten im Labor erfordern.

Alle organisatorischen und praktischen Arbeiten rund um die Ausführung von Experimenten liegen in der Hand von BTA. BTA planen und bereiten Experimente vor, führen sie durch, dokumentieren die Arbeitsschritte und werten die Ergebnisse aus. Weiterhin sind BTA häufig für die Labororganisation verantwortlich.

Neben praktischen Fertigkeiten und der Kenntnis vieler experimenteller Techniken sind für BTA der Umgang mit Computern und Datenbanken selbstverständlich. Häufig erfolgt die Kommunikation auch in Englisch. Vielfach werden neue Mitarbeiter von BTA angeleitet und in den Arbeitsablauf eines Labors eingewiesen.

Bei all den genannten Tätigkeiten ist es für die BTA selbstverständlich, dass sie diese mit großer Sorgfalt und mit großem Verantwortungsbewusstsein ausführen.

A wie Ausgestaltung von Experimenten

Nach Absprache der anstehenden Aufgaben mit der Laborleitung können die BTA die Arbeitsabläufe anhand der Versuchsvorschriften selbstständig und eigenverantwortlich planen. Wenn nötig, werden dazu die Arbeitsanweisungen erstellt oder vorhandene angepasst sowie Herstellungs- und Geräteanweisungen geprüft und die benötigten Chemikalien



Bild 06: Produktion in Bioreaktoren liefert in grosstechnischen Dimensionen innovative Produkte von Antibiotika bis zu Zytokinen.
© Kristian Barthen, Archiv BRAIN AG

Von der Planung bis zur Durchführung

beherrschen BTA sämtliche Verfahren

und Geräte kalkuliert. Auch sind besondere Richtlinien zu beachten wie Qualitätsstandards, Vorgaben durch eine Zertifizierung oder Akkreditierung sowie Sicherheits- und Entsorgungsvorschriften. Häufig bearbeiten BTA mehrere Experimente parallel, was ein sinnvolles Verschachteln der Arbeitsabläufe und ein gutes Zeitmanagement erfordert. Werden spezifische Geräte von mehreren Arbeitsgruppen benutzt, muss geklärt werden, wann diese Geräte für das Experiment zur Verfügung stehen.

Zu den vorbereitenden Tätigkeiten gehört das Bereitstellen von benötigten Reagenzien und, bei Bedarf, die Anzucht von Mikroorganismen, das Anlegen und Vermehren von Zellkulturen, die Präparation von Tieren oder Organen und die Isolation benötigter Zellen oder Zellbestandteilen. Häufig müssen für

der Analyse, die zur Beantwortung biologischer Fragestellung eingesetzt werden

die eigentlichen Untersuchungen die Proben auf eine bestimmte Art und Weise entnommen und für die jeweilige

Bestimmungsart vorbereitet werden. Die Aufzucht und Haltung von Labortieren wie Mäusen, Fischen oder Fröschen kann Aufgabe eines BTA sein.

E wie experimentelle Durchführung

Das Spektrum an experimentellen Verfahren ist riesig. Es werden mikrobiologische, biochemische und analytische Bestimmungen durchgeführt, ebenso immunologische und molekularbiologische Experimente. Häufig erfolgt am jeweiligen Arbeitsplatz eine Spezialisierung auf das zugrundeliegende Aufgabengebiet. BTA beherrschen Standardtechniken der Molekularbiologie. Dazu gehören unter anderen Tätigkeiten die Isolation von DNA, die Durchführung der

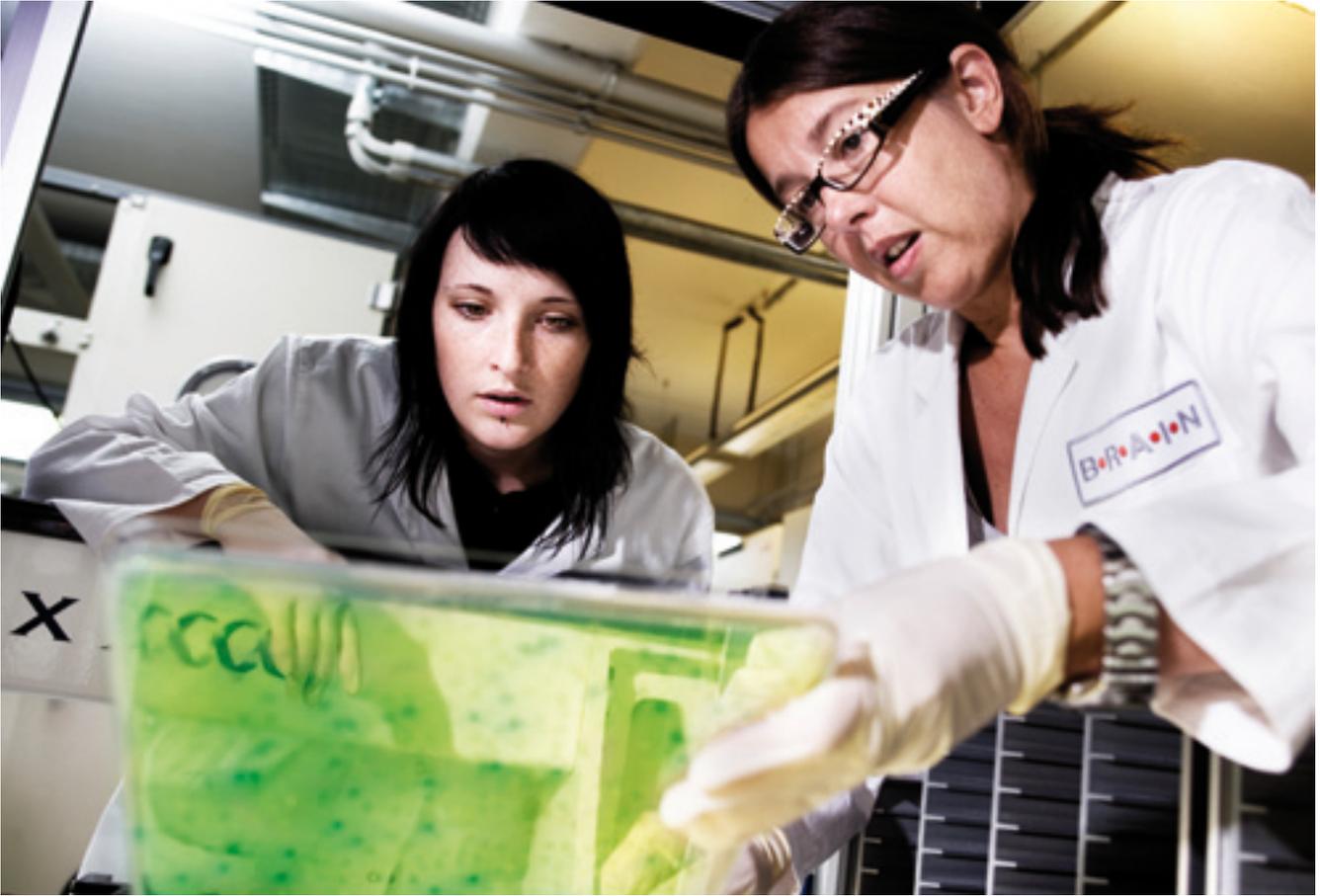


Bild 07: Im Team arbeiten Forscherinnen gemeinsam auf Augenhöhe © Kristian Barthen, Archiv BRAIN AG

Im Team von Spezialisten sind BTA

wertvolle Mitglieder, die andere

Mitarbeiter einarbeiten, unterstützen
oder die Teamleitung übernehmen.

Polymerasekettenreaktion (PCR) und verschiedener Typen von Gelelektrophorese, Klonieren und Sequenzieren. Mit Hilfe dieser Techniken können minimale Spuren von Erbmaterial analysiert und Veränderungen im Erbgut nachgewiesen werden. So können Krankheiten diagnostiziert, die Tierart von Fleischproben bestimmt oder Täter in einem Kriminalfall überführt werden.

Mikrobiologische Untersuchungen von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen, Kosmetika oder Wasserproben werden von BTA in Hygieneinstituten zum Verbraucherschutz durchgeführt. Das Arbeiten mit Mikroorganismen oder Zellkulturen erfordert steriles Arbeiten. Bei bestimmten Fragestellungen muss auch in Reinraumlaboren gearbeitet werden.

Botanische, zellbiologische und zoologische Kenntnisse sind erforderlich, um den Einfluss von Schadin-

sekten, Pilzen oder Bakterien auf Nutzpflanzen zu untersuchen. Dies hilft den Einsatz von Insektiziden und Pestiziden zu optimieren und auf ein Minimum zu reduzieren.

Ob Basistechniken oder hoch spezialisierte Arbeit an komplexen Geräten: BTA arbeiten in einem hohen Maße selbstständig und eigenverantwortlich.

D wie Dokumentation

Eine Untersuchung ist erst dann wertvoll, wenn Proben und Ergebnisse zuverlässig dokumentiert werden. BTA registrieren und archivieren Proben und Präparate. Sie erfassen und prüfen die im Labor eingegangenen Untersuchungsmaterialien auf Vollständigkeit und Unversehrtheit.



Die Experimente werden präzise protokolliert und die Daten ausgewertet. Dies erfolgt computergestützt. BTA arbeiten mit gängiger Software, pflegen Daten in Datenbanken und arbeiten sich bei Bedarf in spezifische Programme ein. Eine sorgfältige Dokumentation der Arbeitsschritte ist für die Ursachenforschung und Fehlersuche bei unerwarteten Ergebnissen unerlässlich.

L wie Labororganisation

Ein BTA ist für den Bestand und die Pflege der Laborausstattung verantwortlich. Dazu gehört die Funktionsprüfung und Instandhaltung von Laborgeräten. Auch das Bestellwesen ist Aufgabe eines technischen Assistenten. Dazu gehören die Produktrecherche, das Einholen von Angeboten, die Bestellung von Verbrauchsmaterial, Reagenzien und Geräten sowie die Kontaktpflege zu den jeweiligen Lieferanten.

Die BTA sind in die Koordination der Laborabläufe und die Überwachung der Laborsicherheit eingebunden. Ihnen obliegt zudem die sachgerechte Entsorgung von Chemikalien, Lösungen oder biologischen Materialien.



Gabriele Otto leitet die Abteilung Chemie-Biologie des Berufsausbildungszentrums Lette-Verein in Berlin. Sie studierte Biochemie sowie Chemie und Biologie auf Lehramt.

