

# **Modulhandbuch**

**Fachstudium Biologie für das Lehramt an  
Realschulen -**

**mit Fachdidaktik Biologie**

Stand: August 2022

**Modulhandbuch für das  
Fachstudium Biologie für das Lehramt an Grund-, Mittel- und Realschule**

**Department Biologie  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg**

**Stand:** 04.08.2022

**Bezug:** Prüfungsordnung vom 9. März 2009, zuletzt geändert durch Satzungen vom 27. Juni 2022

**Bildnachweis:** Werner et al., Protoplasma (2011) 248: 225-235

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Betreuung des Fachstudium Biologie für das Lehramt an Grund-, Mittel- und Realschule am Department |    |
| Biologie der FAU Erlangen-Nürnberg .....                                                           | 4  |
| Präsentation des Fachstudiums Biologie für das Lehramt Realschulen .....                           | 5  |
| Fachwissenschaftliche Module.....                                                                  | 9  |
| B1: Biologie der Tiere.....                                                                        | 10 |
| B2: Biologie der Pflanzen .....                                                                    | 12 |
| B3: Mikrobiologie, Genetik und Gentechnik .....                                                    | 14 |
| B4: Humanbiologie und Physiologie .....                                                            | 16 |
| B4: .....                                                                                          | 16 |
| B5: Ökologie.....                                                                                  | 17 |
| B6: Physiologie der Pflanzen.....                                                                  | 18 |
| B7: Biologie im Überblick.....                                                                     | 19 |
| Fachdidaktik.....                                                                                  | 20 |
| BIODID I LAGY/ LARS: Biologiedidaktische Grundlagen für das Gymnasium und die Realschule .....     | 21 |
| BIODID II: Erkenntnisse gewinnen und kommunizieren im Biologieunterricht .....                     | 23 |
| BIODID LAB: Übungen im Schülerlabor .....                                                          | 25 |

## **Betreuung des Fachstudium Biologie für das Lehramt an Grund-, Mittel- und Realschule am Department Biologie der FAU Erlangen-Nürnberg**

### → **Studiendekan** (Allgemeine Fragen zum Studium)

#### **Prof. Dr. Petra Dietrich**

Department Biologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Stadttstraße 5, 91058 Erlangen, Raum B1 03.584  
Tel. 09131/ 85 25208, E-Mail [bio-studiendekanin@fau.de](mailto:bio-studiendekanin@fau.de)

### → **Vorsitzender Prüfungsausschuss Lehramt** (Prüfungsrechtliche Fragen)

Für das Lehramtsstudium an der naturwissenschaftlichen Fakultät ist im Prüfungsausschuss für das Lehramt Prof. Dr. Achim Bräuning zuständig. Der Prüfungsausschuss arbeitet eng mit dem Prüfungsamt zusammen, weshalb der Kontakt immer über das Prüfungsamt erfolgt.

### → **Anerkennung von Prüfungsleistungen für das Fachstudium Biologie**

Für die **Anerkennung von Prüfungsleistungen sind die Prüfungsbeauftragten** zuständig. Ansprechpartner für alle Fragen bezüglich der Anrechnung von Leistungen ist Dr. Klaus Wild. Bitte klären Sie alle fachlichen Fragen, die das Lehramtsstudium am Department Biologie betreffen, zunächst mit dem Fachansprechpartner Dr. Michael Schoppmeier ab.

#### **Dr. Michael Schoppmeier**

Department Biologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Stadttstraße 5, 91058 Erlangen, Raum 02.334  
Tel. 09131/ 85 28097, E-Mail [michael.schoppmeier@fau.de](mailto:michael.schoppmeier@fau.de)

### → **Studien Service Center und Studienkoordination** (Organisation und Ablauf der Studiengänge)

#### **Dr. Susanne Morbach**

Department Biologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Stadttstraße 5, 91058 Erlangen, Raum A2-02.183  
Tel. 09131 – 85 28818, E-Mail [susanne.morbach@fau.de](mailto:susanne.morbach@fau.de)

### → **Studienberatung**

#### **Dr. Michael Schoppmeier (Fachberatung)**

Department Biologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Stadttstraße 5, 91058 Erlangen, Raum 02.334  
Tel. 09131/ 85 28097, E-Mail [michael.schoppmeier@fau.de](mailto:michael.schoppmeier@fau.de)

## Präsentation des Fachstudiums Biologie für das Lehramt Realschulen

| 35 ECTS / LP                                   | 72 ECTS / LP                | 72 ECTS / LP                | 11 ECTS / LP                                                  | 10 ECTS / LP                  |
|------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Erziehungs-<br>wissenschaften                  | Unterrichtsfach 1           | Unterrichtsfach 2           | Praktika                                                      | Freier Bereich                |
| Pädagogische Psychologie<br>15 ECTS            | Fachwissenschaft<br>60 ECTS | Fachwissenschaft<br>60 ECTS | Orientierungspraktikum<br>0 ECTS                              | Module aus des Bereichen      |
| Allgemeine Pädagogik<br>10 ECTS                | Fachdidaktik<br>12 ECTS     | Fachdidaktik<br>12 ECTS     | Betriebspraktikum<br>0 ECTS                                   | Erziehungs-<br>wissenschaften |
| Schulpädagogik<br>10 ECTS                      |                             |                             | Pädagogisch-didaktisches<br>Praktikum<br>6 ECTS               | und / oder                    |
|                                                |                             |                             | Studienbegleitendes-fach-<br>didaktisches Praktikum<br>5 ECTS | Unterrichtsfach 1             |
|                                                |                             |                             |                                                               | und / oder                    |
|                                                |                             |                             |                                                               | Unterrichtsfach 2             |
| 10 ECTS / LP                                   |                             |                             |                                                               |                               |
| Schriftliche Hausarbeit (= „Zulassungsarbeit“) |                             |                             |                                                               |                               |
|                                                |                             |                             |                                                               |                               |

