

Berufsrahmenqualifikation für Biologisch-technische Assistenten (BTA)

Marburg 2011¹

Autoren: U. Helpenstein (BK-Kartäuser Wall, Köln), F. Cichos (BK-Kartäuser Wall, Köln), Dr. U. Kampschulze (BK-Olsberg), Dr. N. Lindemann (BK-Hilden), Dr. M. Hartung (BK-Hilden), Dr. A. Kalkowski (NTK-Landau), F. Rummrich (RA-Köln), Dr. S. Wahle (BK-Hilden), Dr. H. Böhm (BK-Hilden), K. Stach (Sabine Blindow Schule, Hannover), Dr. A. Schlotzhauer (Sabine Blindow Schule, Hannover), T. Rudolf (Oberstufenzentrum, Werder), Dr. D. Keß (Jörg-Zürn Gewerbeschule, Überlingen), Dr. W. Müller (Jörg-Zürn Gewerbeschule, Überlingen), Dr. D. Engels (Jörg-Zürn Gewerbeschule, Überlingen), B. Harth (Oberstufenzentrum, Werder), Dr. A. Lösch (Staatliche Gewerbeschule, Hamburg), H. Laukel (EKS, Kassel), A. Assmann (EKS, Kassel), A. Mattern (NTK, Landau), A. Staub (NTK, Landau), B. Ullrich (ARS, Marburg), C. Gesche (RAK), S. Steinmetz (RAK), Dr. M. Leichter (RAK), B. van Stigt (RAK)

¹ Bearbeitung 2. Juli 2012

Berufsrahmenqualifikation für Biologisch-technische Assistenten (BTA)

Ziel der Ausbildung zur Biologisch-technischen Assistentin und zum Biologisch-technischen Assistenten ist die Qualifikation zu verantwortungsbewusster Planung und Bearbeitung experimenteller Fragestellungen in den komplexen Biowissenschaften.

Das Tätigkeitsprofil der Biologisch-technischen Assistentinnen und Assistenten umfasst biologische und chemisch-technische Verfahren. Die Biologisch-technischen Assistentinnen und Assistenten besitzen fortgeschrittene Kenntnisse von den Bio- und Lebenswissenschaften, die sie befähigen die rasant entwickelnden Veränderungen im fachlichen und rechtlich organisatorischen Bereich zu berücksichtigen. Informationen und wissenschaftliche Erkenntnisse werden laufend aktualisiert und selbständig mit geeigneten Mitteln erschlossen. Das zeigt Lernfähigkeit, Flexibilität und Entscheidungsfähigkeit, die über die Ausbildung der Biologisch-technischen Assistentinnen und Assistenten hinaus wirken.

Biologisch-technische Assistentinnen und Assistenten beachten die neuesten Belange der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, die Regeln für eine gute Laborpraxis und den wirtschaftlichen Einsatz der Arbeitsmittel. Sie verfügen über das Wissen der gesetzlichen Grundlagen des Tierschutzgesetzes, Gentechnikgesetzes und anderer Regelungen.

Biologisch-technische Assistentinnen und Assistenten lösen selbstständig technische und organisatorische Aufgaben. Sie planen und führen Experimente eigenständig durch. In der Regel geschieht dies verantwortlich in einem kontrollierten Funktions- und Aufgabenbereich eines Expertenteams. Innerhalb einer solchen Arbeitsgruppe sind Konfliktlösungsbereitschaft und soziales Verhalten die Voraussetzung, um Ziele zu reflektieren und selbstgesteuert Konsequenzen für die Arbeitsprozesse zu ziehen.

Biologisch-technische Assistentinnen und Assistenten können über biologische Mechanismen und Konzepte fundiert diskutieren und fachübergreifend mit modernen Medien darstellen.

Die praktischen Lerninhalte sollen 50% der Ausbildungsstunden nicht unterschreiten und werden von den entsprechenden fachtheoretischen Unterrichtseinheiten begleitet. Je nach Ausbildungsschwerpunkt (z.B. Biochemie, Biotechnologie, Molekularbiologie) kann an den verschiedenen Schulen ein höheres Niveau in entsprechenden Bereichen der Ausbildung erreicht werden.

Dieses Ausbildungsprogramm wurde vom Arbeitskreis Biologisch-technische Ausbildung des Verbandes Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland (VBIO) und dem Verband biologisch-technischer Assistenten (VBTA) erarbeitet und auf der 28. Fachdidaktiktagung am 27.09.2012 in Idstein einvernehmlich verabschiedet.

Gez. Dr. Hartmut Böhm, Vorsitzender AK-BTA

Gez. Thomas Wittling, 1. Vorsitzender VBTA

Auflistung der Tätigkeitsfelder der BTA - Ausbildung².

Tätigkeitsfelder

1 Herstellen und Kontrollieren von Lösungen

- 1.1 Fachrechnen, Berechnen von Lösungen für Versuchsansätze
- 1.2 Beschaffen von [O] und Umgehen mit Chemikalien
- 1.3 Herstellen und Kontrollieren von Maßlösungen und Kulturmedien
- 1.4 Herstellen und Einstellen von Pufferlösungen

2 Umgang mit Mikroorganismen

- 2.1 Grundsätze des sterilen Arbeitens
- 2.2 Sterilisieren im Autoklaven, mit Heißluft, durch Filtration und Bestrahlung
- 2.3 Chemische Desinfektion
- 2.4 Steriles Arbeiten an einer Reinluftbank
- 2.5 Impftechniken
- 2.6 Isolieren und Kultivieren von Mikroorganismen und Einstellung verschiedener Wachstumsbedingungen
- 2.7 Keimzahlbestimmung durch verschiedene direkte und indirekte Verfahren
- 2.8 Identifizieren von Keimen durch makroskopische und mikroskopische Beurteilung einschließlich verschiedener Färbetechniken

3 Umgang mit Fermentern

- 3.1 Aufbauen und Einrichten von Fermentern
- 3.2 Überwachen und Regeln der Fermentation
- 3.3 Probenentnahme
- 3.4 Zellaufschluss
- 3.5 Produktisolierung und Reinigungsverfahren [O]

4 Umgang mit pflanzlichen und tierischen Zell- bzw. Gewebekulturen

- 4.1 Anlegen und Kultivieren von eukaryontischen, tierischen [O] Zellen
- 4.2 Optimieren der Kulturbedingungen
- 4.3 Vitalitätstests und Untersuchungsmethoden
- 4.4 Isolierung von Protoplasten aus pflanzlichem Gewebe
- 4.5 Regenerieren von Pflanzen aus Kallusgewebe [O]
- 4.6 Zellfusionierung [O]
- 4.7 Transfektionsmethoden [O]

5 Umgang mit Pflanzen und Tieren

- 5.1 Anzüchten und kultivieren von Versuchspflanzen
- 5.2 Artgerechte Haltung, Handhabung und Vermehrung verschiedener Labortiere
- 5.3 Ausgewählte veterinärmedizinische Grundtechniken
- 5.4 Präparieren von Wirbellosen Tieren
- 5.5 Präparieren von Wirbeltieren
- 5.6 Gewebe- und Organentnahme

6 Durchführen histologischer Techniken

- 6.1 Fixieren und Konservieren von Geweben in reinen Fixierungslösungen und Fixierungsgemischen
- 6.2 Einbetten in Paraffin, Kunststoffe [O]
- 6.3 Herstellen von Hand- und Mikrotomschnitten mit Schlitten- oder Rotationsmikrotom
- 6.4 Schneiden mit Gefriermikrotom [O], Ultramikrotom [O]
- 6.5 Durchführen von Färbungen und histochemischen Nachweisen
- 6.6 Immunhistologische Methoden [O]
- 6.7 Hämatologische Arbeiten

²[O] = Optional; Tätigkeiten zur wahlweisen bzw. weiterführenden Vertiefung des Wissens.