🕒 Ein Tag in der Produktion



Sebastian Thomas,
Roche Diagnostics, Penzberg

- 🕒 **06:10** Vorbereiten von Fotometer und Cobas-Analysenautomat für spätere Messungen der Trübung und des Proteingehaltes.
- 🕒 **06:20** Nach der ersten Filtration vom Vortag wird eine zweite Filtration des biologischen Einsatzstoffes mit der Filterpresse durchgeführt. Nach 20 Minuten wird die Presse nachgewaschen.
- 🕒 **06:45** Eine Probe wird entnommen und deren Trübung bestimmt. Ein Biuret-Ansatz wird fertig gestellt und für die Messung im Cobas bereitgestellt.
- 🕒 **06:50** Zur Konzentration des Produktes wird eine Diafiltrationsanlage benutzt, die dazu aufgebaut und vorbereitet wird.
- 🕒 **07:15** Bevor die Anreicherung startet, erfolgt die fotometrische Messung des Proteingehaltes des eingesetzten Filtrates mit dem Biuret-Ansatzes.

- 🕒 **07:20** Start der Diafiltrationsanlage.

.....
Auf keinen Fall darf Flüssigkeit verloren gehen. Daher muss die Membrandichtigkeit überprüft werden. Alles dicht.
.....

- 🕒 **08:20** Die Diafiltration läuft vorschriftsmäßig. Die Zugabe des Puffers wird eingeschaltet.
- 🕒 **08:30** Die Tätigkeiten werden dokumentiert.
- 🕒 **08:45** Die Flaschen für die Abfüllung bestellen.
- 🕒 **09:15** Während die Diafiltration läuft, erfolgt der Aufbau der 20 Zoll Filterkerze für die $\varnothing,2 \mu\text{m}$ -Filtration, die mit Reinstdampf bedampft wird.
- 🕒 **10:00** Danach wird der Permeatfluß der Diafiltration kontrolliert und sämtliche Arbeitsschritte dokumentiert.

- 🕒 **11:00** Mittagspause
- 🕒 **11:30** Biuret-Reagenz und Leerwert-Reagenz gehen zur Neige, daher wird beides zur Verwendung für die gesamte Arbeitsgruppe wieder hergestellt.

- 🕒 **11:40** Weiterführen der Dokumentation.

- 🕒 **13:00** Zur Vorbereitung der Abfüllung erfolgt der Druck der Etiketten.

.....
Die Diafiltration wird bis zum nächsten Tag andauern. Erst wenn die finale Proteinkonzentration des Produktes auf Sollwert eingestellt ist, erfolgt das Abfüllen des Produktes in die bestellten Kunststoffflaschen.
.....

- 🕒 **15:00** Feierabend



Musterbildung 3 – Eins werden mit dem Lebensraum. Getüpfeltes Fell des Leoparden.

BTA – der ideale Start in die Karriere

Aufgrund ihrer umfassenden, praxisnahen Ausbildung haben BTA heute gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt. Ihnen steht ein weites und attraktives Betätigungsfeld in Forschung, Entwicklung, Produktion oder Diagnostik offen. Eine BTA-Ausbildung ist aber auch ein stabiles Fundament für weitere Karriereschritte – sei es als Biotechniker, Wissenschaftler oder gar als Politiker oder Unternehmensgründer.

Da die Zufriedenheit am Arbeitsplatz, vom Start weg außerordentlich hoch ist, empfehlen Berufsanfänger ihre BTA-Ausbildung uneingeschränkt.

Nach der Ausbildung ist vor der Karriere. Und die Chancen für BTA sind nicht schlecht, einen guten Einstieg in den Arbeitsmarkt zu finden. Die Anzahl der Biologisch-technischen Assistenten (bis 2012 erfasst als »Biologisch-technische Sonderfachkräfte«) hat zwischen 2002 und 2011 um fast 15% zugenommen. Gleichzeitig ist die Arbeitslosenquote gesunken. Wer nach erfolgreicher BTA-Ausbildung direkt in den Beruf einsteigt, hat die Auswahl unter den recht unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern und verschiedenen Arbeitgebern.

Langeweile im Labor gibt es nicht

Berufseinsteiger sammeln unersetzliche Praxiserfahrungen und eignen sich wichtige Spezialkenntnisse an. Gerade in der beruflichen Etablierungsphase kann dabei auch der Wechsel einer Abteilung oder gar des Arbeitgebers hilfreich sein. Die Notwendigkeit, im Hinblick auf fachliche Hintergründe, Methoden und technischer Entwicklungen ständig auf dem aktuellen

Stand zu bleiben, sorgt dafür, dass die beruflichen Tätigkeiten eines BTA ohnehin nie langweilig werden.

Neben diesen informellen Weiterqualifikationen im Berufsalltag gibt es verschiedene mehrtägige Weiterbildungsangebote für einzelne Aufgabenfelder, die teilweise von den Arbeitgebern finanziell und ideell gefördert werden.

Die »klassische« Karriereleiter

Mit einer Dauer von zwei (Vollzeit) bzw. vier (berufsbegleitend) Jahren ist die berufliche Weiterbildung zum Biotechniker schon aufwändiger. Sie bereitet BTA darauf vor, Aufgaben in der Erforschung, Entwicklung und Anwendung biologischer Techniken und Verfahren zu übernehmen. Dies kann beispielsweise die Aufgabe sein, die Produktion eines Stoffes durch Mikroorganismen im großen, industriellen Maßstab möglich zu machen. Biotechniker können bis zum Leiter eines Labors aufsteigen.



Das Sprungbrett in die Hochschule

Viele Absolventen, die über die Hochschulreife verfügen, nutzen die BTA-Ausbildung als Sprungbrett für ein Studium der Biowissenschaften. Fragen zu geeigneten Studiengängen werden vom online-Studienführer Bachelor in den Biowissenschaften beantwortet, der unter www.bachelor-bio.de zur Verfügung steht. Ihren Kommilitonen sind BTA dabei durch ihre praktische Laborerfahrung voraus. Einige der BTA-Berufsfachschulen haben Teile ihrer Ausbildungsgänge akkreditieren lassen und dürfen dafür credit points vergeben, die direkt auf ein Studium der Biologie oder Biochemie angerechnet werden können. Eine elegante Abkürzung auf dem Weg zum Hochschulabschluss.

Einige Hochschulen bieten erfahrenen BTA auch ohne Hochschulreife die Möglichkeit, ihr theoretisches Wissen und Verständnis der Biologie auf eine breitere Basis zu stellen. So bietet etwa der Springer-Verlag ein berufsbegleitendes Fernstudium Biologie an, das mit einem Bachelor-Abschluss der Universität Mainz endet. Die Fachhochschule Arnhem und Nijmegen

Bild 08: Beruflich erworbenes Wissen erweitert den wissenschaftlichen Horizont in den akademischen Berufen entscheidend.

bietet sogar einen internationalen englischsprachigen Studiengang Master in Molecular Life Sciences an, bei dem nach einer Aufnahmeprüfung auch erfahrene BTA ohne Hochschulreife teilnehmen können. Diese Angebote sind zwar kostenpflichtig, belegen aber, dass sich die Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Ausbildung in den letzten Jahren deutlich erhöht hat. Dies gilt auch in umgekehrter Richtung: Beispielsweise hat sich Anteil der als BTA tätigen Hochschulabsolventen zwischen 1999 und 2011 von 4,9 auf 9,2 % fast verdoppelt.

Mut zur Internationalität

Im Gegensatz zur Durchlässigkeit zwischen Beruf und Studium entwickelt sich die Durchlässigkeit nationaler Grenzen und Ausbildungssysteme in Europa zur Zeit weniger positiv, da der Deutsche Qualifikationsrahmen in Deutschland ausgebildete BTA gegenüber ihren europäischen Kollegen benachteiligt. Trotz vergleichbarer Ausbildungsinhalte und -ansprüche wird dem staatlich geprüften Berufsabschluss der Absolventen in Deutschland ein geringeres Qualifikationsniveau zugebilligt als in anderen europäischen Ländern. Und das nur, weil die Ausbildung hier nicht an einer Hochschule absolviert wurde! Trotz dieses Startnachteils zieht es eine ganze Reihe von BTA in die Welt hinaus. Biowissenschaftliche Forschung und Entwicklung sind nun mal auf allen Arbeitsebenen international orientiert.

Der Blick über den Tellerrand

Die BTA-Ausbildung bildet ein solides Fundament. Wenn dann noch Engagement und Neugier auf andere Labore, Methoden und Fragestellungen gegeben sind, dann steht den BTA nicht nur die Welt der Biowissenschaften offen.

Verglichen mit der chemischen Industrie sind die Beschäftigungszahlen in der Biotechnologie auch während globaler Wirtschaftskrisen bemerkenswert stabil geblieben. Gerade in den letzten Jahren ist die Forschungsförderung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Biowissenschaften,



Bild 09: Weitergabe von Erkenntnissen und Wissen verbessern den organisatorischen Ablauf und die Bedingungen des Qualitätssicherungssystems der Guten Laborpraxis.
© Miltenyi Biotech GmbH

Zahlreiche Fort- und Weiterbildungsangebote, von der Molekularen Fachkraft über Qualitätsmanager bis zum berufsbegleitenden Studium, eröffnen BTA sehr gute Aufstiegschancen. Im Studium ist die Abbrecherquote von BTA nahezu null.