(1) Für das Studium der Biologie im Lehramt an Realschulen sind im Bereich Fachwissenschaft folgende Module abzulegen:

| Kennung           |    | Modulbezeichnung                      | Lehrveranstaltung                                                                                    | SWS |                                        |   |   | Gesamt ECTS | Workload pro Semester in ECTS-Punkten |         |         |         |         |         |                     | Art und Umfang der Prüfung                                                                                | Faktor Modulnote |
|-------------------|----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------|---|---|-------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                   |    |                                       |                                                                                                      | V   | Ü                                      | P | S |             | 1. Sem.                               | 2. Sem. | 3. Sem. | 4. Sem. | 5. Sem. | 6. Sem. | 7. Sem.             |                                                                                                           |                  |
| 1                 | B1 | Biologie der Tiere                    | Vorlesung Einführung in die Biologie mit Schwerpunkt Zoologie                                        | 4   |                                        |   |   | 12,5        | 6                                     |         |         |         |         |         |                     | PL: Klausur 90 Min. (100%) + SL: pÜL (unbenotet)                                                          | 1                |
|                   |    |                                       | Tutorium zur Vorlesung Einführung in die Biologie mit Schwerpunkt Zoologie                           |     |                                        |   | 1 |             | 1,5                                   |         |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
|                   |    |                                       | Übungen zur Zytologie und Anatomie der Tiere                                                         |     | 3                                      |   |   |             | 3                                     |         |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
|                   |    |                                       | Übungen zur Formenkenntnis und Systematik der Tiere (Zoologische Bestimmungsübungen)                 |     | 2                                      |   |   |             | 2                                     |         |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
| 2                 | B2 | Biologie der Pflanzen                 | Vorlesung Allgemeine Botanik und Einführung in die Evolution                                         | 4   |                                        |   |   | 12,5        |                                       | 6       |         |         |         |         |                     | PL: Klausur 90 Min. (100%) + SL: pÜL (unbenotet)                                                          | 1                |
|                   |    |                                       | Tutorium zur Vorlesung Allgemeine Botanik und Einführung in die Evolution                            |     |                                        |   | 1 |             |                                       | 1,5     |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
|                   |    |                                       | Übungen zur Cytologie und Anatomie der Pflanzen                                                      |     | 3                                      |   |   |             |                                       | 3       |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
|                   |    |                                       | Übungen zur Formenkenntnis einheimischer Pflanzen (Botanische Bestimmungsübungen)                    |     | 2                                      |   |   |             |                                       | 2       |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
| 3                 | B3 | Mikrobiologie, Genetik und Gentechnik | Einführung in die Mikrobiologie                                                                      | 2   |                                        |   |   | 7,5         |                                       |         | 2,5     |         |         |         |                     | PL: Klausur 90 Min. oder zwei Teilklausuren je 45 Min. (100%) + SL: pÜL (unbenotet)                       | 1                |
|                   |    |                                       | Übungen zur Mikrobiologie                                                                            |     | 3                                      |   |   |             |                                       |         | 3       |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
|                   |    |                                       | Vorlesung Grundlagen der Genetik und ihre Anwendung in der Gentechnik, Landwirtschaft und Diagnostik | 2   |                                        |   |   |             |                                       |         | 2       |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
| 4                 | B4 | Humanbiologie und Physiologie         | Vorlesung: Einführung in die Physiologie                                                             | 2   |                                        |   |   | 12,5        |                                       |         |         | 2       |         |         |                     | PL: Klausur 90 Min. oder zwei Teilklausuren je 45 Min. (100%) + SL: pÜL (unbenotet) + SL: SeL (unbenotet) | 1                |
|                   |    |                                       | Übungen und Seminar Humanbiologie und Physiologie                                                    |     | 8                                      |   |   |             |                                       |         |         | 8,5     |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
|                   |    |                                       | Vorlesung: Humanbiologie (mit Evolution des Menschen)                                                | 2   |                                        |   |   |             |                                       |         |         | 2       |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
| 5                 | B5 | Ökologie                              | Vorlesung: Einführung in die Ökologie                                                                | 2   |                                        |   |   | 5           |                                       |         |         |         |         | 3       |                     | PL: Klausur 45 Min.                                                                                       | 1                |
|                   |    |                                       | Ökologische Lehrwanderungen                                                                          |     |                                        |   | 2 |             |                                       |         |         |         | 2       |         |                     |                                                                                                           |                  |
| 6                 | B6 | Physiologie der Pflanzen              | Vorlesung: Einführung in die Pflanzenphysiologie                                                     | 1   |                                        |   |   | 5           |                                       |         |         | 2       |         |         |                     | PL: Klausur 45 Min.                                                                                       | 1                |
|                   |    |                                       | Übungen zur Pflanzenphysiologie                                                                      |     | 3                                      |   |   |             |                                       |         |         | 3       |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
| 7                 | B7 | Biologie im Überblick                 | Seminar zu Schwerpunktthemen der Biologie, insbesondere Zoologie und Botanik                         |     |                                        |   | 5 | 5           |                                       |         |         |         | 5       |         | SL: SeL (unbenotet) | 0                                                                                                         |                  |
| Summe SWS:        |    |                                       |                                                                                                      | 19  | 24                                     | 0 | 9 |             |                                       |         |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
| Summe SWS Gesamt: |    |                                       |                                                                                                      | 52  |                                        |   |   |             |                                       |         |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |
| Summe ECTS:       |    |                                       |                                                                                                      | 60  | 12,5 12,5 7,5 4 13,5 5 0 <sup>5)</sup> |   |   |             |                                       |         |         |         |         |         |                     |                                                                                                           |                  |