7 Umgang mit Mikroskopen

- 7.1 Einsetzen von Hellfeld-, Dunkelfeld- und Phasenkontrastmikroskopie
- 7.2 Beherrschen der Fluoreszenzmikroskopie
- 7.3 Bedienen von Umkehrmikroskopen
- 7.4 Differenzialinterferenzkontrast (DIK)- Mikroskopie [O]
- 7.5 Elektronenmikroskopie und Rasterelektronenmikroskopie [O]

8 Durchführen qualitativer und quantitativer physiologischer Versuche

- 8.1 Experimentdesign
- 8.2 Untersuchungen von isolierten, funktionstüchtigen Geweben und Organen [O]
- 8.3 Messen nerven- und muskelphysiologischer Parameter [O]
- 8.4 Physiologische Untersuchungen am intakten Organismus
- 8.5 Untersuchungen zur Photosynthese und Atmung

9 Techniken der Probennahme und -aufbereitung

- 9.1 Entnehmen von Proben, Transport und Lagerung
- 9.2 Adäquate Probenaufbereitung
- 9.3 Homogenisieren und Extraktion von Substanzen z.B. aus Lebensmitteln oder Körperflüssigkeiten
- 9.4 Biochemische Analytik von verschiedenen Homogenaten
- 9.4 Probenaufbereitung in der Umweltanalytik

10 Durchführen qualitativer und quantitativer Analysen

- 10.1 Einzelnachweise für ausgewählte Ionen
- 10.2 Beherrschen der Volumetrie
- 10.3 Durchführen elektronanalytischer Verfahren
- 10.4 Potentiometrie mit Ionenselektiven Elektroden [O], Biosensoren [O]
- 10.5 Leitfähigkeitsmessungen, pH-Wert- Messung
- 10.6 Polarographische Messungen [O]
- 10.7 Durchführen spektrometrischer Bestimmungen
- 10.8 Spektrometrie in Absorption und Emission, z.B. UV/VIS, Fluorimetrie [O], IR [O], AAS [O]
- 10.9 Umgang mit Schnelltests

11 Durchführen analytischer Trennverfahren

- 11.1 Extraktion
- 11.2 Zentrifugation
- 11.3 Ultrafiltration und Dialyse
- 11.4 Gelfiltration
- 11.5 Ionenaustausch
- 11.6 Chromatographie, z.B. CAF, Dünnschicht-, SC, LC, GC, HPLC
- 11.7 Mikroarrays [O]

12 Durchführen von Verfahren der Proteinbiochemie

- 12.1 Einsatz und Herstellung [O] von Antikörpern
- 12.2 Elektrophorese, z.B. IEF, 2-Dimensionale-, Diskontinuierliche Gelelektrophorese,
- 12.3 Immunologische Nachweismethoden, z.B. ELISA, Western Blot
- 12.4 Enzymkinetische Messungen und enzymatische Analysen
- 12.5 Durchführen diagnostischer Arbeiten [O]

13 Durchführen molekularbiologischer Arbeiten

- 13.1 Isolieren, Analysieren und Manipulieren von Nukleinsäuren
- 13.2 DNA-Verdau mit Restriktionsenzymen
- 13.3 Auftrennungs- und Blotting-Verfahren
- 13.4 Nachweisverfahren mit Sonden
- 13.5 DNA-Amplifikation mittels PCR
- 13.6 Theorie der verschiedenen Sequenzierungsmethoden
- 13.7 Transformation, Transfektion und Expressionsanalyse
- 13.8 Planung und Durchführung von Klonierungsexperimenten
- 13.9 Umgang mit molekularbiologischen Kits

14 Ermitteln und Bewerten biologischer, chemischer und physikalischer Faktoren eines Ökosystems

- 14.1 Registrieren von abiotischen Messgrößen, z.B. Licht, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, pH-Wert
- 14.2 Bestimmungsübungen mit dichotomem Schlüssel
- 14.3 Erfassen der biologischen Bewertungsindizes
- 14.4 Aufnahme physiographischer Merkmale, z.B.: Topographie, Relief, Exposition [O]
- 14.5 Analysieren und Bewerten eines Ökosystems
- 14.6 Ökotoxikologische Untersuchungsmethoden [O]

15 Datenauswertung und Dokumentationstechniken

- 15.1 Aufstellen von Versuchsprotokollen
- 15.2 Führen von Laborjournalen
- 15.3 Fotografieren mit unterschiedlichen Techniken
- 15.4 Anwenden von Standardsoftware, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation
- 15.5 Messwerterfassung, -verarbeitung und -auswertung

16 Kommunikation und Präsentationstechniken in Deutsch und Englisch

- 16.1 Mündliche und schriftliche Kommunikation in Englisch
- 16.2 Anwenden berufsspezifischer Kommunikationsplattformen
- 16.3 Betreuung von Kunden und Wartungspersonal
- 16.4 Organisieren von Vortragsreihen und meetings

17 Bioinformatik

- 17.1 Verständnis verschiedener Betriebssysteme und Software
- 17.2 Statistische Methoden
- 17.3 Auswertung und Vergleich von Aminosäure- und Nukleotidsequenzen
- 17.4 Aufbau von und Recherchieren in Datenbanken
- 17.5 Vektordesign, Design von PCR-Primern und DNA-Sonden [O]
- 17.6 Virtuelle Klonierungen [O]

18 Beachten von Normen und gesetzlichen Regelungen im nationalen und internationalem Umfeld

- 18.1 Tierschutzgesetz
- 18.2 Gentechnikgesetz, GenTG,
- 18.3 Gentechniksicherheitsverordnung, Gen TSV
- 18.4 Gefahrstoffverordnung
- 18.5 Unfallschutzvorschriften
- 18.6 Infektionsschutzgesetz
- 18.7 Biostoffverordnung
- 18.8 Arbeits- und Tarifrecht

19 Projektmanagement

- 19.1 Eigenverantwortliche Suche und Erarbeitung wissenschaftlicher Textquellen
- 19.2 Selbstständige Versuchsplanung
- 19.3 Laborzeitmanagement, z.B. Unternehmer im Unternehmen
- 19.4 Interdisziplinäres Arbeiten

20 Qualitätsmanagement

- 20.1 Beherrschen der Guten Laborpraxis, GLP Qualitätssicherungssystem
- 20.2 Richtlinien der Guten Herstellungspraxis, GMP
- 20.3 Dokumentation nach ISO-DIN-Normen
- 20.4 Validierung

21 Selbstständiges Bearbeiten eines umfangreichen Themas

Erläuterung der Tätigkeitsfelder der BTA - Ausbildung³.

Tätigkeitsfeld Nr.1: Herstellen und Kontrollieren von Lösungen

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<i>Nomenklatur von Chemikalien und Wissen von Formeln</i> <i>Kenntnisse von Herstellern und Händlern</i> <i>Gefahrstoffverordnung</i> <i>Substanzklassen</i> <i>Vertieftes Wissen der Analysemethoden zu Bestimmung physikalischer Parameter (pH-Wert, Dichte, Brechungsindex, Siedetemperatur)</i> <i>Kenntnisse der Genauigkeitsanforderungen</i> <i>Nutzt Kataloge und Tabellenwerke, Sicherheitsdatenblätter als Informationsquellen</i>	<i>Beschaffen Chemikalien</i> <i>Lernen den Umgang mit Messgeräten, Volumennessgeräten und, Laborwaagen</i> <i>Berechnen Gehaltsangaben für Lösungen</i> <i>Lernen den Umgang mit Chemikalien</i> <i>Stellen Maßlösungen her</i> <i>Berechnen von Pufferlösungen</i> <i>Kontrollieren Kulturmedien für Versuchsansätze unter Berücksichtigung der Versuchsanforderungen</i> <i>Erkennen den Genauigkeitsanspruch und Leiten daraus selbständig die Arbeitsmethode ab (Geräteauswahl, Vorgehen)</i> <i>Messen, kontrollieren und beurteilen die Eigenschaften von Lösungen</i> <i>Gehen sicher mit Katalogen, Tabellenwerken und Sicherheitsdatenblättern um</i>	<i>Führen Preisverhandlungen</i> <i>Können aus einer Fülle von Angeboten das Wesentliche herausfiltern</i> <i>Geben klare Rückmeldungen</i>	<i>Handeln loyal und verantwortungsbewußt</i> <i>Entscheiden eigenständig über die zu wählenden Arbeitsmethoden</i> <i>Achten auf die Belange des Arbeitssicherheitsschutzes</i> <i>Wählen eigenständig Maßnahmen zum Umweltschutz</i> <i>Berücksichtigen Vorgaben des Qualitätsmanagement</i> <i>Beachten die Wirtschaftlichkeit</i>

Dauer/workload: **50** bis **80** UE⁴

auf DQF Niveau: **4**

³ Die Tätigkeiten eines Tätigkeitsfeldes werden unter dem Aspekt fachlicher und personaler Kompetenzen beschrieben. Daneben werden die Dauer und eine Einstufung in das Niveau des Deutschen Qualifikationsrahmens angegeben.