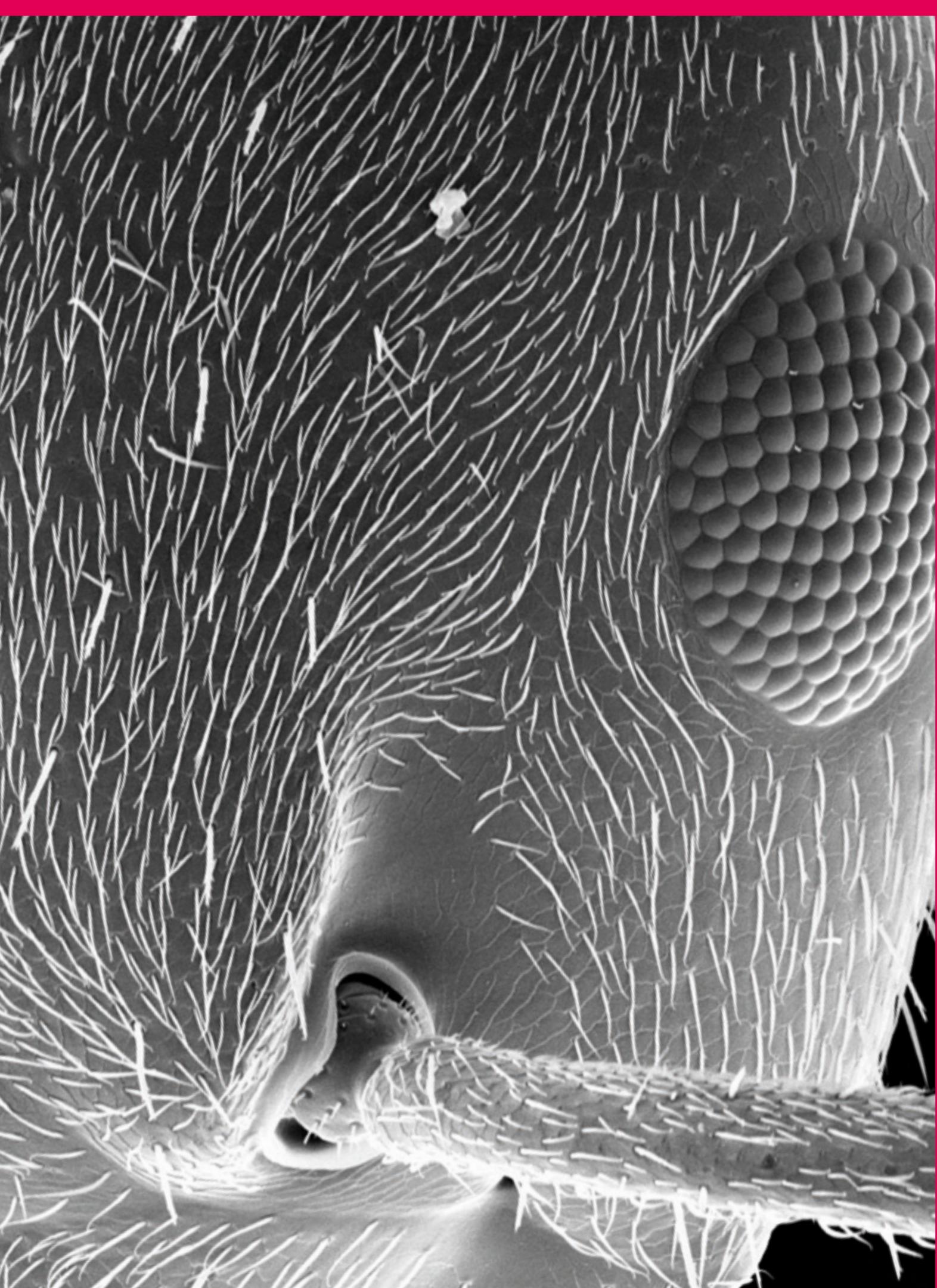
Biomedizin und Medizin stark ausgebaut worden. Die berufliche Karriere für BTA ist dabei auch von der wirtschaftlichen Entwicklung abhängig. So gilt die allen BTA aus der Laborarbeit so gut bekannte Notwendigkeit zum Blick über den Tellerrand. Im Bereich der individualisierten Medizin ist zu erwarten, dass im Zuge der verstärkten Delegation ärztlicher Leistungen zusätzliche Stellen für technisches Assistenzpersonal entstehen. Last but not least: Die biowissenschaftlichen Erkenntnisse, Methoden und deren praktische Anwendung bieten vielfältige Möglichkeiten und Chancen, unser Leben zu beeinflussen. Gerade weil dies so ist, werden

die neuen biowissenschaftlichen Errungenschaften in der Gesellschaft kontrovers diskutiert. Alle in den Biowissenschaften Tätigen, vom TA bis zum Professor, müssen sich diesen Herausforderungen stellen. BTA

haben schon in Länderregierungen Karriere gemacht, wie NRW-Gesundheitsministerin Barbara Steffens, oder haben erfolgreich Unternehmen gegründet, wie das Beispiel Thomas Pohl von der GATC Biotech zeigt. Auch wenn sicher nicht alle BTA für ein politisches Amt kandidieren oder ein Unternehmen gründen wollen: Sie alle dürfen gespannt sein, wohin ihre Karriere sie noch führen wird!



Dr. Kerstin Elbing leitet die Geschäfte des Verbandes Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland (VBIO e.V.). Sie studierte Biologie an der Universität Bremen und war unter anderem in der Stabstelle Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung tätig.



Musterbildung 4 - Präzise Position und Orientierung. Rasterelektronenmikroskopisches Bild der hexagonalen Ommatidien des bienenwabenartigem Facettenauges einer Ameise. © BK-Hilden des Kreises Mettmann - Europaschule

Promotionslos glücklich

Thomas Pohl ist Mitgründer und Technischer Vorstand (CTO) der GATC Biotech AG. Von 1982 – 1984 machte Thomas Pohl seine BTA-Ausbildung an der Jörg-Zürn Gewerbeschule in Überlingen.



Gab es innerhalb des Gründungsteams des Unternehmens GATC Biotech eine Rolle, für die Sie als Biologisch-technischer Assistent besonders qualifiziert waren?

Durch meine BTA-Ausbildung und meine 6 jährige Berufserfahrung am EMBL im Bereich der Molekularbiologie, fiel es mir leicht ein eigenes Labor aufzubauen. Sehr hilfreich war auch ein Seminar für Unternehmensgründer bei der IHK. Viel wichtiger ist jedoch die Einstellung etwas Neues schaffen zu wollen, selbstständig sein zu wollen und Verantwortung zu übernehmen – kurz Unternehmertum.

Welche Rolle spielen Biologisch-technische Assistenten/Laboranten in Ihrem Unternehmen?

Technische Assistenten sind sehr wichtig für unser Unternehmen. Sie kommen aus allen Bereichen der TA-Ausbildung, da sich unser Geschäftsfelder nicht nur auf die Biologie, sondern auch auf die Chemie, den IT-Bereich und die Medizin ausweiten.

Was meinen Sie: Hat es ein BTA einfacher, wenn der Chef selbst gelernter Biologisch-technischer Assistent ist?

Das weiß ich nicht, ob das mit der Ausbildung des Chefs etwas zu tun hat, oder damit das man sieht was in einem Menschen steckt und wozu er fähig sein kann. Ich habe in meinem Unternehmen mehrere TA in Führungspositionen.

Viele Mitarbeiter von GATC Biotech, dem führenden Sequenzierdienstleister in Europa, benötigen aktuelle Kenntnisse aus der Biologie. Bilden Sie auch selber aus?

Ja und Nein, wir bilden in den IT – und im kaufmännischen Bereichen aus. Wissenschaftliche TA-Berufe und Laboranten können wir nicht ausbilden, da das Spektrum in unseren Laboren hierfür nicht ausreicht. Von unseren derzeit 145 Mitarbeitern haben mehr als 70% eine wissenschaftliche Ausbildung.

Wie viele BTA beschäftigen Sie? Wie ist der Anteil an der Gesamtzahl der Beschäftigten?

Im Augenblick sind das ca. 15%; wobei unsere TA, wie schon erwähnt, aus verschiedenen Fachbereichen kommen.

In Zukunft ist es weiterhin Ihr Ziel, immer alle Sequenzierplattformen und -technologien anzubieten. Welche Anforderungen und Tätigkeitsfelder erwarten Sie daher künftig für Biologisch-technische Assistenten?

Es wird in diesen Bereichen immer weiter automatisiert und immer mehr mit fertigen Kits gearbeitet, die einfach nur noch ins Gerät geschoben werden. Den Laboralltag begleiten vermehrt LIMS- und Barcode-Systeme.

Was raten Sie jungen BTA, die außerhalb des klassischen Laborbereichs Karriere machen wollen?

Das zu machen, was Sie glücklich macht

GATC Biotech plant, personalisierte Krebsanalysen anzubieten. Welche betriebs- und volkswirtschaftlichen Chancen sehen Sie in diesem Bereich?

Sehr große, denn hier hat die Sequenzierung, die wir seit fast 25 Jahren bei der GATC zur Perfektion betreiben, eine Anwendung gefunden, die den Menschen helfen wird. Die neuen humandiagnostischen Ansätze werden in signifikant erhöhten Heilungschancen resultieren und damit die Lebensqualität der Betroffenen verbessern. Wer Krebs hat oder es im näheren Umfeld erlebt hat, weiß wovon ich spreche.

Mit Ihren visionären, innovativen Ideen agieren Sie seit fast 25 Jahren erfolgreich am Markt. Wohin werden sich die Biowissenschaften in Zukunft entwickeln?

Das ist eine dieser Fragen – Das ist wie mit Lottozahlen, wenn ich heute die Zahlen von Samstag weiß, ist es einfach. Die Sequenzierung ist ein sehr innovatives und sehr agiles Feld, in dem sich jährlich so viele Dinge ändern können, wie z.B. Geräte, Kits und Methoden. Man ist förmlich gezwungen, diese Innovationen mitzugehen. Entscheidet man sich nicht für die Richtigen, verliert man oder wird in eine Nische zurück gedrängt. Größenordnungstechnisch kann man sagen, alle 2–4 Jahre gibt es riesige Technologiesprünge und alle 10 Jahre kommen neue Technologie dazu. Ich denke, wer sich nicht bewegt und wer nicht innovativ ist, verliert. Man muss auch manchmal Mut haben etwas zu riskieren, um eine Nasenlänge vor den Anderen erfolgreich zu sein.

🕒 Ein Tag im forschenden Unternehmen

🕒 **8:00** Das Wichtigste zuerst: Begutachtung der Zellkulturen (Primärzellen aus Mausgewebe) unter Verwendung eines inversen Mikroskops.

.....
Den Zellen geht es heute gut. Sie sind vital, vermehren sich, sind aber noch nicht zu dicht gewachsen. Hier ist kein Handlungsbedarf angesagt.
.....

🕒 **8:15** Danach erst mal einen Überblick über die eingegangenen E-Mails und anstehende Meetings verschaffen. Planung des weiteren Tagesverlaufs in Anpassung an die aktuellen Anforderungen und Arbeitsaufträge.

🕒 **08:30** Planung der anstehenden Experimente zur Überprüfung der Funktionalität der Primärzellen. Dies geschieht im Normalfall durch die Färbung intrazellulärer Marker (Immunfluoreszenz).

🕒 **09:00** Versorgung der Zellkulturen, d.h. Medienwechsel und Passagieren der Zellen in eine 24-Well-Platte.

🕒 **10:00** Besprechung und Präsentation der Versuchsergebnisse beim Gruppenmeeting.



David Agozku
Forschungs- und Entwicklungsabteilung
der Miltenyi Biotec GmbH, Bergisch
Gladbach

.....
Jedes Gruppenmitglied (insg. 6 Kollegen) stellen die aktuellen Versuchsergebnisse zur Diskussion. Mal sehen, was Spannendes in der letzten Woche passiert ist!
.....

🕒 **11:45** Mittagessen im Sozialraum mit der Gruppe.

🕒 **12:15** Entnahme und Dissoziation von Gewebe aus der Maus mittels des gentleMACS™ Octo Dissociators.

.....
Nach dem Start der Dissoziation bleibt Zeit die E-Mails zu bearbeiten, da der gentleMACS Dissociator für mich arbeitet.
.....