(2) In der Fachdidaktik des Unterrichtsfachs für das Lehramt an Realschulen sind folgende Module abzulegen:

| Modulbezeichnung          | Lehrveranstaltung                                                   | SWS |   |   |   | Gesamt<br>ECTS | Workload pro Semester in ECTS-Punkten |         |         |         |         |         |         | Art und Umfang der Prüfung                                       | Faktor<br>Modulnote |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|----------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                           |                                                                     | V   | Ü | P | S |                | 1. Sem.                               | 2. Sem. | 3. Sem. | 4. Sem. | 5. Sem. | 6. Sem. | 7. Sem. |                                                                  |                     |
| <b>BIODID I LAGY/LARS</b> | Biologiedidaktische Grundlagen für das Gymnasium und die Realschule | 2   |   |   | 2 | 5              | (5)                                   |         | (5)     |         | (5)     |         |         | PL: Klausur 90 Min. oder Open Book Prüfung mit Zeitdruck 90 Min. | 1                   |
| <b>BIODID II</b>          | Erkenntnisse gewinnen und kommunizieren im Biologieunterricht       |     | 3 |   | 2 | 5              |                                       | (5)     |         | (5)     |         | (5)     |         | PL: Seminararbeit 8-12 Seiten oder mündliche Prüfung 25 Min.     | 1                   |
| <b>BIODID III</b>         | Aufgabenkultur im und Gestaltung von Biologieunterricht             |     |   |   | 2 | 2              |                                       | (2)     | (2)     | (2)     | (2)     | (2)     |         | SL: Unterrichtsentwurf (unbenotet)                               | 0                   |
| Summe                     |                                                                     | 2   | 3 | 0 | 6 | 12             | 0-5                                   | 0-7     | 0-7     | 0-7     | 0-7     | 0-7     |         |                                                                  |                     |

## Fachwissenschaftliche Module



|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|---|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b>     | <b>B1: Biologie der Tiere</b><br><b>B1: Animal Biology</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>12,5 ECTS-Punkte</b> |
| 2 | <b>Lehrveranstaltung/en</b> | V: Einführung in die Biologie mit dem Schwerpunkt Zoologie (4 SWS)<br>T: Tutorium zur Vorlesung (1 SWS)<br>Ü: Übungen zur Zytologie und Anatomie der Tiere (3 SWS),<br>Anwesenheitspflicht<br>V/Ü: Vorlesung und Übungen zur Formenkenntnis und Systematik<br>der Tiere (2 SWS), Anwesenheitspflicht |                         |
| 3 | <b>Lehrende</b>             | Dr. M. Schoppmeier, Dr. J. Schmidl                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |

|    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Modulverantwortliche/r</b>                | PD Dr. Michael Schoppmeier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5  | <b>Inhalt</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundkenntnisse der Struktur und Funktion von Biomolekülen</li> <li>– Grundlagen der Zellbiologie und Genetik</li> <li>– Mechanismen und Aspekte der Evolution</li> <li>– Baupläne und Evolution der Tiere</li> <li>– Morphologie, Systematik und Diversität der wichtigsten Tiergruppen</li> <li>– Grundlagen der Physiologie, Entwicklung und Verhalten der Tiere</li> <li>– Versuche zur Zellbiologie, Histologie, Morphologie und Anatomie der Tiere</li> <li>– Verhaltensdemonstrationen</li> <li>– Morphologie, Systematik und Diversität der wichtigsten Tiergruppen</li> <li>– Praktische Übungen zum Bestimmen heimischer Tiergruppen</li> <li>– Biologie und Ökologie der zuvor bestimmten Arten und Gruppen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>             | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– können die Struktur und Funktionen der Biomoleküle in Ihren Grundzügen beschreiben und erklären;</li> <li>– verstehen die Zellen von Tieren und können deren Zellbestandteile- und –bausteine darstellen und erklären;</li> <li>– sind in der Lage, die Morphologie, Histologie, Physiologie, Evolution, Phylogenie, Ökologie und Biogeographie der Tiere darzustellen;</li> <li>– kennen die Diversität der Tiere und sind in der Lage die wichtigsten Tiergruppen und typischer Vertreter zu benennen und erläutern;</li> <li>– sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Laborübungen fähig, das erworbene Wissen mithilfe mikroskopischer und ausgewählter zellbiologischer Arbeitstechniken praktisch anzuwenden;</li> <li>– sind fähig, ausgewählte Tierarten zu präparieren und mikroskopisch zu untersuchen;</li> <li>– können die Grundtechniken zur Probenvorbereitung für die Mikroskopie anwenden sowie sicher mit Mikroskopen umgehen;</li> <li>– sind in der Lage, mit Bestimmungsschlüsseln umzugehen;</li> <li>– erlernen den sicheren Umgang mit dem Stereomikroskop;</li> <li>– sind sich der ethischen Verantwortung beim Umgang mit höheren Organismen bewusst;</li> <li>– sind zur Teamarbeit befähigt.</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8  | <b>Einpassung in den Studienverlaufsplan</b> | Ab dem 1. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>             | Lehramt Biologie an Grund-, Mittel- und Realschulen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>       | PL: Klausur 90 Min.<br>SL: gemeinsames Protokollheft der beiden Übungen (unbenotet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11 | <b>Berechnung Modulnote</b>                  | Klausur: 100 % der Modulnote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>                   | Jährlich im WS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>         | Präsenzzeit: 150 h<br>Eigenstudium: 225 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                      | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|    |                                         |                                                                                        |
|----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b> | Deutsch                                                                                |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                | Campbell, Reece: Biologie (Pearson)<br>Brohmer: Fauna von Deutschland (Quelle & Meyer) |