⁴ UE ist eine Unterrichtseinheit von 45 Minuten

Tätigkeitsfeld 2: Umgang mit Mikroorganismen

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p><i>Grundsätze des sterilen Arbeitens</i></p> <p><i>Vertieftes Wissen der Rechenvorschrift zur Bestimmung der Keimzahl durch verschiedene direkte und indirekte Verfahren</i></p> <p><i>Systematik der Mikroorganismen</i></p>	<p><i>Sterilisieren im Autoklaven und mit Heißluft</i></p> <p><i>Sterilfiltrieren und Bestrahlen</i></p> <p><i>Desinfizieren mit chemischen Substanzen</i></p> <p><i>Führen Impftechniken durch</i></p> <p><i>Arbeiten steril an der Reinluftbank</i></p> <p><i>Kultivieren verschiedene Mikroorganismen</i></p> <p><i>Isolieren unterschiedliche Mikroorganismen</i></p> <p><i>Führen biochemische Testverfahren wie Bunte Reihe durch</i></p> <p><i>Registrieren die Keimzahl durch Plattenguss- und MPN-Verfahren,</i></p> <p><i>Messen der Keimzahl mit Zählkammer-Verfahren</i></p> <p><i>Erfassen den Titer durch Trübungsmessung oder durch Membranfilter-Methode</i></p> <p><i>Führen serologischen Tests durch</i></p> <p><i>Wählen geeignete Kulturmedien aus</i></p> <p><i>Passen Wachstumsbedingungen an die zu kultivierenden Organismen an (z.B. Substrat, Temperatur, pH-Wert, O₂-Bedingungen)</i></p> <p><i>Identifizieren Mikroorganismen durch makroskopische und mikroskopische Untersuchungen</i></p> <p><i>Erstellen ein Antibiogramms</i></p> <p><i>Bestimmen die O-/H- Antigen [O]</i></p>	<p><i>Nehmen Probleme wahr und entwickeln gemeinsam Lösungen</i></p>	<p><i>Gehen zuverlässig mit unterschiedlichen Mikroorganismen und Kulturen um</i></p> <p><i>Entscheiden eigenständig über die zu verwendende Sterilisation- und Desinfektionsmethode</i></p> <p><i>Wählen die geeigneten Verfahren zur Keimidentifizierung aus.</i></p> <p><i>Beurteilen den Typ von Mikroorganismus</i></p> <p><i>Reflektieren bei suboptimaler Identifizierung über die Ursachen und modifizieren des Verfahren und Handlungsweise entsprechend um</i></p>

Dauer/workload: **50** bis **60** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr. 3: Umgang mit Fermentern

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<i>Kenntnisse über Aufbau und Struktur unterschiedlicher Biofermenter</i> <i>Theorie der Steuerung- und Regelungstechnik</i> <i>Wissen über verschiedene Verfahren der Fermentation im Labormaßstab</i> <i>Grundlegende Kenntnisse der Stoffwechselwege in Zellen</i>	<i>Bauen Fermentieranlagen mit entsprechenden Einrichtungen auf</i> <i>Führen eine Fermentation im Labormaßstab durch</i> <i>Entnehmen Proben</i> <i>Führen Zellaufschlüsse durch</i> <i>Isolieren und Reinigen Produkte auf</i> <i>Überwachen und Regeln den Fermentationsprozess</i> <i>Bestimmen mittels quantitativer Messungen die Ausbeute und Kontrollieren die Qualität des Produktes [O]</i> <i>Analysieren Stoffwechselwege durch Mutationen [O]</i>	<i>Präsentieren</i> <i>Ergebnisse strukturiert und Vertreten</i> <i>argumentativ</i> <i>fachübergreifend</i> <i>Arbeitsergebnisse</i> <i>Kommunizieren</i> <i>Prozessstörungen im Team</i>	<i>Erschließen</i> <i>Konsequenzen der Bioverfahrenstechnik auf wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen</i> <i>Beachten das</i> <i>Infektionsschutzgesetz</i> <i>Unternehmen</i> <i>selbständig Maßnahmen zum Schutz und Erhalt der eigenen Gesundheit</i> <i>Erkennen und Reflektieren selbständig Fehlerquellen bei der Versuchsdurchführung</i> <i>Beurteilen die Qualität des Produktes</i>

Dauer/workload: **50** bis **60** UEauf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr.4: Umgang mit pflanzlichen und tierischen Zell- bzw. Gewebekulturen

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p><i>Grundlagen des sterilen Arbeiten</i></p> <p><i>Grundlagen der Phasenkontrast- und Fluoreszenzmikroskopie</i></p> <p><i>Kenntnisse von verschiedenen Vitalitätstest</i></p> <p><i>Besitzen Wissen über unterschiedliche Transfektionsmethoden [O]</i></p> <p><i>Vertieftes Wissen über den Einfluss verschiedener Faktoren auf das Wachstum von Zellen</i></p> <p><i>Aufbau der eukaryotischen Zellwand und Vorgänge der Aufnahme von Substanzen durch die Membran</i></p>	<p><i>Isolieren Protoplasten aus unterschiedlichen pflanzlichen Gewebekulturen mittels verschiedener Techniken</i></p> <p><i>Ziehen aus Kalluskulturen über verschiedene Zwischenschritte neue Pflanzen [O]</i></p> <p><i>Bestimmen die Zellzahl mit verschiedenen Methoden</i></p> <p><i>Konzentrieren und Verdünnen Zellsuspensionen</i></p> <p><i>Züchten Zellen aus Cryostocks an und führen Cryokonservierungen durch</i></p> <p><i>Legen selbständig eukaryotische Zellkulturen an</i></p> <p><i>Passagieren eukaryotische Zellen und Bestimmen deren Vitalität</i></p> <p><i>Charakterisieren verschiedene Zelllinien anhand bestimmter Merkmale</i></p> <p><i>Planen geeignete Assays inklusive sinnvoller Kontrollansätze zum Nachweis der Toxizität verschiedener chemischer Substanzen (MTT-Test)</i></p> <p><i>Wählen geeignete Immun-bzw. Fluoreszenzfarbstoffe und Filter zum Anfärben von Zellstrukturen aus</i></p> <p><i>Beurteilen und Optimieren Kulturbedingungen</i></p> <p><i>Wählen geeignete Antibiotika aus</i></p> <p><i>Können Ergebnisse in grafisch geeigneter Form darzustellen</i></p> <p><i>Zellfusionierung [O]</i></p>	<p><i>Bringen Probleme der Kontamination bei der Zellkultur angemessen zur Sprache</i></p> <p><i>Leiten andere bei der Kultivierung von Zellen an</i></p>	<p><i>Überprüfen kritisch die eigene sterile Arbeitsweise</i></p> <p><i>Erkennen Kontaminationen und Verhindern diese durch angepasste Arbeitsmethoden</i></p> <p><i>Kultivieren zuverlässig Zellen und Gewebekulturen</i></p> <p><i>Passen Versuchsprotokolle eigenständig an spezielle Gegebenheiten an</i></p> <p><i>Verfolgen beharrlich das Regenerieren von Pflanzen aus Kallus [O]</i></p> <p><i>Verbessern kontinuierlich die Transfektionseffizienz</i></p>