🕒 **13:15** Magnetische Markierung und Färbung der zu untersuchenden Primärzellen sowie die anschließende Vorbereitung zur Separation der aufgearbeiteten Gewebezellen .

🕒 **14:15** Durchführung der Zellseparation (QuadroMACS™ Separator und LS Columns).

🕒 **14:45** Durchflusszytometrische Analyse der separierten Gewebezellen mit dem MACSQuant® Analyser.

.....
Schon nach 30 Minuten liegen positive Ergebnisse vor. Die Separation hat heute sehr gut funktioniert, die Reinheit ist super!
.....

🕒 **15:45** Je nach Beurteilung des Analysen-Ergebnisses werden die Zellen entweder kultiviert oder für eine PCR-Analyse vorbereitet.

🕒 **16:15** Protokollierung aller durchgeführten Experimente im Laborjournal.

🕒 **16:30** Feierabend



Bild 11: Anpassung an die Situationen der Umgebung. Auge in Auge mit dem Panterchamäleon, *Furcifer pardalis*.
© Dr. I. Christiansen

Die bunte Vielfalt der BTA-Arbeitgeber

Durch die Fortschritte in den Biowissenschaften wachsen die Aufgabengebiete für BTA in großen und kleinen Pharma- und Biotechnologieunternehmen. In allen Bioregionen nimmt die Vielfalt der Beschäftigungsmöglichkeiten zu. Schließlich bauen nicht nur die unterschiedlichen Institute und Ämter des Bundes und der Länder auf die BTA, sondern ebenso Universitäten und Forschungsgesellschaften.

Weltweite Wirtschaft wünscht Assistenz

BTA arbeiten in Produktion, Qualitätssicherung, Entwicklung und Forschung der lebensmitteltechnischen, chemischen und pharmazeutischen Industrie. Große global agierende Konzerne bieten häufig über unbefristete Arbeitsplätzen auch attraktive Fortbildungs- und Aufstiegsmöglichkeiten. Im Ranking der

Unternehmen mit den weltweit höchsten Ausgaben für Forschung und Entwicklung steht das Unternehmen Roche mit über 85.000 Mitarbeiter in 150 Ländern seit Jahren mit an der Spitze. Etwa ein Drittel der Mitarbeiter besitzt einen Hochschul- oder Uniabschluss. Nahezu die Hälfte seiner in Deutschland beschäftigten Mitarbeiter verfügt dagegen über eine berufliche

Ausbildung, wie z.B. die Laboranten und technischen Assistenten. Die globalen Pharmafirmen investieren in die berufliche und persönliche Entwicklung ihrer Mitarbeiter.

In der Beschäftigtenstruktur nehmen die Berufe im Weiterbildungsbereich, wie Techniker oder Meister, bei Roche 14,6% ein.

KMU suchen BTA

Liegt der Ursprung der meisten europäischen Pharmaunternehmen bei der chemischen Industrie wird heute die Entwicklung pharmazeutischen Arzneimittel durch den Fortschritt der Biowissenschaften angetrieben. Aber nicht nur bei der Entwicklung und Herstellung von Krebsmedikamenten oder Schwangerschaftstests, auch Waschmittel und Jeans sowie Käse, Wein, Bier und Brot benötigen biologisch-technische Assistenz. In all diesen Produkten ist Biotechnologie drin und daher benötigen Arbeitgeber beruflich top ausgebildete technische Assistenten. Biotechnologisch ausgerichteten Unternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern sind aber die Ausnahme. Das Arbeitgeberportfolio in der Biotechnologie-Branche in Deutschland ist mit weit über 500 überwiegend kleinen bis mittelständischen Unternehmen (KMU) vielfältig. Jährlich kommen zahlreiche Start-up-Unternehmen hinzu, so dass sich diese Branche durch stetes Wachstum, Dynamik und Innovationskraft auszeichnet. In zwei Jahrzehnten soll jeder dritte Arbeitsplatz direkt oder indirekt mit Biotechnologie zu tun haben. Nahezu die Hälfte der deutschen Biotec-Unternehmen sind im sogenannten »roten Bereich«, Gesundheit / Medizin, tätig. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die zwei größten deutschen Biotechnologie-Unternehmen, der Aufreinigungs- und Diagnostikspezialist Qiagen GmbH und die auf medizinische Zelltechnologien fokussierte Miltenyi Biotec GmbH aus diesem Bereich kommen. Obwohl erst in den 80ziger Jahren gegründet, sind beide Unternehmen international etablierte Größen. Auch KMU schaffen oft mit Innovationen den Sprung in die Weltspitze. So die B.R.A.I.N AG aus dem »weißen« industriellen Biotec-Sektor, die mit der Entwicklung der sogenannten Waschenzyme Biotechnologie-Geschichte schrieb. Der Sequenzierdienstleister GATC Biotec AG entwickelte sich aufgrund kreativer Kunden- und Praxis-orientierten Dienstleistungsangebote

In kleinen und großen Unternehmen sind BTA unentbehrlich, um die Fortschritte der Biowissenschaften mit voranzutreiben.

in kürzester Zeit zum europäischen Marktführer und zählt 2014 mit zu den TOP 100-Innovatoren. TOP 100 ist das wesentliche Benchmarking für Innovationsmanagement in Deutschland

und zeichnet jedes Jahr die innovativsten Firmen aus. In allen Bioregionen Deutschlands lassen sich viele Arbeitgeber finden, die als verborgene Champions mehr als beeindruckend Aussichten auf neue Arbeitsplätze bieten.

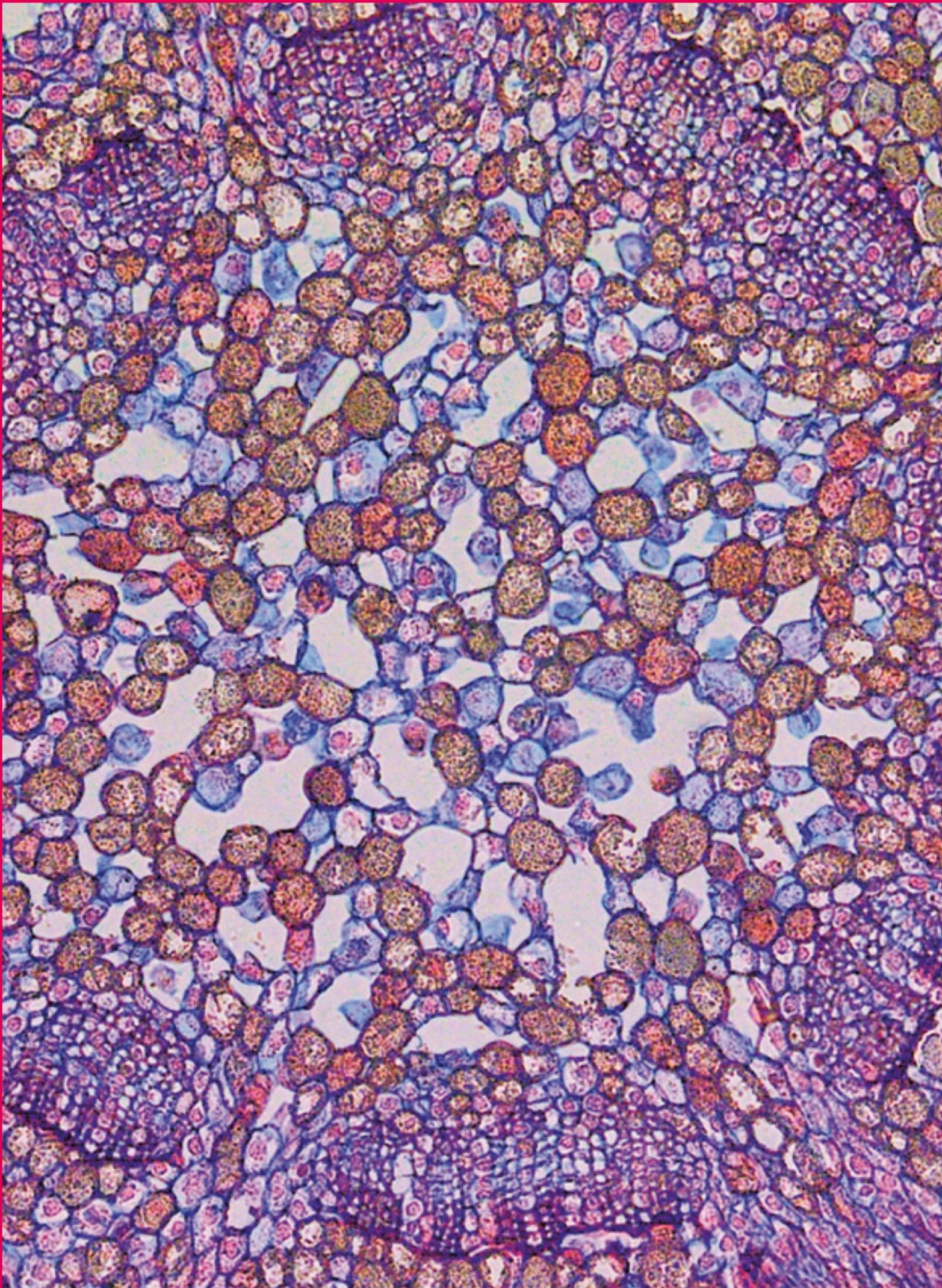
Öffentlicher Dienst bietet Sicherheit

Im öffentlichen Dienst arbeiten BTA in Veterinär-, Gesundheits-, Umwelt- und Kriminalämtern oder der Bundeswehr. Auch auf kommunaler Ebene in Laboren städtischer Kläranlagen oder Wasserwerke sind BTA regelmäßig beschäftigt. Dies meist unbefristet im Angestellten- oder Beamtenverhältnis. Auch private Auftragslaboratorien für »klassische« Lebensmittel- und Wasser-Analysen oder medizinische Diagnostik sind relevante Arbeitgeber.

Nobelpreisträger verlangen Assistenz

An Universitäten und Fachhochschulen bestehen viele Möglichkeiten bei der Studentenausbildung oder in Servicestellen mitzuarbeiten. In Forschergruppen arbeiten BTA mit Wissenschaftlern eng zusammen, allerdings wegen der Drittmittelfinanzierung der Projekte, oft auf zeitlich befristeten Arbeitsverträgen. In den Instituten der Forschungsgesellschaften wie der Leibniz- bzw. Helmholtz-Gemeinschaft und der Max-Planck- oder Frauenhofer-Gesellschaften sind über 30% der Mitarbeiter technische Mitarbeiter, die in der Grundlagen- und anwendungsbezogenen Forschung auch festangestellt mitarbeiten. Ohne die grundlegenden Labortätigkeiten der BTA wäre so mancher Nobelpreis wohl nicht zustande gekommen.

