

Qualifikationsziele Bachelor Biologie

Grundlage ist neben dem KIT-Leitbild der Lehre das am 12.12.2008 von der Fakultät für Chemie und Biowissenschaften verabschiedete Leitbild der Biologielehre:

Kenntnisse

- Theoretische und praktische Kompetenz bei der problemorientierten Anwendung moderner Methoden der Biologie
- Biologisches Grundlagenwissen, das durch zielorientierte, effektive Recherche schnell erweitert werden kann
- Grundkenntnisse in den Naturwissenschaften
- Verständnis der Genese, Funktion und Wechselwirkung von Lebewesen
- Hypothesengeleitete Erkenntnismethodik
- Fächerverbindendes naturwissenschaftliches Denken, Kenntnis technischer Anwendung biologischer Erkenntnis

Fähigkeiten

- selbstständigen Denken und Arbeiten
- Analysieren und kritischen Hinterfragen von Sachverhalten und Hintergründen
- Vernetztes Denken auf verschiedenen System- und Komplexitätsebenen und Erkennen von Verbindungen zwischen Teilgebieten der Biologie
- Arbeiten im Team
- Publikumsorientiertes Präsentieren wissenschaftlicher Inhalte
- Sicherer Umgang mit Fachsprache (auch international)
- Erschließen von Informationsquellen und deren gezielte und kritische Nutzung
- Sensibilität für nachhaltigen Umgang mit der Natur
- Bewertung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse im gesellschaftlichen Kontext

Generelle Ziele für alle Studiengänge und –richtungen der Biologie sind also

- Wissenschaftlichkeit
- Forschungsorientierung
- Überfachliche Kompetenzen
- Eigenständigkeit
- Nachhaltigkeit

Das sind genau die Ziele, die auch im KIT-Leitbild niedergelegt sind. Für den Studiengang Bachelor Biologie ergeben sich daraus folgende Qualifikationsziele:

Durch das 6 Semester dauernde Bachelorstudium Biologie erwerben die Studierenden die wissenschaftliche Qualifikation für ein sich anschließendes Masterstudium in Biologie oder verwandten Studiengängen. Gleichzeitig werden sie für eine Tätigkeit in Berufsfeldern im Bereich der Lebenswissenschaften und der Biotechnologie vorbereitet. Sie haben ein solides und breites Grundlagenwissen in den verschiedenen Fachgebieten der Biologie sowie grundlegende Kenntnisse der Chemie, Physik, Mathematik und Statistik erworben. Dieses Wissen befähigt sie zu einem prinzipiellen Problemverständnis auf den verschiedenen Organisationsebenen der Biologie, die von den Molekülen und Zellen über Organe und Organismen zu der Ebene der Populationen und Ökosysteme reichen.

Darüberhinaus haben sie sich folgende überfachliche Qualifikationen erworben:

- Sie haben gelernt, selbstständig denken und arbeiten
- Sie haben gelernt, Sachverhalte und Hintergründe analysieren und kritisch hinterfragen

- Sie haben geübt, auf verschiedenen System- und Komplexitätsebenen vernetzt denken und Verbindungen zwischen Teilgebieten der Biologie zu erkennen
- Sie haben gelernt und geübt, erfolgreich im Team zu arbeiten
- Sie haben gelernt und geübt, wissenschaftliche Inhalte publikumsorientiert präsentieren
- Sie haben gelernt und geübt, Informationsquellen gezielt und kritisch erschließen und bewerten
- Sie haben sich die biologische Fachsprache auf Deutsch und Englisch angeeignet
- Sie haben Sensibilität für einen nachhaltigen Umgang mit der Natur entwickelt
- Sie haben gelernt, naturwissenschaftliche Erkenntnisse im gesellschaftlichen Kontext bewerten

Im Folgenden sind diese Qualifikationsziele auf die einzelnen Phasen des Bachelorstudiums heruntergebrochen:

Semester 1+2

Übergeordnete Qualifikationsziele für diese Studienphase

- Die Studierenden ergreifen die biologischen Grundlagen des Lebens (Aufbau der Zelle, Grundzüge der Vererbung, Evolution, Organisation von Pflanzen und Tieren).
- Sie verstehen die Ursachen von Biodiversität, die Grundzüge ökologischer Zusammenhänge und der Taxonomie und können Biodiversität erkennen und methodisch analysieren.
- Sie verstehen die Grundgesetzmäßigkeiten der funktionellen Organisation von Pflanzen und Tieren. Sie lernen die Grundzüge der Allgemeinen, der Anorganischen und der Organischen Chemie kennen.