Dauer/workload: **60** bis **100** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr.5: Umgang mit Pflanzen und Tieren

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbständigkeit
<p><i>Kenntnisse über die Anatomie und Physiologie ausgewählter Organismen</i></p> <p><i>Verständnis der systematischen Zusammenhänge der Hauptgruppen im Tier- und Pflanzenreich</i></p> <p><i>Wissen der gesetzlichen Grundlagen des Tierschutzgesetzes</i></p> <p><i>Grundlagen der Haltung- und Kultivierung von Tieren und Pflanzen</i></p> <p><i>Artgerechte Haltung, Handhabung und Vermehrung verschiedener Labororganismen wie Arthropoden, Fische, Kleinsäuger oder Ackerschmalwand (Arabidopsis thaliana) und Tabak (Nicotiana tabacum var.)</i></p> <p><i>Berücksichtigung des Pflanzenschutzgesetzes</i></p> <p><i>Grundtechniken ausgewählte veterinärmedizinischen Methode wie Narkose</i></p>	<p><i>Ordnen Tiere- und Pflanzen in die systematischen Reiche ein</i></p> <p><i>Erarbeiten sich den anatomischen Aufbau von Organismen und Organen anhand verschiedener Beispiele aus dem Tier und Pflanzenreich präparativ</i></p> <p><i>Entnehmen Gewebe und Organe für weitere physiologische Untersuchungen</i></p> <p><i>Halten und Züchten verschiedene Labortiere unter Einhaltung des Tierschutzgesetzes und führen entsprechende Dokumentationen</i></p> <p><i>Treffen erste Entscheidungen bei auffälligen und kranken Tieren.</i></p> <p><i>Ziehen und Kultivieren verschiedene Versuchspflanzen auf entsprechenden Nährböden</i></p> <p><i>Dokumentieren die morphologischen und anatomischen Merkmale mittels unterschiedlicher Methoden</i></p>	<p><i>Unterstützen sich gegenseitig beim präparativen Arbeiten</i></p> <p><i>Sorgen in Absprache mit Teamkollegen für eine ununterbrochene Betreuung der Tiere und Pflanzen an Wochenenden und während Ferien.</i></p> <p><i>Diskutieren über den Ersatz von Tierversuchen</i></p>	<p><i>Übertragen eigenständig das Erlernte auf andere Organismen</i></p> <p><i>Bringen eigene Ideen und Lösungsvorschläge ein</i></p> <p><i>Zeigen verantwortungsvollen Umgang mit Versuchstieren und Pflanzenarten</i></p> <p><i>Berücksichtigen die ethischen Aspekte und Reflektieren die gesellschaftlichen und kulturellen Auswirkung von Tierexperimenten</i></p> <p><i>Entscheiden über die Futtermittel und Reinigung der Haltungskäfige</i></p> <p><i>Setzen gesetzliche Grundlagen des Tier- und Pflanzenschutzes entsprechend um</i></p>

Dauer/workload: **60** bis **160** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr.6: Durchführung histologischer Techniken

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbständigkeit
<p><i>Kennen der Grundzüge der Histologie von tierischen und pflanzliche Geweben</i></p> <p><i>Detailliertes Wissen vom Aufbau und Struktur pflanzlicher und tierischer Zellstrukturen</i></p> <p><i>Grundlegende Arbeitsschritte der klassischen und modernen Histologie kennen</i></p> <p><i>Verständnis für den Aufbau verschiedener Mikrotomtypen</i></p> <p><i>Wirkmechanismen von Fixiergemische, Einbettmedien und Farbstoffe und deren</i></p> <p><i>Gesetze der Gefahrstoffverordnung</i></p> <p><i>Wissen der Vor- und Nachteile von histochemischen und immunhistochemischen Nachweisen</i></p> <p><i>Kognitive Verknüpfung von Gelerntem und moderner Forschung</i></p>	<p><i>Isolieren Gewebe bzw. Organe und Bearbeiten dieses Material weiter</i></p> <p><i>Stellen Handschnitte von unfixiertem Material her</i></p> <p><i>Fixieren Proben mittels unterschiedlicher Fixierlösungen</i></p> <p><i>Betten Proben in Paraffin oder Kunststoffe ein [O]</i></p> <p><i>Schneiden fixiertes Gewebe mit Schlitten- und Rotationsmikrotom</i></p> <p><i>Schneiden unfixiertes Gewebe mit Gefriermikrotom [O]</i></p> <p><i>Färben die Gewebe mittels verschiedener Färbetechniken an</i></p> <p><i>Hämatologische Arbeiten</i></p> <p><i>Führen immunhistologische Nachweise durch</i></p> <p><i>Beurteilen das Färbeergebnis unter Benutzung der Licht- oder Fluoreszenzmikroskopie</i></p> <p><i>Dokumentieren die zellulären Strukturen mittel Zeichnungen bzw. Fotografie</i></p> <p><i>Präsentieren eigene Schnitte oder Protokolle der Färbungen.</i></p> <p><i>Optimieren Schnittserien</i></p> <p><i>Können theoretisches Wissen von Schneide- und Färbetechniken in der Praxis umsetzen</i></p>	<p><i>Erstellen wissenschaftliche Poster zur Dokumentation</i></p> <p><i>Rekonstruieren räumliche Darstellungen</i></p> <p><i>Passen die Färbetechnik an die wissenschaftliche Fragestellung an</i></p> <p><i>Treffen Absprachen in der Labororganisation bei aufwendigen Färbungen</i></p> <p><i>Vermitteln eigene handwerkliche Erfahrungen bezüglich der Schneide- und Färbetechniken</i></p> <p><i>Diskutieren auftretende Probleme beim Schneiden und Färben mit Kollegen.</i></p>	<p><i>Können Versuchsvorschriften einhalten und Passen gegebene Protokolle an und Etablieren neue Vorschriften</i></p> <p><i>Können die Organisation von histologischen Arbeitsabläufen und das Zeitmanagement optimieren</i></p> <p><i>Halten Sicherheitsvorschriften für sich und andere ein</i></p> <p><i>Entsorgen giftige Stoffen nach den Auflagen der Sicherheitsdatenblätter und Wenden entsprechende Schutzausrüstung an</i></p>

Dauer/workload: **80** bis **120** UE

auf DQF Niveau: **4**

Tätigkeitsfeld Nr.7: Umgang mit Mikroskopen

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbständigkeit
<p>Verständnis für die Gesetze der Optik</p> <p>Kennen den Aufbau und Strahlengang des Lichtmikroskops und des Elektronenmikroskops</p> <p>Wissen die Abbe'sche Formel</p> <p>Kennen die förderliche Vergrößerung</p> <p>Verknüpfung verschiedener Tätigkeitsfelder, wie Zellkulturtechnik, Ökologie, Histologie</p>	<p>Stellen Parameter am Lichtmikroskop ein</p> <p>Beherrschen das Köhlern</p> <p>Berechnen die Vergrößerung</p> <p>Zeichnen Maßstab ein</p> <p>Erstellen mikroskopische Spezial-Präparate durch Bedampfung [O]</p> <p>Bedienen Transmissions- und Rasterelektronenmikroskope oder Rastertunnelmikroskope [O]</p> <p>Stellen optische Kontrastierverfahren (Phasenkontrast, Dunkelfeld) und Farbkontraste ein</p> <p>Vermessen mikroskopische Objekten mit Hilfe eines Objektmikrometers und eines Messokulars</p> <p>Dokumentieren mit Fotomikroskop und spezifischer Software</p> <p>Beherrschen mikroskopische Spezialverfahren und wählen das richtige Mikroskop</p> <p>Bedienen Umkehrmikroskope</p> <p>Wenden die Fluoreszenzmikroskopie an</p> <p>Können am Phasenkontrastmikroskop arbeiten und Setzen Differenzialinterferenzkontrast (DIK)-Mikroskopie ein [O]</p> <p>Setzen Zeichnungen und Fotodokumenten als Mittel der wissenschaftlichen Protokollführung ein</p>	<p>Unterstützen Teammitglieder bei der Fokussierung von Objekten</p> <p>Weisen andere in den Umgang mit Mikroskopen ein</p> <p>Bewerten die mikroskopischen Untersuchungen und Warnen vorausschauend Teamkollegen vor Problemen</p> <p>Tauschen Fotos und Ergebnisse über das Internet aus</p>	<p>Schlagen eigeninitiativ weitere Objekte zur Betrachtung oder Messung vor</p> <p>Zeigen verantwortungsvollen Umgang mit den zu mikroskopierenden Objekten</p> <p>Übernehmen selbstgesteuert Verantwortung für die sachgemäße Anwendung und Pflege der Mikroskope</p> <p>Arbeiten nachhaltig an eigener Zuverlässigkeit</p> <p>Wirken mit Blick auf forschungsorientierte Aufgaben glaubwürdig</p>