Dr. Angelika Horstmeyer ist Lehrerin am Berufskolleg Hilden des Kreises Mettmann. Sie studierte Hauswirtschafts- und Ernährungslehre in Giessen.



Musterbildung 5 – Stabilität durch zelluläre Struktur. Histologisches Bild eines Querschnitts durch den Spross eines Kieferngewächs. © BK-Hilden des Kreises Mettmann – Europaschule

Zehn Fragen an Herrn Dr. Zinke



Dr. Holger Zinke ist Gründer von B.R.A.I.N (Biotechnology Research and Information Network AG) in Zwingenberg. Er studierte Biologie an der Technischen Universität Darmstadt. Das Unternehmen Brain entwickelt maßgeschneiderte Lösungen aus der natürlichen Biodiversität für erfolgreiche Anwendungen in der Industrie. Als Vorstandsvorsitzender der BRAIN AG wurde Holger Zinke 2008 mit dem Deutschen Umweltpreis ausgezeichnet. Seit 2009 ist er Mitglied im Bioökonomierat der Bundesregierung und erhielt 2010 das Bundesverdienstkreuz am Bande sowie im folgenden Jahr die Treviranus-Medaille des Verbands Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland.

Welche Chancen sehen sie in der Bioökonomie?

Ich denke, wir können uns heute eine biobasierte Wirtschaftsform noch nicht vollumfänglich vorstellen, dafür ist zu vieles gewohntes noch »fossil«. Studien gehen davon aus, dass im Jahr 2030 jeder dritte Industrie- arbeitsplatz »bioökonomisch« ist. Wir reden hier über keine Nische, sondern eine große industrielle Transformation.

Welche Rolle spielt dabei das biologische Wissen in einer Bioökonomie?

Die ganz zentrale Rolle. Es ist das biologische Wissen, das explodiert, nicht die Agrarproduktion. Und es ist das neue Verständnis für die Komplexität von biologischen Zusammenhängen. Ursprünglich sprachen wir von KBBE – Knowledge Based Bio-Economy, das hat es besser getroffen. Unsere Aufgabe ist es, mit diesem Wissen und dem Verständnis neue, gute und wertvolle Produkte für ein nachhaltiges Wirtschaften und zum gesellschaftlichen Nutzen zu schaffen

Welche grundsätzlichen Vorzüge hat die Bioökonomie so wie sie z.B. in Ihrer Firma BRAIN AG angewendet wird?

Die Technologien sind universell. Im Fermenter ist heute ein Kosmetikwirkstoff, morgen ein Enzym für Geschirrspülmittel und übermorgen ein Mikroorganismus zur Erzaufbereitung herstellbar. Wir nutzen die molekularbiologischen Werkzeuge für völlig unterschiedliche Branchen. Das macht die Arbeit und das Leben des Biologen so spannend.

🕒 Ein Tag in der Abteilung Zellbiologie der Pflanzen

🕒 **07:30** Aufschließen aller
Abteilungstüren, PCs hochfahren

🕒 **07:40** E-Mails checken

🕒 **07:50** Glasmesser machen,
die nachmittags am Mikrotom
für die Herstellung der
Semidünnschnitte benötigt
werden

🕒 **08:10** Einbettung von gestern
aus dem Polimerisationsofen
holen und katalogisieren, damit
die Zuordnung der Proben
später korrekt nachvollzogen
werden kann

🕒 **08:20** Epoxidharzblöckchen
in Mikrotomhalter einspannen
und trimmen

.....
*Eine Kollegin ruft an und möchte
morgen eine Paraffineinbettung
machen. Nach der Auswahl des
entsprechenden Protokolls
werden all dazu notwendigen
Materialien für sie zusammen
gestellt. Damit bis morgen
das Material auf der richtigen
Temperatur ist, wird es bei 60°C
in den Ofen gestellt.*
.....

🕒 **08:45** weiter trimmen

🕒 **09:00** Blöckchen ins Mikrotom
einspannen und zum Messer
ausrichten, Heizplatte anmachen,
den Schnellfärber filtrieren, weil
sich die Farbe sonst absetzt

.....
*Ein Kollege ruft an und
benötigt eine Farblösung für
den Grundkurs, der in einer
Stunde beginnt. Also schnell
einen halben Liter CFA Lösung
ansetzen. Gut, dass ich die
Stammlösungen immer
vorrätig habe.*
.....

🕒 **09:30** schneiden am Mikrotom,
Semidünnschnitte und
Ultradünnschnitte anfertigen

🕒 **11:30** Semidünnschnitte
eindeckeln und fotografieren

🕒 **12:30** TEM hochfahren, weil
die Kamera immer etwas Vorlauf
braucht

🕒 **12:40** Mittagspause

🕒 **13:10** Grid von gestern ist
noch im EM, daher nun direkt die
Aufnahmen machen, die gestern
nicht mehr geschafft wurden

🕒 **15:00** TEM runterfahren

🕒 **15:05** kontrastieren der
morgens angefertigten
Ultradünnschnitte



Ursula Mettbach
Institut für Zelluläre und Moleku-
lare Botanik, Universität Bonn

🕒 **15:50** Spülmaschine einräu-
men, Laborutensilien aus dem
Trockenschrank räumen

🕒 **16:05** eigenen Arbeitsplatz
aufräumen, alle Geräte der
Abteilung kontrollieren und den
Strom ausschalten.

.....
*Interessant, wie viele Geräte
in den verlassenen Laboren im
stand by Modus sind, obwohl die
Nutzer schon gegangen sind!*
.....

🕒 **16:15** Planung, was liegt
morgen alles an, was wird
morgen gebraucht, an das heut
schon gedacht werden muss.
Räume abschließen

Feierabend

Ein Paradigmenwechsel hin zur Bioökonomie wirkt sich auf den Arbeitsplatz und Zukunftsperspektiven gut ausgebildeter technischer Mitarbeiter aus. Welche neuen Herausforderungen stellt die Bioökonomie aktuell und zukünftig an Ihre Mitarbeiter?

Die Ausbildungssysteme, sowohl im akademischen wie auch gewerblichen Bereich tendieren m.E. häufig zu eindimensional auf spezielle Bereiche / Branchen und das unmittelbare technisch-wirtschaftliche Umfeld. Der VBIO verzeichnet genau 1011 biowissenschaftliche Studiengängen. Das ist ungesund. Hier müssen wir die Einheit der Biologie beschwören. Neben diesen formal-technischen Rahmenbedingungen wäre es gut wenn auch der »Faktor Mensch« und die »Soft Skills« mehr Berücksichtigung finden würde. Wenn das wissenschaftlich-technische Umfeld sich schnell ändert, sind es persönliche Eigenschaften wie Flexibilität und Kreativität sowie eine Leistungsorientierung, auch Spaß und Frustrationstoleranz entscheidende Faktoren für einen erfolgreichen Berufs- und Lebensweg.

Die Mitarbeiter der BRAIN AG benötigen stetig neue Kenntnisse aus der Biologie. Bilden Sie auch selber aus?

Ja, wir bilden in Kooperation regelmäßig Biologielaboranten aus, haben Programme zum freiwilligen ökologischen Jahr mit 2-3 Einsatzstellen und im Durchschnitt 8 Studierende (Werksstudenten, Stipendiaten und Masterstudenten) im Haus. Es gibt eine Menge BRAIN-Alumnis, mit denen wir guten Kontakt haben.

Wie viele Biologisch-technische Assistenten/Laboranten beschäftigen Sie? Wie ist der Anteil an der Gesamtzahl der Beschäftigten?

Ganz exakt der Stand vom 1. September, es ist genau ein Drittel: Gesamtzahl Laboranten/Techn. Ass.: 33, davon 20 BiologielaborantInnen, 7 BTA/Biotechnolog. AssistentInnen, 5 MTA, 1 CTA – Anteil an der Gesamtzahl Mitarbeiter: 33%

Traditionelle biologische Disziplinen – Botanik und Zoologie – gewinnen im Licht der Bioökonomie eine andere Bedeutung. Welche Anforderungen und Tätigkeitsfelder erwarten Sie künftig für die Tätigkeitsbereiche der Biologisch-technischen Assistenten?

Ich bin mir gar nicht sicher, ob die Bedeutung traditioneller Disziplinen ständig angepasst werden muss. Kenntnisse und Erfahrung in klassischer Mikrobiologie, Taxonomie und Physiologie sind z.B. bei uns sehr gesucht. Das andere kann man, muss man und wird man dazulernen. Lieber eine profunde traditionelle Ausbildung als oberflächliche Kenntnisse der Bezugsquelle von »Kits«. Ich habe kürzlich mit einem extrem erfolgreichen Rennstallbesitzer gesprochen, der regelmässig das Le Mans 24 Stunden Rennen gewinnt: es gibt keine »traditionellen« Automechaniker mehr für ihn, die einen Rennmotor »verstehen«. Die ausgebildeten Mechatroniker von heute tauschen Komponenten nach Angabe eines Diagnoseprogramms. Das klappt bei Rennwagen natürlich nicht, er bildet daher ganz klassisch nach alter Väter Sitte »Schrauber« aus, die ihre Arbeit mit Passion machen. Also selbst im glamourösen High Tech

Bereich: Tradition hat ihren Wert. Und, ich wiederhole mich, die sogenannten Soft Skills wie Arbeitsorganisation, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Rhetorik, Präsentation, Belastbarkeit, Kritikfähigkeit und soziale Kompetenz sind mindestens genauso wichtig wie fachliche Kenntnisse und technische Fähigkeiten.

Sollten aus Ihrer Sicht die Inhalte der BTA-Ausbildung noch ergänzt werden?

Wenn irgend möglich: externe Praktika mit möglichst diverser Arbeitsumgebung.

Welche Entwicklungsmöglichkeiten für Biologisch-technische Assistenten gibt es in Ihrem Unternehmen?

Wir unterstützen finanziell, durch Arbeitszeitregelung und andere Angebote das berufsbegleitende Studium (B.Sc.) bei diversen Anbietern nach sehr individueller Entscheidung des Mitarbeiters. Ich habe einen großen Respekt vor solchen Entscheidungen, denn es ist ein anspruchsvoller Weg, man muss den »Willen« haben.

Fünf Jahre im Betrieb: Gibt es da noch Unterschiede zwischen BTA und Biolaboranten und Bachelor?

Optisch definitiv nein. Im Ernst, es ist eine gute Frage die nicht pauschal beantwortet werden kann. Das hängt vom Ambitionsniveau, übrigens von allen drei Seiten ab. Tendenziell meine ich, wird die Arbeit der »Assistenten« und »Laboranten« immer wissenschaftlicher und eigenständiger und die Grenzen verschwimmen, auch gehaltlich. Das sind die modernen Zeiten: Berufswege sind nicht mehr eindimensional und hängen immer weniger von der Ausbildung als vom persönlichen Gestaltungswillen ab.