Für die einzelnen Module ergeben sich folgende Qualifikationsziele:

Qualifikationsziele Modul 1:

Die Studierenden können folgende biologischen Grundlagen nachvollziehen und diese auf einer einfachen Ebene miteinander in Beziehung setzen, um grundlegende Phänomene der Biologie zu erklären:

- Molekulare und zelluläre Grundlagen des Lebens
- Mechanismen und Gesetze der Vererbung
- Mechanismen der Evolution
- Organisationsmerkmale verschiedener Tiergruppen und deren Zusammenhang mit Evolution, Funktion und Entwicklung
- Strukturen und Funktionen pflanzlicher Zellen, Gewebe und Organe und deren Zusammenhang mit Evolution und Entwicklung

Qualifikationsziele Modul 2:

Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die dynamische Funktion von Organismen und das Zusammenwirken von Organismen in ökologischen Systemen. Sie sind in der Lage, die Biodiversität von Pflanzen und Tieren zu erkennen und richtig einzuordnen. Sie können folgende Gebiete der Biologie verstehen und die Phänomene auf funktioneller Ebene miteinander in Beziehung zu setzen:

- Tierphysiologie, Funktion tierischer Organe und Besonderheiten des tierischen Stoffwechsels
- Physiologie der Pflanzen, Besonderheiten des pflanzlichen Stoffwechsels, transgene Pflanzen
- Systematik von Pflanzen und Tiere
- Zusammenhang zwischen Morphologie und Lebensweise
- Grundgesetzmäßigkeiten der Ökologie

Damit verknüpft sind sie in der Lage

- Die Grundlagen taxonomischer Methoden zu verstehen
- Einfache Stammbäume eigenständig zu entwickeln
- Mit Bestimmungsschlüsseln geläufig umzugehen

- Die wichtigsten Familien von Pflanzen und Tieren erkennen und zuordnen zu können
- Typische Biotope der Region zu erkennen
- Am Beispiel dieser Biotope ökologische Zusammenhänge vernetzt darstellen zu können

Qualifikationsziele Modul 10 (Teile Allgemeine Chemie / Organische Chemie):

Die Studierenden erwerben sich theoretische und praktische Grundkenntnisse der Chemie

- Sie können mit Gefahrstoffen und Laborgeräten sicher umgehen
- Sie können grundsätzliche Labortechniken (Wägen, Messen, Kalibrieren) anwenden
- Sie können chemisch rechnen
- Sie kennen die Grund-Eigenschaften wichtiger Elemente und Ionen
- Sie verstehen die Grundlagen qualitativer und quantitativer Analytik
- Sie verstehen Bindung, Struktur und Systematik organischer Verbindungen
- Sie kennen Struktur und Funktion wichtiger organischer Stoffklassen
- Sie können grundsätzliche Reaktionen der organischen Synthese verstehen und durchführen
- Sie kennen die wichtigsten Methoden der Biochemie
- Sie verstehen die Gesetzmäßigkeiten in Struktur und Funktion von Proteinen und Lipiden
- Sie verstehen die chemischen Grundlagen für Biomembranen und Transport
- Sie kennen die Prinzipien wichtiger Stoffwechselwege

Semester 3+4

Übergeordnete Qualifikationsziele für diese Studienphase

- Die Studierenden durchdringen die molekularen Grundlagen des Lebens (Mikrobiologie, Genetik, Molekularbiologie).
- Die Studierenden erwerben sich ein Grundrepertoire an modernen biologischen Methoden und können dies nicht nur praktisch einsetzen, sondern auch kritisch bewerten.
- Die Studierenden erwerben sich Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Biochemie
- Die Studierenden lernen und üben Präsentationstechniken als wichtige Schlüsselqualifikation