Dauer/workload: **40** bis **60** UE

auf DQF Niveau: **4**

Tätigkeitsfeld Nr.8: Durchführung qualitativer und quantitativer physiologischer Versuche

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p><i>Grundlegende Kenntnisse der Systemanalyse</i></p> <p><i>Basiswissen der Mess- und Regelungstechnik</i></p> <p><i>Kenntnisse über physiologische Prozesse in lebenden Organismen und isolierten Organen</i></p> <p><i>Wissen über die Erstellung von Arbeitsstrukturplänen</i></p>	<p><i>Planen Experimente mit Pflanzen und Tieren bzw. einzelner Organe unter Berücksichtigung der gesetzlichen Grundlagen</i></p> <p><i>Können notwendige Messgeräte in Betrieb nehmen und anwenden</i></p> <p><i>Bauen komplexe Versuchsaufbauten anhand von Anleitungen auf</i></p> <p><i>Wissen mit pflanzlichen und tierischen Geweben und Organen umzugehen und können deren Zustand beurteilen</i></p> <p><i>Können zur Untersuchung notwendige Organe präparieren</i></p> <p><i>Führen Verhaltensexperimente unter Berücksichtigung des Tierschutzgesetzes in Hinblick auf den artgerechten Umgang mit Versuchstieren durch</i></p> <p><i>Registrieren an isolierten Organen neurobiologische und muskelphysiologische Signale</i></p> <p><i>Untersuchen physiologische Zusammenhänge anhand von Stoffwechselfsubstanzen und Umsatzraten</i></p> <p><i>Messen und Protokollieren Parameter bei Atmung und Photosynthese</i></p> <p><i>Können Versuch an veränderte Bedingungen anpassen</i></p>	<p><i>Kennen die Stärken und Schwächen der Mitglieder ihrer Arbeitsgruppe</i></p> <p><i>Setzen Arbeitsabläufe und Arbeitsstrukturpläne unter wirtschaftlichen Aspekten um</i></p> <p><i>Gestalten Versuche und Sprechen schwierige Präparationen im Team ab</i></p> <p><i>Diskutieren den Einsatz von Tiermodellen in der Forschung unter Berücksichtigung gesellschaftlicher und kultureller Auswirkungen und unter Berücksichtigung des Tierschutzgesetzes</i></p>	<p><i>Ordnen die Ziele des Einsatzes von physiologischen Untersuchungen und deren Wichtigkeit ein</i></p> <p><i>Ergänzen und Planen selbständig Versuchsvorschriften unter Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und ethischer Aspekte</i></p> <p><i>Beurteilen eigenständig den Zustand von Organen und Passen den Versuchsablauf entsprechend an</i></p> <p><i>Reflektieren die Notwendigkeit von Tierversuchen in forschungsorientierten Bereichen selbstständig</i></p>

Dauer/workload: **180** bis **240** UE

auf DQF Niveau: **6**

Tätigkeitsfeld Nr.9: Techniken der Probennahme und -aufbereitung

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p><i>Kenntnisse über die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen</i></p> <p><i>Wissen von Merkmalen und Besonderheiten biologischer Gewebe</i></p> <p><i>Kenntnisse über den Einfluss von Außen- und Umweltfaktoren auf Proben</i></p> <p><i>Vertiefte Kenntnisse der Richtlinien und Techniken zur Probenentnahme nach ISO-; GLP-Grundsätzen</i></p>	<p><i>Erkennen den Einfluss von Außenfaktoren</i></p> <p><i>Beschreiben, Dokumentieren und Ordnen die Charakteristika einer Proben</i></p> <p><i>Planen die Probenvorbereitungen in Biochemie</i></p> <p><i>Entnehmen von Proben und adäquate Aufbereitung in der Umweltanalytik</i></p> <p><i>Vorbereiten der Geräte zur Probenentnahme</i></p> <p><i>Anwenden verschiedener Aufschluss- und Extraktionsmethoden, die die Charakteristika und technischen Besonderheiten der Probe berücksichtigen</i></p> <p><i>Durchführen verschiedener Verfahren zur Homogenisierung</i></p> <p><i>Transportieren und fachgerechte Lagerung einer Probe</i></p> <p><i>Abwägen der Vor- und Nachteile bei der Auswahl von Aufschlussmethoden und Methoden der Probeentnahme</i></p>	<p><i>Weitergeben und Präsentieren einer Methode innerhalb eines Teams -auch im internationalen Team</i></p> <p><i>Planen die Arbeitsprozesse kooperativ im Team</i></p> <p><i>Vertreten und Begründen fachliche Entscheidungen</i></p>	<p><i>Verfolgen Ziele eigenverantwortlich unter Beachtung der Biostoffverordnung</i></p> <p><i>Verfügen über Selbstdisziplin, um Einhalten der Vorschriften und Richtlinien zu verantworten</i></p> <p><i>Beurteilen zuverlässig den Zustand einer Probe und passen das Vorgehen an</i></p>

Dauer/workload: **40** bis **80** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr.10: Durchführung qualitativer und quantitativer Analysen

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p>Besitzen ein vertieftes Wissen der qualitativen und quantitativen Analyse in der biotechnologischen Messtechnik</p> <p>Besitzen vertieftes fachtheoretisches Wissen über elektroanalytische Verfahren der instrumentellen Analytik.</p>	<p>Kalibrieren von Messgeräten</p> <p>Erstellen von volumetrischen Analysen</p> <p>Messen des pH-Wertes von Lösungen</p> <p>Registrieren Titrationsverläufe</p> <p>Nachweise für ausgewählte Anionen und Kationen</p> <p>Führen Schnelltests durch</p> <p>Setzen Biosensoren als Messfühler ein [O]</p> <p>Führen selbständig Ionennachweise durch</p> <p>Bestimmen die Leitfähigkeit</p> <p>Bedienen und Messen mit AtomAbsorptionsSpektrometer [O]</p> <p>Eichen und Registrieren mit ionenselektiven Elektroden [O]</p> <p>Selbständige Durchführung verschiedener spektrometrischer Messungen z.B. InfraRot-Spektroskopie oder Fluorometrie [O] sowie Konduktio- & Spektrometrie Polarographie [O]</p> <p>Nehmen unterschiedliche Spektrogramme selbständig auf</p>	<p>Planen und Gestalten die notwendigen Arbeitsabläufe in unterschiedlichen Prozessen</p> <p>Formulieren Probleme bei der Durchführung von Schnelltests</p> <p>Kommunizieren Lösungsvorschläge im Team</p> <p>Erreichen für das Handeln Akzeptanz und Zustimmung von Teammitgliedern</p>	<p>Organisieren den Arbeitsplatz systematisch und übersichtlich</p> <p>Arbeiten effizient und kostenbewußt</p> <p>Gehen verantwortungsvoll mit Präzisionsgeräten um</p> <p>Überprüfen und Bewerten die Qualität der eigenständig durchgeführten Analysen</p> <p>Erkennen und Korrigieren Fehler</p> <p>Reflektieren eigene Ergebnisse in Bezug auf die Genauigkeit</p> <p>Verfolgen beharrlich das Ziel, Analysen durch besseres Arbeiten in ihrer Genauigkeit zu optimieren</p>