|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |
|---|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b>     | <b>B2: Biologie der Pflanzen</b><br><b>B2: Plant Biology</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>12,5 ECTS-Punkte</b> |
| 2 | <b>Lehrveranstaltung/en</b> | V: Allgemeine Botanik und Einführung in die Evolution (4 SWS)<br>T: Tutorium zur Vorlesung (1 SWS)<br>Ü: Übungen zur Zytologie und Anatomie der Pflanzen (3 SWS),<br>Anwesenheitspflicht<br>Ü: Übungen zur Formenkenntnis einheimischer Pflanzen (2 SWS),<br>Anwesenheitspflicht |                         |
| 3 | <b>Lehrende</b>             | Dr. M. Lebert, Dr. R. Stadler, Dr. I. Albert                                                                                                                                                                                                                                     |                         |

|    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Modulverantwortliche/r</b>                | Dr. Michael Lebert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5  | <b>Inhalt</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evolution und Vielfalt der Pflanzen</li> <li>– Stoffwechselleistungen der Pflanzen</li> <li>– Zytologie und Anatomie der Pflanzen</li> <li>– Mikroskop, Bau der Pflanzenzelle, Plasmolyse</li> <li>– Folgende Objekte werden bearbeitet: Algen, Pilze, Flechten, Moose, Farne Wurze, Blatt, Spross sowie Blüte, Frucht und Same</li> </ul> <p>Erkundung von Beispielarten an fünf der folgenden Standorte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rathsborg: Laubmischwald: Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Violaceae, Liliaceae</li> <li>– Regnitztal: Auwald: Brassicaceae, Lamiaceae, Salicaceae</li> <li>– Schwabachtal: Sandmagerrasen: Fabaceae, Rosaceae, Euphorbiaceae</li> <li>– Regnitzwiesen: Fettwiese: Apiaceae, Asteraceae, Polygonaceae</li> <li>– Tennenlohe: Sandäcker: Chenopodiaceae, Papaveraceae, Geraniaceae</li> <li>– Heusteg: Verlandungsreihe eutropher Gewässer: Cyperaceae, Solanaceae, Juncaceae, Primulaceae</li> </ul> <p>An verschiedenen Standorten: sandige, nährstoffreiche Ruderalfluren: Hypericaceae, Onagraceae</p>                                                                                                                                                 |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>             | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kennen die Grundbegriffe der Zytologie, Morphologie und Anatomie der Pflanzen und sind in der Lage diese zu erklären;</li> <li>– sind in der Lage, die Physiologie der Pflanzen darzustellen;</li> <li>– können die Anpassungen von Pflanzen erklären;</li> <li>– sind befähigt, die Evolution der Pflanzen in den Grundzügen zu erklären;</li> <li>– sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Laborübungen fähig, Präparate selbst herzustellen und unter dem Binokular und/oder Mikroskop den Aufbau von Pflanzen und Pilzen in Übersicht und im Detail darzustellen und zu erläutern;</li> <li>– beherrschen einen sicheren Umgang mit Binokular und Mikroskop;</li> <li>– können aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an Bestimmungsübungen die wichtigsten einheimischen Tier- und Pflanzenfamilien und deren typischer Vertreter an ihrem Standort (Exkursionen) erkennen und unterscheiden (Formenkenntnis);</li> <li>– sind in der Lage, fachgerecht mit dem Bestimmungsschlüssel umzugehen</li> <li>– sind fähig, ein wissenschaftliches Herbar und eine zoologische Sammlung anzulegen (freiwillig);</li> <li>– sind zur Teamarbeit befähigt.</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | <b>Einpassung in den Studienverlaufsplan</b> | Ab dem 2. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>             | Lehramt Biologie an Grund-, Mittel- und Realschulen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>       | PL: Klausur 90 Min.<br>SL: gemeinsames Protokollheft zu den beiden Übungen (unbenotet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11 | <b>Berechnung Modulnote</b>                  | Klausur: 100 % der Modulnote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>                   | Jährlich im SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>         | Präsenzzeit: 150 h<br>Eigenstudium: 225 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                         |                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                 | 1 Semester                                                                                                                                             |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b> | Deutsch                                                                                                                                                |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                | Campbell et al. Biologie (Pearson)<br>Wanner: Mikroskopisch-botanisches Praktikum (Thieme)<br>Weiler Nover: Allgemeine und molekulare Botanik (Thieme) |

|   |                      |                                                                                                                                                                                                                    |                 |
|---|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung     | <b>B3: Mikrobiologie, Genetik und Gentechnik</b><br><b>B3: Microbiology, Genetics and Genetic Engineering</b>                                                                                                      | 7,5 ECTS-Punkte |
| 2 | Lehrveranstaltung/en | V: Einführung in die Mikrobiologie (2,0 SWS)<br>Ü: Übungen zur Mikrobiologie (3 SWS); Anwesenheitspflicht<br>V: Grundlagen der Genetik und ihre Anwendung in der Gentechnik, Landwirtschaft und Diagnostik (2 SWS) |                 |
| 3 | Lehrende             | Prof. Dr. C. Koch, Prof. Dr. L. Nitschke, Prof. Dr. U. Sonnewald, Prof. Dr. T. Winkler, Dr. G. Seidel                                                                                                              |                 |