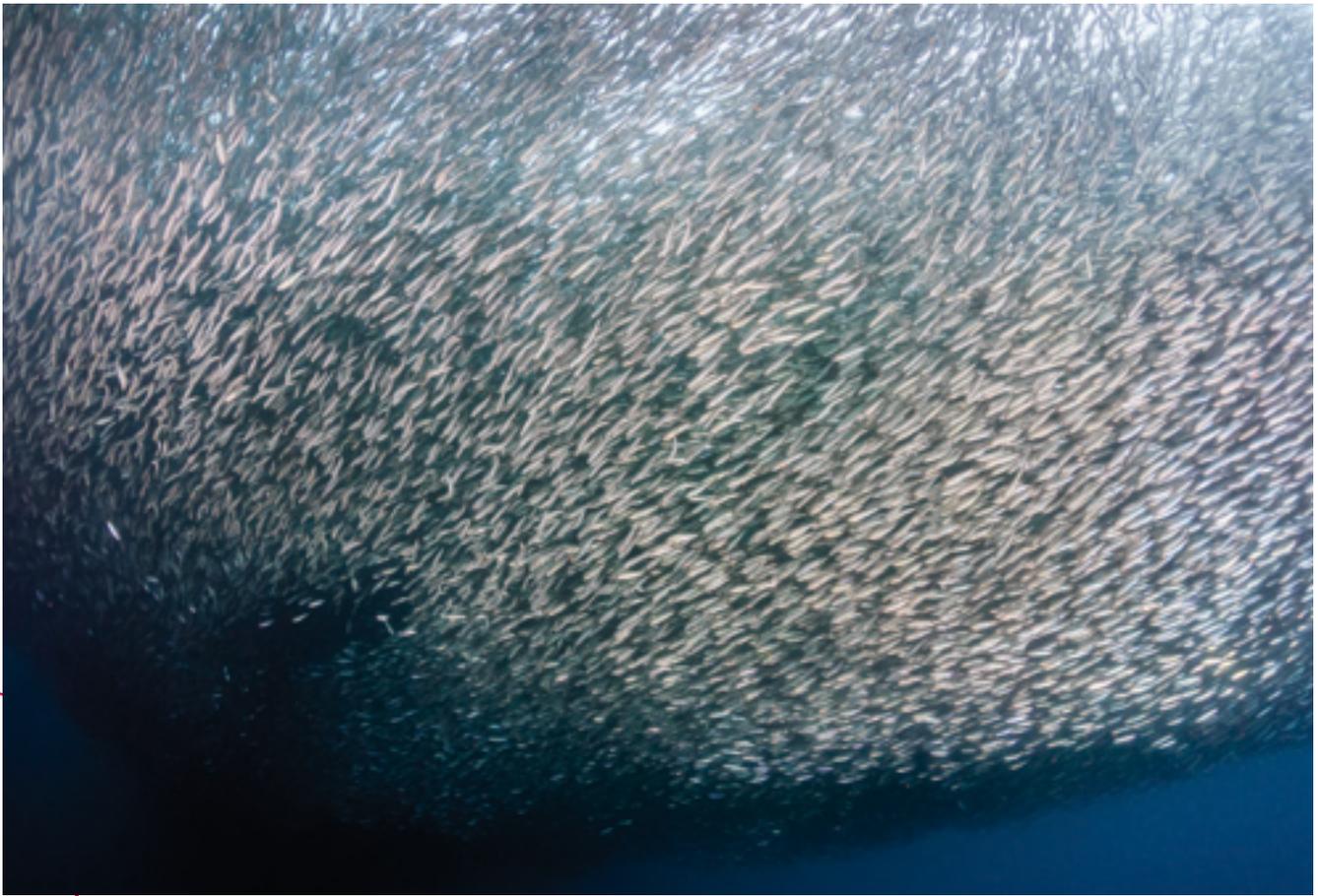


Bild 12: Schwarmbildung sichert das Überleben. Einhalten von wenigen, einfachen Regeln genügen, damit eine Sardine den Schutz des Schwarms genießt.

Verbände – Solidarisch in die Zukunft

Zahlreiche Wirtschafts- und Wissenschaftsverbände sowie regionale Netzwerke vertreten die unterschiedlichsten Interessengruppen der Biowissenschaften. Die Interessen der Biologisch-technischen Assistenten werden gleich in drei Verbänden mit Engagement vertreten.

Biowissenschaftler sprechen mit einer gemeinsamen Stimme

Die wichtigste Stimme der Biowissenschaftler ist der Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland e.V. (VBIO). Der VBIO spricht für seine 35.000 Mitglieder, die im Bereich Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin studieren oder in diesen Bereichen tätig sind, egal ob in Hochschule, Schule,

Industrie, Verwaltung, Selbstständigkeit oder Forschung. Unter dem Dachverband sind viele Fachgesellschaften der Biologie, biotechnologische Unternehmen und Institutionen sowie die Forschungseinrichtungen gebündelt. Dabei sprechen die am lebenden Organismus orientierten Fächer als auch molekulare, zelluläre und medizinische Fachrichtungen in dem vielstimmigen Chor gleichermaßen mit einer starken

Stimme. Die Ziele des VBIO reichen von der Förderung des Biologieunterrichts an Schulen bis zur Gestaltung von Studiengängen an den Universitäten. Der VBIO informiert über globale Forschungsaktivitäten, engagiert sich in Europa für eine verbesserte Durchlässigkeit zwischen Ausbildung und Beruf und bringt die Anliegen von Biowissenschaftlern in die Politikberatung ein, um Programme zur Forschungsförderung mit zu gestalten. Experten der privaten und staatlichen Ausbildungsstätten mit biologischem Schwerpunkt, die seit Jahrzehnten ihre Erfahrungen über die beruflichen Ausbildungen zum Biologisch-technischen Assistenten, zum Biogielaboranten und zum Biotechniker auf jährlichen Fachdidaktiktagungen austauschen und damit die Qualität der beruflichen Ausbildung stetig verbessern, haben sich im Arbeitskreis Biologisch-technische Ausbildung (AK-BTA) des VBIO zusammengeschlossen. Seit dem Beginn der BTA-Ausbildung im Jahr 1964 wird dadurch gewährleistet, dass die nächsten Generationen von Biologisch-technischen Assistenten auf dem deutschen Arbeitsmarkt erfolgreich tätig sind. Über die Aktualisierung von Lernzielen und Inhalten der biologisch-technischen Ausbildung hinaus setzt sich dieser Arbeitskreis des VBIO für die europaweite Anerkennung von Abschlüssen ein und fördert die internationale Zusammenarbeit der biologisch-technischen Berufe.

Solidarität sorgt für Sicherheit

Als Mitglied des Arbeitskreises arbeitet der Verband der Biologisch-technischen Assistenten e.V. (VBTA) an den gemeinsamen Zielsetzungen zur Stärkung des Berufsbildes der BTA mit. Der Berufsverband VBTA wurde 1985 gegründet, um den Beruf BTA bei Arbeitgebern, Behörden und in der Öffentlichkeit bekannt zu machen. Der Verband setzt sich seither für die

Das Engagement von BTA in den Berufsverbänden führt in Europa zur kontinuierlichen Stärkung des Berufes in Naturwissenschaft und Technik.

berufsständigen Interessen Biologisch-technischer Assistenten ein. Nur die Solidarität und der Zusammenschluss möglichst vieler Berufsangehöriger in einem Verband garanti-

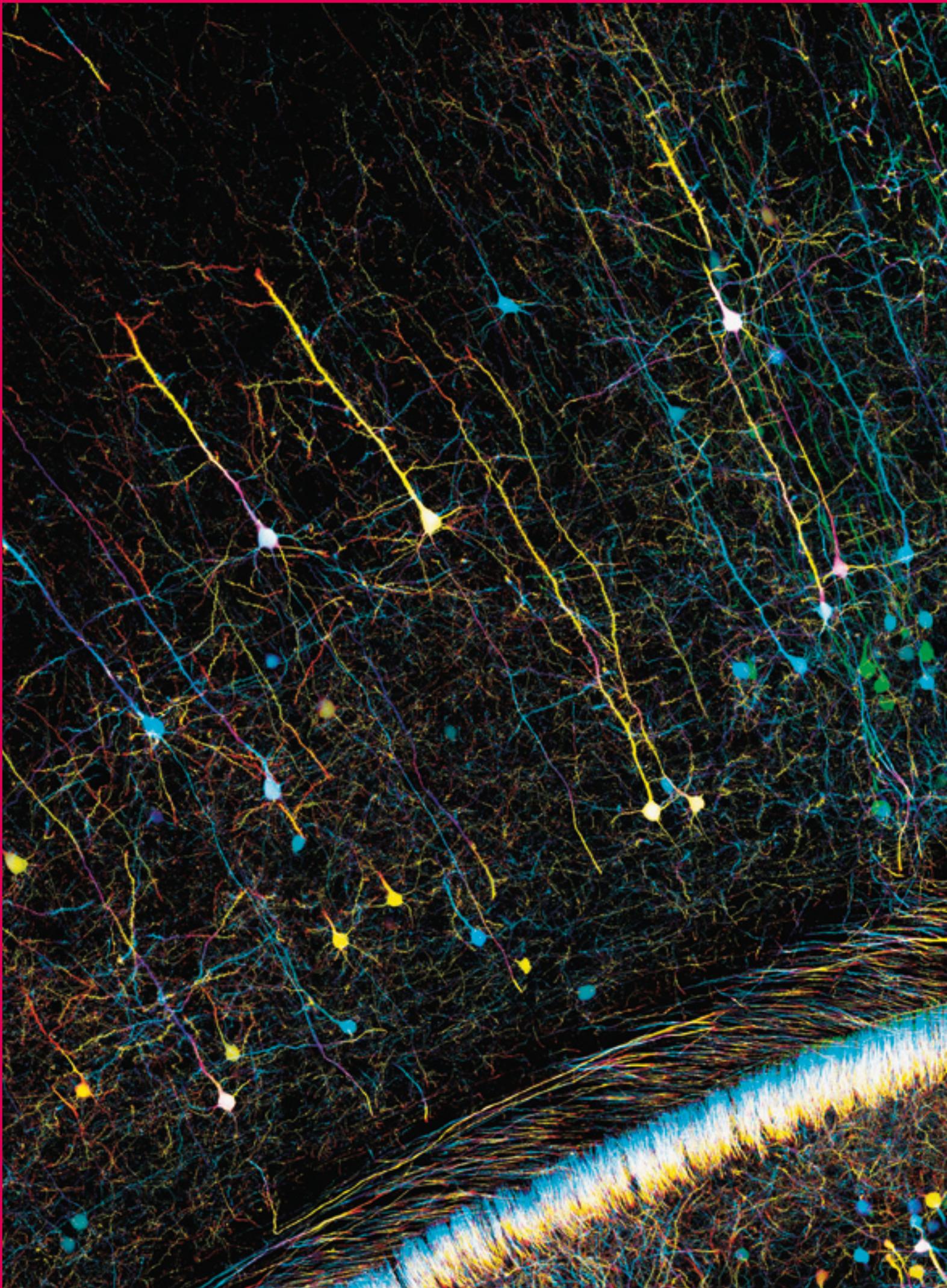
ert, dass eine Interessenvertretung sinnvolle Arbeit leisten kann. Der VBTA gibt nicht nur kompetente Auskunft gegenüber Mitgliedern und Arbeitgebern zu Berufs-, Studien- und Standesfragen, sondern setzt sich für die Weiterentwicklung des Berufsbildes und die adäquate Stellung des BTA im deutschen Berufsqualifikationsrahmen und im EG-Binnenmarkt ein. Er unterstützt Fort- und Weiterbildungen für BTA und fördert so die individuelle Karriere seiner Mitglieder.