Für die einzelnen Module ergeben sich folgende Qualifikationsziele:

Qualifikationsziele Modul 3:

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen um die molekularen Grundlagen des Lebens und die technischen Möglichkeiten Lebewesen über Veränderung ihrer Gene oder deren Expression zu manipulieren. Dies umfasst ein tieferes theoretisches Verständnis folgender Bereiche

- Einführung in die molekulare Biologie der Pflanzen, Besonderheiten des pflanzlichen Stoffwechsels, transgene Pflanzen
- Mikrobiologie
- Genetik
- Molekularbiologie

Sie wenden dieses Wissen an pflanzlichen und mikrobiellen Systemen praktisch an und beherrschen

- Grundtechniken molekularbiologischen Arbeitens
- Gute mikrobiologische Praxis
- Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen der Sicherheitsstufe 1
- Transformation von prokaryotischen und eukaryotischen Mikroorganismen und Pflanzen

Qualifikationsziele Modul 4:

Die Studierenden verstehen die theoretischen Grundlagen aller in der modernen Biologie eingesetzten Methoden und sind in der Lage, wichtige Grundtechniken der modernen Biologie unter Anleitung erfolgreich durchzuführen. Dazu zählen folgende Techniken:

- Fluoreszenzmikroskopie
- Umgang mit fluoreszenten Proteinen und Immunfluoreszenz
- Western Blotting
- Genomische und RT-PCR
- Bioinformatische Analysen und Umgang mit Gen-Datenbanken

Sie können

- diese Grundtechniken an die jeweilige Fragestellung und an das jeweilige System anpassen
- sich gegen experimentelle Artefakte durch die Konzeption von Kontrollen absichern
- problemorientiert Strategien für eine umgrenzte biologische Fragestellung entwickeln
- erfolgreich in einem Forschungsteam arbeiten
- sich die für ihr Projekt nötige Information selber recherchieren
- selbstverantwortlich die Arbeit im Team einteilen und durchführen
- die Ergebnisse ihrer Arbeit verständlich und strukturiert vor anderen präsentieren

Qualifikationsziele Modul 5:

Die Studierenden lernen komplexe Sachverhalte anderen einfach, aber dennoch korrekt zu erklären – eine zentrale Schlüsselqualifikation für die Biologie.

- Sie beherrschen Vortrags- und Präsentationstechniken
- Sie können Rhetorik und Auftreten dazu einsetzen, ihre Botschaft zu vermitteln
- Sie bauen durch den vorbereiteten Auftritt in einer realen Situation Ängste ab
- Sie können anderen konstruktive Rückmeldung geben
- Sie können eigene Stärken und Schwächen realistisch einschätzen und reflektieren

Qualifikationsziele Modul 10 (Teil Biochemie):

Die Studierenden erwerben sich theoretische Grundkenntnisse der Biochemie

- Sie kennen die wichtigsten Methoden der Biochemie
- Sie verstehen die Gesetzmäßigkeiten in Struktur und Funktion von Proteinen und Lipiden
- Sie verstehen die chemischen Grundlagen für Biomembranen und Transport
- Sie kennen die Prinzipien wichtiger Stoffwechselwege

Qualifikationsziele Modul 11 (Teil Mathematik):

Die Studierenden erwerben sich Grundkenntnisse in Mathematik

- Sie verstehen Mathematische Methoden und Denkweisen
- Sie können naturwissenschaftliche in mathematische Fragestellungen übersetzen
- Sie beherrschen die Grundzüge der Differential- und Integralrechnung

Qualifikationsziele Modul 12:

Die Studierenden erwerben sich Grundkenntnisse in Physik

- Sie verstehen die Grundlagen von Schwingungen und Wellen auf der Basis der Mechanik
- Sie kennen die Grundlagen der Thermodynamik
- Sie verstehen die Grundlagen von Elektrizität, Magnetismus und elektromagnetischen Wellen
- Sie kennen die Grundlagen von geometrischer und Wellenoptik
- Sie verstehen die Grundzüge von Quantenmechanik und Welle-Teilchen-Dualismus
- Sie kennen die physikalischen Grundlagen des Aufbaus von Atomen und Kernen