|   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Modulverantwortliche/r    | Dr. Gerald Seidel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5 | Inhalt                    | <p><b>Vorlesung Mikrobiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>– Zellstruktur und Zellfunktion</li> <li>– Molekularbiologie und Bakteriengenetik</li> <li>– Physiologie der Prokaryoten</li> <li>– Taxonomie der Prokaryoten</li> <li>– Viren – Bakteriophagen</li> <li>– Wechselwirkung Mikroorganismen Menschen</li> <li>– Lebensmittelmikrobiologie</li> <li>– Biotechnologie</li> </ul> <p><b>Vorlesung Genetik und Gentechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Molekularbiologische Grundlagen der Vererbung, Replikation und Genexpression. DNA, RNA Struktur, Genstruktur.</li> <li>– Grundlagen der rekombinanten DNA Technik. Gentechnische Herstellung von Arzneimitteln und Impfstoffen.</li> <li>– Die Mendelschen Regeln der Vererbung; Erbgänge bei Erbkrankheiten. Diagnostische Methoden zur Analyse von Erbkrankheiten. Einführung in die Grundlagen der Genomik, Genomsequenzierung, Analyse von genetischen Polymorphismen, Genetische Fingerabdrücke. Stammzellen und Stammzelltherapie, Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft. Fragen nach Chancen und Grenzen der Gentechnik. Ethische Fragen.</li> </ul> <p><b>Übungen zur Mikrobiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mikroskop, Färbetechniken, Kultur- und Sterilisationsverfahren,</li> <li>– Wachstum von Bakterien, Antibiotika</li> <li>– Transformation von <i>Acinetobacter spec.</i>,</li> <li>– Identifizierung/Diagnostik von Bakterien</li> <li>– Experimente: Beobachtung von Bakterien im Mikroskop, verschiedene Darstellungsverfahren</li> <li>– Nachweis von Keimen in der Luft</li> <li>– Erlernen verschiedener Techniken, Herstellung von Nährmedien, Bestimmung Zellzahl in einer Kolonie, Bestimmung der Phagenzahl in einem Plaque, Sterilisationsversuche</li> <li>– selektive Anreicherung von Bakterien, Bakterienwachstumskurve; Einfluss von Antibiotika auf das Wachstum von Bakterien</li> <li>– Isolierung von Antibiotika-Produzenten</li> <li>– Nachweis und Identifizierung von Bakterien, Resistenzbestimmung, Isolierung von Antibiotika-Produzenten,</li> <li>– Plasmid-Isolierung und Spaltung mit Restriktionsenzymen- Agarose-Gelelektrophorese, Protein-Isolierung und Polyacrylamid-Gelelektrophorese</li> </ul> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– verstehen die molekularbiologischen und physiologischen Grundlagen der Mikrobiologie und können deren Einflüsse auf die Umwelt und den Menschen darstellen;</li> <li>– sind aufgrund der regelmäßigen und aktiven Teilnahmen an den Laborübungen in der Lage, mikrobiologische Grundmethoden durchzuführen und können die für diese Techniken benötigten Geräte bedienen;</li> <li>– erlernen in der Praxis, welche und wie viele Keime aus der Luft, dem Erdboden, dem Wasser und dem Körper übertragen werden können (Diese Kenntnisse sind eine wesentliche Basis für die Hygiene, die in der Schule vermittelt werden muss.);</li> <li>– können dabei sowohl die Grenzen des Lebens als auch die Hintergründe mikrobieller</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                              | <p>Besiedlung in der Hygiene, in der Lebensmittelproduktion und bei Erkrankungen erklären;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– verstehen biotechnische Anwendungen im Alltag bis hin zur Gentechnik. Sie können dabei die Grundlagen der Vererbung auf molekularbiologischer Ebene in höheren Organismen und die Zusammenhänge mit aktuellen Anwendungen der Gentechnik im Gebiet der Diagnostik menschlicher Erkrankungen, Forensik und Landwirtschaft darstellen und erklären;</li> <li>– sind in der Lage, mikro- und molekularbiologische Phänomene des Alltags zu verstehen und öffentliche Diskussionen z.B. über Impfungen oder ethische Probleme der Gen- und Stammzelltechnik kritisch zu diskutieren.</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8  | <b>Einpassung in den Studienverlaufsplan</b> | Ab dem 3. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>             | Lehramt Biologie an Grund-, Mittel- und Realschulen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>       | <p>PL: Teilklausur Mikrobiologie 45 Min.</p> <p>SL: Protokollheft (unbenotet)</p> <p>PL: Teilklausur Genetik und Gentechnik 45 Min.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 11 | <b>Berechnung Modulnote</b>                  | Klausuren: 100 % der Modulnote (Teilklausuren gehen mit jeweils 50% in die Note ein)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>                   | Jährlich im WS (Vorlesungen) und SS (Übungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>         | <p>Präsenzzeit: 105 h</p> <p>Eigenstudium: 120 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                      | 2 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>      | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                     | <p>Brock Mikrobiologie, Pearson Verlag (Hauptliteratur Mikrobiologie)</p> <p>Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag (Physiologie)</p> <p>Skript zu den Mikrobiologischen Übungen</p> <p>Literatur Genetik und Gentechnik: Klug, Cummings, Spencer, Genetik (Pearson)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|   |                             |                                                                                                                                             |                         |
|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b>     | <b>B4: Humanbiologie und Physiologie</b><br><b>B4: Biological Anthropology and Physiology</b>                                               | <b>12,5 ECTS-Punkte</b> |
| 2 | <b>Lehrveranstaltung/en</b> | V: Einführung in die Physiologie (2 SWS)<br>Ü + S: Humanbiologie und Physiologie (8 SWS)<br>Anwesenheitspflicht<br>V: Humanbiologie (2 SWS) |                         |
| 3 | <b>Lehrende</b>             | Dr. I. Brehm, Prof. A. Schambony, Dr. M. Schoppmeier                                                                                        |                         |