Dauer/workload: 240 bis 290 UE

auf DQF Niveau: 5

Tätigkeitsfeld Nr. 11: Durchführen analytischer Trennverfahren

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p><i>Kenntnisse der Prinzipien von verschiedenen Trennverfahren</i></p> <p><i>Überblick über die Extraktions-; Filtrations- Dialyse- und Zentrifugationsmethoden</i></p> <p><i>Vertieftes Verständnis der chromatographischen und elektrophoretischen Methoden</i></p> <p><i>Kennen den Katalog von Beurteilungskriterien</i></p> <p><i>Einsatz von Microarray Technologie [O]</i></p>	<p><i>Isolieren Moleküle durch Extraktion</i></p> <p><i>Trennen Moleküle durch Filtration und Dialyse,</i></p> <p><i>Zentrifugieren Lösungen und verschiedene Gemische</i></p> <p><i>Eigenständige Durchführung von Säulenchromatographie und Ionenaustausch</i></p> <p><i>Setzen Chromatographie, z.B. CAF, Dünnschicht-, SC, LC, GC, HPLC ein</i></p> <p><i>Kontrollieren und Beurteilen die Trennverfahren</i></p> <p><i>Optimieren den Arbeitsprozess unter wissenschaftlichen Aspekten</i></p>	<p><i>Zeigen Vertrauen in die Fähigkeiten und Ergebnisse der anderen Gruppenmitglieder</i></p> <p><i>Komentieren Auswertungsergebnissen in einem Team</i></p>	<p><i>Selbstständiges Nachvollziehen und Entwerfen von Reinigungsstrategien</i></p> <p><i>Wählen das geeignete Trennverfahren aus</i></p> <p><i>Führen zuverlässig Trennungsverfahren durch</i></p> <p><i>Überprüfen selbstständig die Auswertung von Messwertreihen</i></p> <p><i>Pflegen und warten verantwortlich Geräte</i></p>

Dauer/workload: 50 bis 100 UE

auf DQF Niveau: **6**

Tätigkeitsfeld Nr.12: Durchführen von Verfahren der Proteinchemie

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p>Besitz von breitem, integriertem Fachwissen zu den Themen:</p> <p>Immunologische Nachweismethoden</p> <p>Herstellung und Einsatz von Antikörpern [O]</p> <p>Enzyme sowie Enzymkinetik</p> <p>Verfügen über ein sehr breites Spektrum von Beurteilungskriterien, die unterschiedlichen Methoden zugeordnet sind</p>	<p>Selbstständiges Durchführen proteinbiochemischer Arbeiten</p> <p>Durchführen exakter enzymkinetischer Messungen und enzymatischer Analysen</p> <p>Einsetzen von spezialisierten und praktischen Fertigkeiten für Analysemethoden von spezifische proteinchemischen Problemstellungen im Laboralltag</p> <p>Führen Gelelektrophorese, z.B. IE, 2-Dimensionale, diskontinuierliche SDS-Page durch</p> <p>Setzen Antikörper in verschiedenen Antikörper-Antigen Reaktionen sinnvoll ein</p> <p>Enzyme-linked immunosorbent assay ELISA</p> <p>Beherrschen Western Blot</p> <p>Auswerten von proteinchemischen Analysen</p> <p>Unterscheiden mehrere Immunologische Nachweismethoden von einander</p> <p>Doppelimmundiffusion für viele Bioproteine</p>	<p>Planen vorausschauend zeitabhängige, mehrstufige Prozesse im Team</p> <p>Begründen fachlich fundiert den Prozessablauf</p> <p>Gestalten und organisieren Arbeitsschritte in einem interdisziplinären Team mit</p> <p>Ziehen selbstgesteuert Konsequenzen für die eigenverantwortlichen Arbeitsprozesse im Team</p> <p>Erkennen mögliche Fehlerquellen durch Plausibilitätskontrollen</p> <p>Präsentieren Arbeitsergebnisse zur Förderung der Teambildung</p>	<p>Gehen achtsam mit empfindlichen Enzymen um</p> <p>Optimieren Arbeitsschritte unter wirtschaftlichen Aspekten</p> <p>Überprüfen und beurteilen verantwortungsvoll die Parameter für biologische oder medizinische Proben unter Einbeziehung von methodischen Alternativen</p> <p>Übersetzen komplexe mathematische Auswertungen in verständliche biologische Aussagen</p>

Dauer/workload: **40** bis **60** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr. 13: Durchführen molekularbiologischer Arbeiten

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p><i>Tiefgehendes Wissen über den Molekülbau sowie die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Nukleinsäuren</i></p> <p><i>Detailliertes Wissen der Replikation bei Pro- und Eukaryonten, der Genexpression sowie Mutation und Vererbung</i></p> <p><i>Besitzen ein detailliertes Fachwissen zur Theorie der Klonierung und Manipulation und Transformation von Nukleinsäuren</i></p> <p><i>Kennen verschiedene Verfahren der molekularbiologischen Untersuchung und Analyseverfahren</i></p> <p><i>Verstehen die Theorie verschiedener Sequenzierungsmethoden</i></p> <p><i>Besitzen Methoden, um sich selbständig molekularbiologische theoretische Inhalte zu erarbeiten</i></p>	<p><i>Verfügen über ein sehr breites Spektrum praktischer Fertigkeiten zum Durchführen molekularbiologischer Arbeiten:</i></p> <p><i>Gewinnen selbständig Nukleinsäuren aus verschiedenen Materialien</i></p> <p><i>Isolieren Nukleinsäuren mit Mini- u./o. Maxipräp</i></p> <p><i>Trennen DNA-Fragmente durch Gelelektrophorese im Agarosegel</i></p> <p><i>Weisen DNA mit Ethidiumbromid und organischen Farbstoffen nach</i></p> <p><i>Ermitteln photometrisch die DNA-Konzentration in Lösungen</i></p> <p><i>Setzen Autoradiographie ein [O]</i></p> <p><i>Nutzen molekularbiologischen Kits für verschiedene Problemstellungen</i></p> <p><i>Führen Versuche zum Verdau von Plasmiden durch</i></p> <p><i>Durchführung von Restriktionsverdauen</i></p> <p><i>Nachweisverfahren mit Sonden</i></p> <p><i>DNA-Amplifikation (PCR)</i></p> <p><i>Erstellen und analysieren einfache Restriktionskarten von Plasmiden</i></p> <p><i>Transformieren Plasmid-DNA in Bakterienzellen</i></p> <p><i>Wählen anhand der Herstellerangaben geeignete Versuchsbedingungen für: Transformation, Transfektion und Expressionsplasmid</i></p> <p><i>Kontrollieren und Überprüfen den Erfolg von molekularbiologischen Techniken</i></p> <p><i>Optimieren von Arbeitsschritten hinsichtlich ihrer Eignung zur Lösung von Problemstellungen</i></p> <p><i>Beurteilen die Ergebnisse unter Anwendung umfassender methodischer Fachkenntnisse</i></p> <p><i>Arbeiten sich selbständig in die Programmierung von Thermocyclern ein</i></p>	<p><i>Berücksichtigen bei der Planung und Durchführung die Stärken und Schwächen der Mitglieder der Arbeitsgruppe</i></p> <p><i>Führen komplexe Versuchsansätze im heterogenen Team arbeitsteilig durch</i></p> <p><i>Zeigen Vertrauen in Ergebnisse anderer im Team</i></p> <p><i>Leiten Teammitglieder bei der Planung und Durchführung molekularbiologischer Verfahren an</i></p> <p><i>Finden gemeinsam Lösungen</i></p> <p><i>Diskutieren Probleme der Versuchsdurchführung im Team auch in englischer Sprache</i></p>	<p><i>Berücksichtigen die Vorgaben des Gentechnikgesetzes</i></p> <p><i>Halten eigenverantwortlich Sicherheitsregeln im Umgang mit Gefahrstoffen wie Ethidiumbromid ein</i></p> <p><i>Führen selbstgesteuert Versuche auch nach englischer Anleitung durch</i></p> <p><i>Organisieren sich bei mehrschrittigen Arbeitsvorgängen selbstgesteuert</i></p> <p><i>Übertragen molekularbiologische Verfahren zur Lösung von Fragestellungen in Bio- und Zellkulturtechnik</i></p>