Semester 5+6

Übergeordnete Qualifikationsziele für diese Studienphase

- Die Studierenden lernen und üben, die Biologie konzeptionell zu durchdringen
- Die Studierenden lernen, biologische Phänomene vernetzt zu betrachten
- Die Studierenden lernen, die Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens bewusst anzuwenden
- Die Studierenden lernen, biologische Forschung im gesellschaftlichen Kontext zu sehen und hinsichtlich ihrer ethischen Aspekte zu beurteilen
- Die Studierenden lernen problemorientierte Forschungsansätze zu entwickeln
- Die Studierenden lernen und üben, sich gezielt relevante Information zu erwerben
- Die Studierenden lernen und üben, selbständig ein wissenschaftliches Projekt durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren
- Die Studierenden lernen die Grundzüge der Statistik und ihre Anwendung auf konkrete Fragestellungen der Biologie

Für die einzelnen Module ergeben sich folgende Qualifikationsziele:

Qualifikationsziele Modul 6:

Die Studierenden sind in der Lage konzeptionell und vernetzt zu denken. Sie haben folgende Fähigkeiten erworben.

- Sie können am Beispiel biologischer Modellorganismen problemorientiert denken
- Sie beherrschen Grundkonzepte biologischer Modellbildung und Wissenschaftstheorie
- Sie sind in der Lage, differenziert ethische Aspekte der Biologie zu diskutieren
- Sie können Problemstellungen formulieren und experimentelle Strategien entwickeln
- Sie können wissenschaftliche Publikationen kritisch lesen
- Sie können eigenständig recherchieren und bibliographieren
- Sie sind in der Lage, einen eigenen wissenschaftlichen Standpunkt zu entwickeln

Qualifikationsziele Modul 7:

Die Studierenden können für eine spezifische Frage die relevanten Informationsquellen recherchieren, zu filtern und für sich erschließen.

- Sie können effizient wissenschaftlich bibliographieren
- Sie können mit Fachdatenbanken umgehen
- Sie können Fragestellung so entwickeln, dass sie recherchierbar werden
- Sie können Informationen priorisieren, filtern und für die Fragestellung erschließen

Qualifikationsziele Modul 8:

Die Studierenden erschliessen sich in Theorie, Praxis und Methodik einen Bereich ihrer Wahl.

- Sie erwerben sich einen vertieften Einblick in biologische Konzepte
- Sie üben problemorientiertes Denken und experimentelles Design
- Sie erwerben sich Geläufigkeit im Umgang mit modernen biologischen Methoden
- Sie lernen, ein wissenschaftliches Projekt eigenständig zu konzipieren und zu bearbeiten
- Sie lernen, anderen den Inhalt der eigenen Arbeit verständlich und klar zu präsentieren
- Sie lernen, problemorientiert Informationen zu sammeln
- Sie können wissenschaftliche Daten kritisch hinterfragen

Qualifikationsziele Modul 9:

Die Studierenden führen eine eigenständige experimentelle Forschungsarbeit durch

- Sie üben beispielhaft vernetztes und problemorientiertes Denken
- Sie entwerfen eigenständig eine Forschungsstrategie und führen diese dann aus
- Sie können geläufig und kompetent mit modernen biologische Methoden umgehen
- Sie lernen, ein wissenschaftliches Projekt eigenständig zu konzipieren und zu bearbeiten
- Sie lernen, anderen den Inhalt der eigenen Arbeit verständlich und klar zu präsentieren
- Sie lernen, problemorientiert Informationen zu sammeln
- Sie lernen und üben, wie eine wissenschaftliche Arbeit geschrieben wird
- Sie lernen und üben, eigene und andere Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu bewerten

Qualifikationsziele Modul 11 (Teil Statistik):

Die Studierenden erwerben sich Grundkenntnisse in Statistik

- Sie verstehen die Prinzipien deskriptiver und induktiver statistischer Methoden
- Sie kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Sie können die Anwendbarkeit statistischer Verfahren auf ein Problem einschätzen
- Sie können Datensätze aus biologischen Fragestellungen statistisch untersuchen