|    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Modulverantwortliche/r</b>                | Dr. Ingrid Brehm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5  | <b>Inhalt</b>                                | – Wissensvermittlung zu Themen der Humanbiologie einschließlich der Evolution des Menschen sowie der Humanphysiologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>             | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>– können die grundlegenden Kenntnisse zu Bau und Funktion des menschlichen Körpers, die anhand anatomischer und histologischer Präparate, Modelle sowie physiologischer Versuche gewonnen werden, vergleichend mit anderen Tierarten einordnen und bewerten;</li> <li>– verstehen durch die Durchführung einfacher Versuche (z. Teil Selbstversuche) Grundprinzipien der Sinnesphysiologie bzw. vegetative Physiologie und bewerten diese hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Körperfunktionen;</li> <li>– sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme in der Lage, einfache physiologische Versuche selbstständig durchzuführen, zu dokumentieren, deren Ergebnisse zu diskutieren und hinsichtlich der Theorie zu bewerten;</li> <li>– können mit anwendungsspezifischen wissenschaftlichen Messgeräten umzugehen;</li> <li>– erwerben die Fähigkeit, histologische Präparate zu zeichnen und vergleichend zu interpretieren;</li> <li>– erwerben die Fähigkeit, anatomische Präparate selbst zu erstellen, zu zeichnen zu analysieren und zu vergleichen;</li> <li>– können den Inhalt eines wissenschaftlichen Primärartikels erarbeiten, die verwendeten Methoden/Ergebnisse erklären und kritisch bewerten und in einem Referat fachgruppengerecht präsentieren.</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>     | Vorlesung "Einführung in die Physiologie" ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Übungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8  | <b>Einpassung in den Studienverlaufsplan</b> | Ab dem 4. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>             | Lehramt Biologie an Grund-, Mittel- und Realschulen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>       | PL: 2 Teilklausuren je 45 Min. oder eine Klausur 90 Min.<br>SL: Seminarvortrag 30 Min., Protokollheft, ca. 50 Seiten (unbenotet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11 | <b>Berechnung Modulnote</b>                  | Klausur: 100 % der Modulnote (Teilklausuren gehen mit jeweils 50% in die Note ein)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>                   | Jährlich im SS (Vorlesung: Physiologie) und WS (Übungen u. Vorlesung Humanbiologie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>         | Präsenzzeit: 180 h<br>Eigenstudium: 195 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                      | 2 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>      | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                     | Mörike, Betz, Mergenthaler, Biologie des Menschen, 15. Aufl., 2001<br>Kottak, Anthropology- the exploration of human diversity, 11. Aufl., 2006, McGraw Hill Higher Education<br>Zimmer, Woher kommen wir?, 1. Aufl., 2006, Spektrum Akad. Verlag<br>Geissmann, Vergleichende Primatologie, 2003, Springer Verlag<br>Feagle, Primate Adaption and Evolution, 2. Aufl., 1999, Academic Press<br>Bear, Connors, Paradiso, Neurowissenschaften, 3. Aufl., Spektrum Akad. Verlag<br>Exemplare dieser Bücher werden in der Bibliothek zur Verfügung gestellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                      |                                                                                                                                                |               |
|---|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung     | B5: Ökologie<br>B5: Ecology                                                                                                                    | 5 ECTS-Punkte |
| 2 | Lehrveranstaltung/en | V: Einführung in die Ökologie (2 SWS)<br>Ü: Lehrwanderung und Exkursion mit Seminar zur Ökologie der Organismen (2 SWS)<br>Anwesenheitspflicht |               |
| 3 | Lehrende             | Dr. R. Stadler, Dr. J. Schmidl                                                                                                                 |               |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Modulverantwortliche/r                | Dr. Jürgen Schmidl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5  | Inhalt                                | <p>Grundkenntnisse zu folgenden Teilgebieten der Botanik und Zoologie:</p> <p><b>Botanik:</b> Ökosysteme, Vegetationszonierung, Höhenstufen, Ellenberg-Zeigerwerte, Pflanzengesellschaften. Standortanpassungen, Symbiosen und Parasitismus, Lebensformen und Überwinterungsstrategien der Pflanzen, Mensch und Natur, Gentechnisch veränderte Pflanzen und Natur.</p> <p><b>Zoologie:</b> Grundlagen der Ökologie, Biogeographie, Evolutionsökologie, Landschaftsökologie. Populationsökologie, innerartliche und zwischenartliche Beziehungen (Konkurrenz, Prädation etc.). Biome, Lebensgemeinschaften, globale und regionale Diversität. Korrelation von Biozönosen und Diversität mit Umweltfaktoren bzw. Gradienten. Methodenkenntnis der ökologischen Analyse. Praxisumsetzung von ökologischer Forschung. Kenntnisse zoologisch relevanter Habitate und Biototypen; Erkennen von Indikatorarten. Verknüpfung zoologischer und pflanzensoziologischer Erkenntnisse, Vermittlung gesamtökologischer Zusammenhänge, Prozesse und Betrachtungsweisen.</p> |
| 6  | Lernziele und Kompetenzen             | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– können verschiedene Vegetationseinheiten und Tiergemeinschaften beschreiben, einordnen und unterscheiden;</li> <li>– sind in der Lage, über die Verknüpfung von Standort – Pflanzen – Tiere, charakteristische ökologische Anpassungen von Pflanzen und Tieren zu erklären und zu klassifizieren;</li> <li>– verstehen die Eigenschaften von Ökosystemen sowie die Prinzipien von Landschaftsökologie und Naturschutz und sind in der Lage, diese darzustellen und zu beschreiben;</li> <li>– sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Laborübungen fähig, erlernte Methoden selbständig anzuwenden und mit anwendungsspezifischen wissenschaftlichen Messgeräten umzugehen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | Voraussetzungen für die Teilnahme     | Eine inhaltliche Voraussetzung zum Bestehen des Moduls ist der Abschluss der Bestimmungsübungen der Tiere und der Pflanzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | Einpassung in den Studienverlaufsplan | Ab dem 6. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7  | Verwendbarkeit des Moduls             | Lehramt Biologie an Grund-, Mittel- und Realschulen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8  | Studien- und Prüfungsleistungen       | PL: Klausur 45 Min.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9  | Berechnung Modulnote                  | Klausur: 100% der Modulnote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10 | Turnus des Angebots                   | Jährlich im SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    | Arbeitsaufwand in Zeitstunden         | Präsenzzeit: 60 h, Eigenstudium: 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11 | Dauer des Moduls                      | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache      | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 16 | Literaturhinweise                     | Strasburger: Lehrbuch der Botanik; Lüttge Kluge Thiel: Botanik; Brohmer: Fauna von Deutschland; Townsend Begon Harper Ökologie 2.Aufl.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