Dauer/workload: **60** bis **100** UE

auf DQF Niveau: **6**

Tätigkeitsfeld Nr.14: Ermitteln und Bewerten biologischer, chemischer und physikalischer Parameter eines Ökosystems

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p><i>Kenntnisse der allgemeinen Gesetze und Verordnungen des Umweltschutzes</i></p> <p><i>Kenntnisse von Institutionen und Organisationen des Umwelt- und Naturschutzes</i></p> <p><i>Besitzen vertieftes Wissen über die Systematik in Tier- und Pflanzenreich</i></p> <p><i>Besitzen ein integriertes berufliches Wissen über gängige Aufnahmemethoden biotischer und abiotischer Parameter.</i></p> <p><i>Kenntnisse zur Gewässergütebestimmung nach EG - Wasserrahmenrichtlinie Nr. 2000/60/EG</i></p> <p><i>Verfügen über ein breites Spektrum unterschiedlicher Lernmethoden</i></p>	<p><i>Arbeiten souverän mit der Bestimmungsliteratur und beherrschen sicher den Umgang mit einem dichotomen Schlüssel</i></p> <p><i>Führen komplexe unterschiedliche Probennahmen zielgerichtet durch</i></p> <p><i>Erfassen und erstellen physiographische Ökosystemmerkmale</i></p> <p><i>Kalibrieren und registrieren mit unterschiedlichen Messinstrumenten (pH-Metern, Lichtmessern etc.)</i></p> <p><i>Entnehmen, aufbereiten, konservieren, fixieren und lagern von unterschiedlichen ökologischen Proben</i></p> <p><i>Folgeabschätzungen der Auswirkungen von toxischen Substanzen im Ökosystem [O]</i></p> <p><i>Vegetationsaufnahme: nach Braun-Blanquet</i></p> <p><i>Transektmethode</i></p> <p><i>Frequenzbestimmung</i></p> <p><i>Zeigerwerte nach Ellenberg</i></p> <p><i>Ähnlichkeitskoeffizient nach Sørensen [O]</i></p> <p><i>Diversitätsindex und Evenness von Pflanzengemeinschaften [O]</i></p> <p><i>Berechnung des Shannon-Diversitätsindex und der Evenness [O]</i></p> <p><i>Faunistische Untersuchungen:</i></p> <p><i>Bewerten von Zufallsbeobachtungen, Einsetzen von Barberfallen, Kescherfänge, Planktonfänge</i></p> <p><i>Auswählen der für die Beurteilung des Standortes relevanten Methoden.</i></p> <p><i>Nutzen Programme zur Statistische Auswertung</i></p> <p><i>Stellen eigenständig die relevanten Merkmale der zu bestimmenden Tier- und Pflanzenarten für die Aufnahmen zusammen („Artenbestimmungsliste“)</i></p>	<p><i>Beteiligen sich aktiv an Entscheidungsprozessen</i></p> <p><i>Fühlen sich für die Erfolge des Teams mitverantwortlich.</i></p> <p><i>Nehmen an allen Kommunikationsprozessen gestaltend teil</i></p> <p><i>Beurteilen gemeinschaftlich im Team den Standort mit Hilfe der gewonnenen Daten wie z.B. ökologische Zeigerwerte, abiotische und biotische Kennwerte, Landnutzung</i></p>	<p><i>Suchen selbstgesteuert in Datenbanken, um an Informationen über den zu beprobenden Standort zugelernt zu werden</i></p> <p><i>Handeln eigenständig und zielgerichtet</i></p> <p><i>Entwickeln und Bauen eigenständig Gerätschaften</i></p> <p><i>Finden bei auftretenden Problemen alternative Durchführungsmöglichkeiten der Probennahme</i></p> <p><i>Leiten der Beprobung</i></p>

Dauer/workload: **60** bis **100** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr.:15: Datenauswertung und Dokumentationstechniken

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Vertiefte Kenntnisse vom Aufbau eines naturwissenschaftlichen Versuchsprotokolls	<p>Sind mit den gängigen Programmen zur Textverarbeitung und Tabellenkalkulation vertraut</p> <p>Bedienen digitale Fotoapparate</p> <p>Führen eigenverantwortlich ein vollständiges Laborjournal</p> <p>Erstellen Textdokumente</p> <p>Stellen Tabellenkalkulationen auf</p> <p>Erstellen Grafiken und Diagramme</p> <p>Wissenschaftliches Zeichnen</p> <p>Durchführung von Mikro- und Makrofotographie</p> <p>Anwendung von Bildbearbeitungsprogrammen</p> <p>Erhebung, Darstellung und Auswertung von Versuchsdaten</p> <p>Beurteilen die bearbeiteten digitalen Fotos nach wissenschaftlichen Kriterien</p>	<p>Leiten andere durch eigene Präparationsanleitungen und Versuchsdurchführungen an</p> <p>Schreiben kurze, wissenschaftliche Berichte auch in englischer Sprache</p> <p>Verantworten die korrekte Darstellung wissenschaftlicher Daten</p> <p>Vermitteln und Erläutern von Datenreihen und der dazugehörigen Auswertung mit Hilfe von Postern und Präsentationen</p>	<p>Drücken sich mündlich und schriftlich angemessen aus</p> <p>Kritisieren sachlich fundiert</p> <p>Ertragen selber berechnete Kritik</p>

Dauer/workload: **200** bis **250** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr. 16: Kommunikation und Präsentationstechniken in Deutsch und Englisch

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p><i>Grundlegende Kenntnisse der Kommunikationstheorien</i></p> <p><i>Wissen der neuen Informationstechnologien und -medien</i></p> <p><i>Grundkenntnisse des Datenschutzes und korrektes Zitieren von Datenquellen</i></p>	<p><i>Mündliche und schriftliche Kommunikation in Englisch</i></p> <p><i>Halten Vortrag in Kombination mit einer Power Point Präsentation</i></p> <p><i>Erstellen von Postern und Berichten</i></p> <p><i>Berücksichtigen von Bildrechten</i></p> <p><i>Produzieren Konzepte und Schreiben Hand-outs und Broschüren</i></p> <p><i>Betreuen Kunden und Wartungspersonal</i></p> <p><i>Benutzen E-mail und Internet</i></p> <p><i>Veröffentlichen von Präsentationen auf Internetplattformen und Speichern auf Datenträgern</i></p> <p><i>Produzieren von kurzen Videofilmen [O]</i></p> <p><i>Bewerten der Ästhetik und Übersichtlichkeit der dargestellten Versuchsergebnisse</i></p> <p><i>Anwenden berufsspezifischer Kommunikationsplattformen</i></p> <p><i>Moderieren fachlich orientierter Foren [O]Organisation von Vortragsreihen und Meetings [O]</i></p>	<p><i>Formulieren und Präsentieren komplexe Prozesse deutlich und klar für kleinere und größere Gruppen</i></p> <p><i>Arbeiten gerne mit anderen zusammen</i></p> <p><i>Bereit für Kompromisse und Fähigkeit zum Umdenken</i></p> <p><i>Kommunizieren über soziale Netzwerke</i></p>	<p><i>Aktualisieren wissenschaftliche Erkenntnisse laufend und Erschließen Informationen selbstständig mit geeigneten Mitteln</i></p> <p><i>Reagieren initiativ und flexibel</i></p> <p><i>Sind offen für Neues</i></p> <p><i>Finden kreative Lösungen</i></p> <p><i>Treten sicher auf</i></p> <p><i>Sind fähig, berechnete Kritik zu verarbeiten</i></p> <p><i>Besitzen Medienkompetenz und sind Konzentrationsfähig</i></p> <p><i>Vertreten glaubwürdig eigene Meinung</i></p> <p><i>Uneigennütziger Einsatz bei der Unterstützung anderer</i></p> <p><i>Sind bereit aus Fehlern zu lernen</i></p>