Ein starkes Bündnis

Das 2012 gegründete »Bündnis zur Stärkung der technischen Assistentenberufe in Naturwissenschaft und Medizin« ist ein Zusammenschluss von fünf naturwissenschaftlich-technischen Organisationen. Dem Bündnis TA gehören neben dem VBIO und dem VBTA der Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V., der Bundesverband Pharmazeutisch-technischer Assistenten e.V. und die Arbeitsgruppe Berufliche Bildung in der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V. (GDCh) an. Gemeinsam zielt dieses Bündnis auf die Einordnung der TA-Ausbildung auf das Niveau 5 im deutschen Qualifikationsrahmen. Durch Information und Beratung der Entscheidungsträger in den Bundesministerien, in der Politik und in der Gesellschaft möchte das Bündnis TA über die fachlichen Kompetenzen der technischen Assistenten aufklären und auf deren Unverzichtbarkeit in Forschung, Entwicklung und Diagnostik hinweisen. Über 250.000 berufstätige TA können sich auf das starke Bündnis TA verlassen.



Dr. Nicole Lindemann ist die 1. Vorsitzende des Verbandes Biologisch-technischer Assistenten (VBTA). Nach Abschluss einer BTA-Ausbildung an der Rheinischen Akademie Köln, studierte sie Biologie an der Universität zu Köln. Sie unterrichtet BTA am Berufskolleg Hilden.



Musterbildung 6 – Netzwerke sind wichtig für das Denken.
Immunhistologische Darstellung von pyramidalen Nervenzellen im Gehirn. © ZEISS Microscopy

🕒 Ein Tag im molekular- biologischen Labor

🕒 **8:00** Lesen der neuen E-Mails und Beantwortung aller anfallenden Anfragen. Vorbereitung des Tagesablaufs. Welche Termine stehen heute und die folgenden Tage für mich an?

Die Planung der Experimente meines längerfristigen Projektes benötigen von Beginn an längerfristige Organisation. Buchen der benötigten Geräte.

.....
Nach einem Überblick zeichnen sich keine zeitlichen Überschneidungen mit anderen Teammitgliedern ab.
.....

🕒 **8:30** Start des Experimentes zur Optimierung der QuantiNova RT-PCR Chemie.

Ansetzen einer RT-PCR im 384er Format auf dem BioRad CFX 384.

🕒 **10:00** Bestellung von Oligonukleotiden für kommende Experimente.

.....
Dringende E-Mail-Rückfrage aus dem Einkauf, die umgehend beantwortet werden muss.
.....

🕒 **10:45** Entfernen der Brandlasten (Kartons und Styropor) aus dem Labor und Entsorgung im Sammelbehälter im Innenhof.



Robert Schulte
Research & Development bei QIAGEN GmbH,
Hilden

🕒 **11:05** Abholen von QC-Proben und Einpflegen der Daten in die interne Liste der Abteilung Forschung und Entwicklung. Erstellen der Auswertungsmaske für den Versuch von heute Morgen.

🕒 **12:00** Mittagessen mit der Gruppe.

🕒 **12:45** Auswertung des Versuchs vom Vormittag. Detaillierte Analyse und Zusammenfassung der Ergebnisse in Excel. Diagramme ausdrucken und nach internen Qualitätsstandards dokumentieren.

🕒 **13:30** Beurteilung der aktuellen Ergebnisse und der vom Vortag mit meinem Laborleiter. Das weitere Vorgehen wird abgesprochen.

.....
Die Datenanalyse zeigt, dass die letzten Experimente alle planmäßig verlaufen sind. Die Experimente zur Optimierung müssen nicht modifiziert, sondern ausdauernd und exakt weitergeführt werden.
.....

🕒 **14:15** Durchführen des Lagerungstest der bei 4°C und -20°C gelagerten QuantiNova PCR Kit Proben.

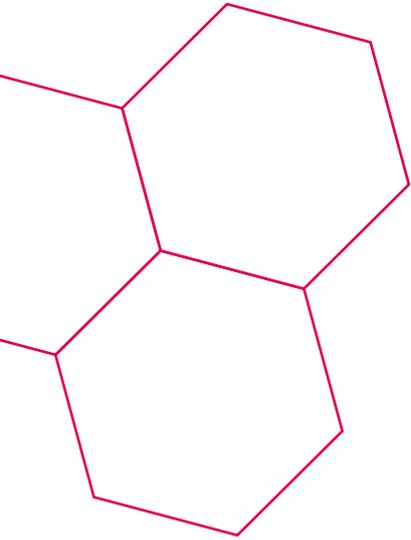
🕒 **15:15** Abholen und Verteilen der angelieferten Kühlware.

🕒 **15:35** Planung der Versuche für den nächsten Tag sowie Kontrolle der Eintragungen in die Cyclyerbelegungsliste des kommenden Tages.

🕒 **16:30** Protokollierung aller durchgeführten Experimente im Laborjournal.

Abschalten aller Geräte, die über Nacht nicht benötigt werden, spart Energie.

Die Perspektiven der BTA-Ausbildung



Der Beruf BTA ist optimal an die Herausforderungen der kommenden Umstrukturierungen der Wirtschaft angepasst. Fachkräfte mit biologischem Wissen bilden die Basis, um die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts erfolgreich zu beherrschen.

Ausgehend von der Planung und Bearbeitung experimenteller Fragestellungen im naturwissenschaftlichen Labor sowie verantwortungsbewusstem Handeln mit lebenden Organismen führte die biologisch-technische Ausbildung in den letzten fünfzig Jahren zur Bildung einer Umsetzungselite mit ausgezeichnetem biologischen Wissen. Die BTA-Ausbildung ist optimal an die rasante Entwicklung der Biowissenschaften angepasst. Stetig wurden neue Kenntnisse und das Wissen über innovative Techniken aufgenommen, wenn diese zur besseren Qualität der beruflichen Ausbildung führen. So ist davon auszugehen, dass BTA nach den Sequenzierungsmethoden der ersten und zweiten Generation auch die der nächsten Generation beherrschen werden.

Der Weg in die Bioökonomie

Der Blick in die Zukunft der biologisch-technischen Ausbildung ist zwangsläufig mit der langfristigen Vorausschau der Entwicklung der Biowissenschaften verbunden. Nach umfangreichen Zukunftsstudien wurden die für unsere Gesellschaft gemeinschaftlich akzeptierten Ziele heraus kristallisiert, die bis zum

Jahr 2030 mit Hilfe der High-Tech-Strategie das Wachstum und den Wohlstand in Deutschland stärken. Auf dem dazu notwendigen Weg zu einer Bioökonomie sollen wissenschaftliche Erkenntnisse beschleunigt in die Anwendung kommen, um von der erdöl- zu einer biobasierten Industrie zu gelangen

Die globalen Herausforderungen für die Biowissenschaftler

Die große Chance für die Beschäftigung der BTA liegt in den vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten biologischer Ressourcen wie Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen. Sei es bei Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen als umweltverträgliche Biokraftstoffe oder kompostierbare Biokunststoffe. Sei es im Bereich der Individualisierung der Medizin, die eine Beherrschung der Volkskrankheiten ermöglicht, oder auch bei der nachhaltigen Produktion von Lebensmitteln zur Sicherung der Welternährung. Die Bewältigung der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts wird nur dann gemeistert werden, wenn die Menschen durch europäische und globale Zusammenarbeit in Bildung, Forschung und Wissenschaft die jeweils neuen Ansätze,

Ohne die Mitarbeit von BTA in der Forschung, Entwicklung und Produktion von Life Science Produkten wird die Weiterentwicklung der Biowissenschaften in Zukunft nicht möglich sein.

Methoden und Technologien in den Biowissenschaften verstehen und verantwortungsvoll anwenden.

In den nächsten beiden Jahrzehnten wird sich der Mangel hochqualifizierter Facharbeiter und Akademiker mit biologischem Wissen, über den die Wirtschaft bereits jetzt klagt, aufgrund der demografischen

Entwicklung zunehmend verschärfen. In der Zukunft ist eins gewiss: Bei der Umsetzung der kühnsten

Visionen in den Biowissenschaften werden weltweit immer auch Menschen eine Rolle spielen, die heute schon an den Berufsfachschulen ausgebildet werden oder als BTA in Forschung und Entwicklung sowie in der Produktion und Diagnostik erfolgreich tätig sind.



Dr. Hartmut Böhm leitet den Vorstand des AK-BTA im VBIO. Er studierte Biologie in Köln, forschte am Max-Planck Institut in Seewiesen. Heute unterrichtet er am Berufskolleg Hilden und ist Privatdozent an der Uni Bonn.