Dauer/workload: **50** bis **80** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr.17: Bioinformatik

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<p>Besitzen Grundlagen der Biostatistik</p> <p>Besitzen Grundlagen der Bioinformatik</p> <p>Verfügen über integrierte Kenntnisse computergesteuerter Beschaffung molekularbiologischer Daten</p> <p>Vertieftes Wissen über Aufbau und Funktion von Nukleinsäuren und anderen Biomolekülen</p> <p>Verständnis von in Plasmiden vorhandenen genetischen Elementen</p>	<p>Beherrschen Tabellenkalkulation</p> <p>Suchen in Referenzdatenbanken</p> <p>Gehen mit einer Vielzahl verschiedener Softwareapplikationen sicher um</p> <p>Benutzen spezifische Bioinformatiksoftware zur Auswertung molekularbiologischer Daten</p> <p>Analysieren molekular biologischer Daten</p> <p>Konstruieren Vektoren und Primerdesign</p> <p>Wählen geeignete Lösungsstrategien für gegebene Problemstellungen und die hierzu notwendige Software aus</p> <p>Identifizieren von genetischen Elemente</p> <p>Vergleich von Genbank-Dateien</p> <p>Interpretieren genetische Information und Strukturinformation von Biomolekülen</p> <p>virtuelle Klonierungen [O]</p> <p>Kennen umfassend Fachterminologie zur Beschreibung der zu analysierenden Sachverhalte</p>	<p>Machen eigene Ergebnisse anderen Teammitgliedern in angemessener Sprache/Form zugänglich;</p> <p>Interpretieren korrekt aufgabenbezogene Informationen zum Projekt seitens anderer Teammitglieder</p>	<p>Strukturieren und Sichern zuverlässig laboreigene Daten</p> <p>Analysieren nach jedem Verfahrensschritt Zwischenergebnisse auf Plausibilität und gewählte Strategien auf Zweckmäßigkeit</p> <p>Aktualisieren bei Bedarf eigenes Wissen zu Struktur und Funktion der Biomoleküle sowie zu neuen Softwareapplikationen</p> <p>Verfügen über diverse Lernstrategien zum autodidaktischen oder fremdgeleiteten Studium neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse oder Softwareapplikationen</p>

Dauer/workload: **30** bis **50** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr.18: Beachten von Normen und gesetzlichen Regelungen im nationalen und internationalen Umfeld

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<i>Kenntnis des Gentechnik-, des Infektionsschutzgesetzes, der Gefahr- und Biostoffverordnung sowie der Unfallverhütungsvorschriften. Beachten der Tier-, Umwelt- und Naturschutzgesetze Kenntnis des Arbeits- und Tarifrechtes</i>	<i>Erkennen Gefahrstoffsymbolen des global harmonized System GHS Arbeiten an Sicherheitsdatenblättern mit Katalogisieren und dokumentieren eingesetzte Gefahrstoffe Dokumentieren die erarbeiteten Datensätze gemäß den arbeitsortüblichen Vorgaben</i>	<i>Achten auf die Sicherheit aller Personen im Labor Kommunizieren mögliche Gefahrenquellen Leisten Erste Hilfe</i>	<i>Informieren sich selbstständig über aktuelle Gesetzesänderungen Sicheres und souveränes Verhalten an Arbeitsplätzen mit höherem Gefährdungspotential Halten Zusagen, Vereinbarungen, Vorschriften, gesetzliche Bestimmungen und Normen zuverlässig ein</i>

Dauer/workload: **10** bis **40** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr.19: Projektmanagement

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<i>Breites Verständnis für die wissenschaftlichen Entwicklungen</i> <i>Basiswissen der Theorie und Praxis von Projektplanung</i> <i>Spezialisiertes Laborzeitmanagement zur Lösung wissenschaftlicher Probleme [O]</i>	<i>Versuchsplanung bezogen auf Organisation, Zeit, Kosten und Qualität heterogene Teams</i> <i>Einteilen von Arbeitsschritten</i> <i>Abgrenzen verschiedener Projekte</i> <i>Termine und „Meilensteinplanung“</i> <i>Projektumweltanalyse</i> <i>Überwachen des Leistungsfortschrittes</i>	<i>Machen Teammitgliedern Spielregel transparent</i> <i>Planen komplexe Arbeitsschritte und stimmen interdisziplinäre Prozesse mit unterschiedlichen Teams ab</i> <i>Beurteilen die Kostenplanerstellung</i> <i>Besprechen Projektfortschritte und Erstellen von Entscheidungsgrundlagen</i>	<i>Eigenverantwortung bei der Suche und Erarbeitung aktueller wissenschaftlicher englischer Textquellen</i> <i>Erfüllen die Aufgaben, Nutzer- und Kundenziele</i> <i>Setzen Mittel und Methoden planmäßig ein</i> <i>Bewerten Ziele bei der Wissensbeschaffung</i> <i>Geben beim Auftreten von Problemen die Ziele nicht auf</i> <i>Verlieren bei Mehrfachaufgaben nicht den Überblick</i>

Dauer/workload: **20** bis **40** UE

auf DQF Niveau: **6**

Tätigkeitsfeld Nr. 20: Qualitätsmanagement

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<i>Integriertes Fachwissen zum Arbeiten nach Good Manufacturing Practice (GMP) und Good Laboratory Practice (GLP)</i> <i>Selbstständiges Nachvollziehen und übergreifendes Planen von Laborarbeiten nach ausgewählten GLP Standards</i> <i>Beurteilungskriterien für eine Validierung anwenden können</i>	<i>Validierung von Labormethoden</i> <i>Dokumentation nach ISO DIN Normen</i> <i>Selbstständiges Durchführen von Laborarbeiten nach ausgewählten GLP Standards</i> <i>Beurteilen und begründen der Laborabläufe anhand von sich ändernden Normen</i>	<i>Beraten und Anleiten der Teammitglieder über die regulatorischen Anforderungen</i> <i>Über Sachverhalte zur Validierung in Arbeitsgruppe umfassend kommunizieren</i> <i>Erreichen Akzeptanz im Team</i> <i>Berichten rechtzeitig über Risiken bei der Erreichung der Ziele</i>	<i>Handeln zielgerichtet</i> <i>Erfüllen alle Tätigkeiten mit niedriger Fehlerquote</i> <i>Geben selbstständig Rückmeldungen</i> <i>Responsible care</i>

Dauer/workload: **10** bis **30** UE

auf DQF Niveau: **5**

Tätigkeitsfeld Nr. 21: Selbstständiges Bearbeiten eines umfangreichen Themas

Fachkompetenz		personale Kompetenzen	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
<i>Verständnis für englische wissenschaftliche Veröffentlichungen</i> <i>Breites und integriertes berufliches Wissen über aktuelle Entwicklungen in den Biowissenschaften</i>	<i>Konzeptionelle fachliche Fertigkeiten zur Lösung von Problemen in den Biowissenschaften</i> <i>Aufzeigen der fachlichen Hintergründe</i> <i>Selbstständiges Durchführen von Laborarbeiten</i> <i>Beurteilen und Diskutieren der erarbeiteten Resultate</i>	<i>Vertreten der eigenen Forschungsbeiträge gegenüber Fachleuten</i>	<i>Definieren von Zielen für forschungsorientierte Aufgaben</i> <i>Einordnen der eigenen Arbeiten in das jeweilige Fachgebiet</i>

Dauer/workload: **240** bis **400** UE

auf DQF Niveau: **6**