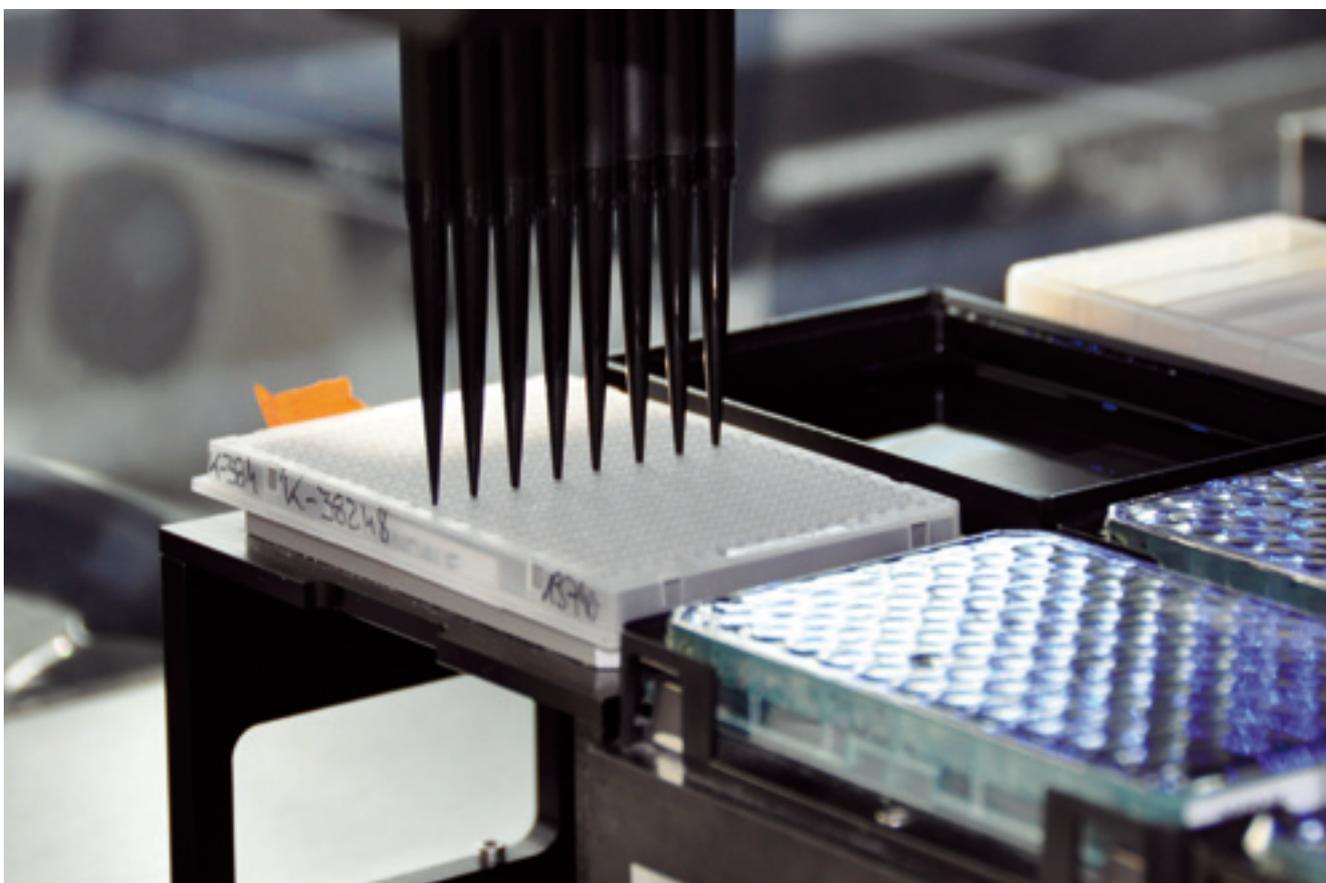
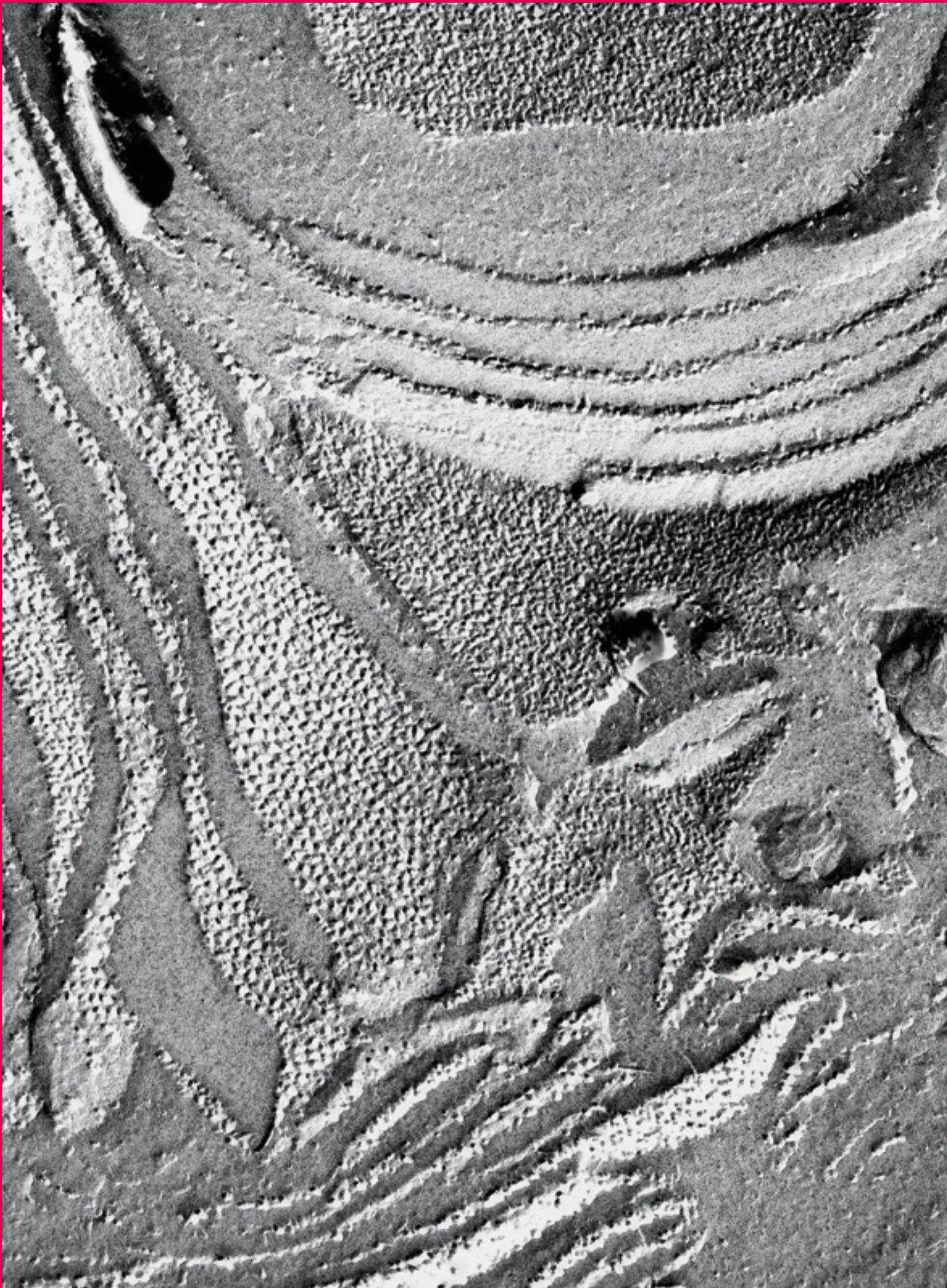


Bild 13: Technisches und biologisches Fachwissen ist beim Hochdurchsatz-Screening unersetzlich, damit durch Automatisierung die Effektivität gesteigert werden kann. © GATC Biotech





Musterbildung 7 – Grenzen der Nanowelt. Elektronenmikroskopische Aufnahmen eines Gefrierbruch einer fotosynthetisch aktiven prokaryotischen Zelle. © CIL – Cell Image Library

🕒 One day in the Medical Research Council Anatomical Neuroscience Unit



Kristina Wagner
Department of Pharmacology,
University of Oxford

🕒 **09:00** Switch on the computer and check the emails for the day. There could always be a surprise that will change plans for the day. I also sort out any emails that can be answered.

🕒 **09:20** I start resectioning three 300 μm brain slices. In these slices a neuron has been recorded and labelled with Biotin. For only 3 slices it takes almost more time to set up (a lot of ice, some fixative and liquid gelatine) and tidy up than the actual work.

🕒 **11:30** I have recut 3 slices into about 5 sections of 60 μm each. After a wash, 2 sections of each slice are incubated in an avidin that is conjugated to a fluorophore. (The beauty of the recorded neuron will be seen in the fluorescence microscope.)

.....
During these tasks people keep turning up in the lab to ask questions about Immunohistochemical experiments, for example about the best antibodies to use or the best fluorophore combinations. I am also supplying lab members with materials they cannot find or take orders for things they need.
.....

🕒 **12:15** Just before lunch I inspect a resin block into which just a tiny part of one 60 μm brain section was embedded. After 2 days the resin has become hard and I am preparing everything for ultrathin sectioning. The tissue will be cut into 50 nm thick sections to allow the electrons of the transmission electron microscope (TEM) to pass through.

🕒 **12:45** Lunch time in the common area of the institute. Always a good opportunity to meet members of other labs.

🕒 **13:45** I am cutting the resin block into tiny sections that finally are collected onto a grid with a membrane in the middle. Now the sections are ready to be examined in the TEM.

🕒 **15:00** I have booked the TEM and am able to look at my sections. In the previous week I revealed the biotin labelled neuron with DAB (diaminobenzidine) reaction product and contrasted the tissue with heavy metals. I am lucky to find a synapse, at the site where this neuron

released its neurotransmitter to communicate to another neuron. The identification of the target neuron gives clues about the type of neuron that was recorded.

🕒 **16:30** Now I can wash and mount the sections that were incubated before lunch in the avidin conjugated to a fluorophore.

🕒 **17:15** I am looking at the mounted sections through a fluorescence microscope and find processes (axons and dendrites) and even a cell body of the neurons that were recorded. The morphology and location of the cell gives clues about its identity. This helps us when planning the next steps we will use to classify the cell, for example labelling the cell with antibodies. After a discussion with my boss (Prof. Somogyi) the plan for the next experiments on these sections is complete.

🕒 **18:00** Work is finished and I can go home.

Kontakt

Arbeitskreis Biologisch-Technische
Ausbildung des VBIO
Luisenstr. 58/59
D-10117 Berlin
Tel. 030 278 919-16
Fax 030 278 919-18
www.ak-bta.de
e-mail: info@ak-bta.de

Verband biologisch-technischer
Assistenten e.V.
Dr. Nicole Lindemann
Siergershof 7
50859 Köln
www.vbta.de
e-mail: info@vbta.de

Anmerkung

In der Imagebroschüre des VBIO
und VBTA wird aus Gründen der
besseren Lesbarkeit nur die männ-
liche Form verwendet. Die weibli-
che Form ist selbstverständlich
immer mit eingeschlossen.

Die Broschüre ist über den VBIO
und VBTA zu beziehen.

Vielen Dank
an unsere Unterstützer:





1. Auflage, 2015

Herausgeber

Arbeitskreis Biologisch-Technische
Ausbildung des VBIO
Konzeption AK-BTA des VBIO
Redaktion Dr. H. Böhm, Dr. K. Elbing,
Dr. N. Lindemann, A. Rummrich

Gestaltung



Alfred Rehbach
www.alfredrehbach.de
mail@alfredrehbach.de