|   |                      |                                                                                                                       |               |
|---|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung     | B6: Physiologie der Pflanzen<br>B6: Plant Physiology                                                                  | 5 ECTS-Punkte |
| 2 | Lehrveranstaltung/en | V: Einführung in die Pflanzenphysiologie (1 SWS)<br>Ü: Übungen zur Pflanzenphysiologie (3 SWS)<br>Anwesenheitspflicht |               |
| 3 | Lehrende             | Dr. F. Klebl, Dr. R. Stadler                                                                                          |               |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Modulverantwortliche/r                | Dr. Franz Klebl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5  | Inhalt                                | Es wird ein allgemeiner Überblick über wichtige physiologische Prozesse der Pflanzen (wie z. B. Transport, Photosynthese, Atmung und Entwicklungsphysiologie) gegeben und detailliert in die Thematik der in den Übungen behandelten ausgewählten Kapitel der Pflanzenphysiologie eingeführt.<br>Es werden Experimente zu verschiedenen grundlegenden Aspekten der Pflanzenphysiologie durchgeführt und die Ergebnisse wissenschaftlich ausgewertet.                                                                                                                                                               |
| 6  | Lernziele und Kompetenzen             | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>– sind in der Lage, die fundamentalen Prozesse des Energie- und Baustoffwechsels der Pflanzen in den Grundzügen darzustellen und zu erklären;</li> <li>– sind fähig, die Experimente, die gängige Messmethoden enthalten, unter Anleitung durchzuführen;</li> <li>– können durch die regelmäßige aktive Teilnahme an den Laborübungen die dafür benötigten Geräte bedienen;</li> <li>– können die Experimente in den theoretischen Hintergrund einordnen und wissenschaftlich auswerten und in Form eines detaillierten Protokolls wiedergeben.</li> </ul> |
| 7  | Voraussetzungen für die Teilnahme     | Eine inhaltliche Voraussetzung zum Bestehen des Moduls ist der Abschluss des Moduls B2 - Biologie der Pflanzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | Einpassung in den Studienverlaufsplan | Ab dem 4. Semester: Vorlesung; ab dem 5. Semester: Übungen als Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit nach dem WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9  | Verwendbarkeit des Moduls             | Lehramt Biologie an Grund-, Mittel- und Realschulen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen       | PL: Klausur 45 Min.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11 | Berechnung Modulnote                  | Klausur: 100% der Modulnote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12 | Turnus des Angebots                   | Vorlesung jährlich im SoSe, Übungen jährlich im WiSe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden         | Präsenzzeit: 45 h, Eigenstudium: 30 h (Übung);<br>Präsenzzeit: 15 h, Eigenstudium: 60 h (Vorlesung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14 | Dauer des Moduls                      | Vorlesung: 1 Semester; Übungen: 2 Wochen (Blockpraktikum)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache      | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 16 | Literaturhinweise                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|   |                      |                                                                                 |               |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung     | B7: Biologie im Überblick<br>B7: Biology – at a glance                          | 5 ECTS-Punkte |
| 2 | Lehrveranstaltung/en | Seminar zu den Schwerpunktthemen der Biologie insbesondere Botanik und Zoologie |               |
| 3 | Lehrende             | Drs.: I. Brehm, M. Lebert, A. Schambony, J. Schmidl, M. Schoppmeier             |               |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Modulverantwortliche/r                | PD. Dr. Michael Lebert                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5  | Inhalt                                | <b>Botanik:</b><br>Ausgewählte Kapitel der Physiologie, Anatomie, Ökologie, Genetik, Morphologie und Systematik der Pflanzen<br><b>Zoologie:</b><br>Ausgewählte Kapitel der Physiologie, Anatomie, Ökologie, Genetik, Morphologie und Systematik der Zoologie |
| 6  | Lernziele und Kompetenzen             | Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Themen der Biologie (ausgewählte Kapitel der Zoologie und Botanik), die für die Staatsexamensprüfungen relevant sind, zu beschreiben, zu analysieren und zu diskutieren.                                  |
| 7  | Voraussetzungen für die Teilnahme     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8  | Einpassung in den Studienverlaufsplan | 5. Semester                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9  | Verwendbarkeit des Moduls             | Lehramt Biologie an Grund-, Mittel- und Realschulen                                                                                                                                                                                                           |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen       | SL: Vortrag, ca. 30 Min., als unbenotete Studienleistung                                                                                                                                                                                                      |
| 11 | Berechnung Modulnote                  |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 12 | Turnus des Angebots                   | WS: Zoologie (3 SWS); SS: Botanik (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                     |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden         | Präsenzzeit: 75 h<br>Eigenstudium: 75 h                                                                                                                                                                                                                       |
| 14 | Dauer des Moduls                      | 2 Semester                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache      | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 16 | Literaturhinweise                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |

## **Fachdidaktik**

|   |                      |                                                                                                                                                                  |               |
|---|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung     | <b>BIODID I LAGY/ LARS:</b><br>Biologiedidaktische Grundlagen für das Gymnasium und die Realschule                                                               | 5 ECTS-Punkte |
| 2 | Lehrveranstaltung/en | V: Biologiedidaktische Grundlagen für das Gymnasium und die Realschule (2 SWS)<br>S: Biologiedidaktische Grundlagen für das Gymnasium und die Realschule (2 SWS) |               |
| 3 | DozentIn             | Dr. K. Feigenspan, Fr. B. Sickenberg                                                                                                                             |               |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Modulverantwortliche/r                | Dr. Katja Feigenspan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5  | Inhalt                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben, Inhalte, Vorgehensweisen und Ziele der Biologiedidaktik</li> <li>– Inhalte und ausgewählte Ergebnisse biologiedidaktischer Forschung</li> <li>– Bildungsbeitrag und Ziele des Faches Biologie</li> <li>– Vorgaben, Richtlinien und Kontrollen für den (auch fächerübergreifenden) Biologieunterricht</li> <li>– Auswahlprinzipien und Begründungen für Themen des Biologieunterrichts im Gymnasium und in der Realschule</li> <li>– Bedeutung der Bildungsstandard-, Kompetenz-, Basiskonzept-, und Kontextorientierung in Hinblick auf einen modernen Biologieunterricht im Gymnasium und in der Realschule</li> <li>– Kompetenzbereiche Fachwissen und Bewertungskompetenz der Bildungsstandards Biologie im Fokus</li> <li>– Fächerübergreifende Aufgaben des Biologieunterrichts im Gymnasium und in der Realschule (z.B. Gesundheitsbildung, Sexualerziehung, ethische Bewertungskompetenz, Umweltbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung)</li> <li>– Entstehung und Bedeutung von sowie Umgang mit Schülervorstellungen zu ausgewählten biologischen Themen des Gymnasiums und der Realschule</li> <li>– Theoretische Hintergründe zu naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und dem naturwissenschaftliche Denk- und Erkenntnisprozess bei Schülerinnen und Schülern</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6  | Lernziele und Kompetenzen             | <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erläutern den Beitrag der Biologie sowohl in Bezug auf fachspezifische als auch auf fächerübergreifende Bildungs- und Erziehungsaufgaben des Gymnasiums und der Realschule.</li> <li>– analysieren, diskutieren und beurteilen exemplarische biowissenschaftliche Problemfelder und setzen sich mit der gesellschaftlichen Relevanz von gesundheitsrelevanten, bioethisch relevanten und nachhaltigkeitsrelevanten Fragestellungen auseinander.</li> <li>– erörtern unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen des Faches Biologie sowie biologiedidaktischer Theorien und Forschungsergebnisse Vorschläge zur Realisierung von fächerübergreifenden Themen im Gymnasium und der Realschule (z.B. Gesundheitsbildung, Sexualerziehung, Umweltbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung).</li> <li>– beschreiben theoretische Grundlagen für das Vermitteln von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen an Schülerinnen und Schüler, auch unter Berücksichtigung von Schülerschwierigkeiten beim Anwenden naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden.</li> <li>– erläutern Möglichkeiten der Erfassung von Schülervorstellungen im Gymnasium und in der Realschule.</li> <li>– prüfen die Geeignetheit von unterrichtlichen Vorgehensweisen, Methoden und Medien in Hinblick auf eine mögliche Erweiterung von Schülervorstellungen zu fachlichen Konzepten.</li> <li>– nennen Möglichkeiten und Begründungen für den Einbezug außerschulischer Experten für den Biologieunterricht im Gymnasium und in der Realschule.</li> <li>– diskutieren unterrichtliche Möglichkeiten zur Förderung eines (basis-)konzeptuellen biologischen Verständnisses bei Gymnasial- und Realschulschülerinnen und -schülern.</li> </ul> |
| 7  | Voraussetzungen für die Teilnahme     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8  | Einpassung in den Studienverlaufsplan | Ab dem 1. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9  | Verwendbarkeit des Moduls             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lehramt Realschule mit Biologie im Unterrichtsfach</li> <li>– Lehramt Gymnasium</li> <li>– Bachelor Ed. „Berufliche Bildung / Fachrichtung Sozialpädagogik – Vocational Education / Social Pedagogy and Social Services: Teilstudiengang Biologie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen       | <p>Klausur 90 Min.* oder Open Book Prüfung mit Zeitdruck 90 Min.<br/>*gültige Prüfungsleistung für das aktuelle Semester</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | <b>Berechnung der Modulnote</b>         | Klausur 100 %* oder mündliche Prüfung 100%<br>*gültige Berechnung für das aktuelle Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>              | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>    | Präsenzzeit: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                 | ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b> | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gropengießer, H., Harms, U., &amp; Kattmann, U. (Hrsg.). (2018). <i>Fachdidaktik Biologie</i> (11. völlig überarbeitete Aufl.) Köln: Aulis Verlag Deubner.</li> <li>– Nerdel, C. (2017). <i>Grundlagen der Naturwissenschafts-didaktik. Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule</i>. Berlin Heidelberg: Springer.</li> <li>– Spörhase (Hrsg.). (2019). <i>Biologie-Didaktik: Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II</i> (8. Auflage) Berlin: Cornelsen.</li> </ul> |

|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |
|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b>     | <b>BIODID II: Erkenntnisse gewinnen und kommunizieren im Biologieunterricht</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>5 ECTS-Punkte</b> |
| 2 | <b>Lehrveranstaltung/en</b> | S: Erkenntnisse gewinnen und kommunizieren im Biologieunterricht (2 SWS)<br>Ü: Erkenntnisse gewinnen und kommunizieren im Biologieunterricht (3 SWS)<br>Für das Modul besteht keine Anwesenheitspflicht. Die Teilnahme in Präsenz wird jedoch dringend empfohlen, da insbesondere die praktischen Experimentierfähigkeiten und die Handhabung laborrelevanter Gerätschaften nicht im Eigenstudium erworben werden können. |                      |
| 3 | <b>DozentIn</b>             | Dr. K. Feigenspan, M. Waßmuth, B. Sickenberg, M. Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |

|    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Modulverantwortliche/r</b>                | Dr. Katja Feigenspan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5  | <b>Inhalt</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden i. e. S. (Beobachtung, Vergleich, Experiment) im Biologieunterricht (Differenzierung, Zielstellungen, Schülerschwierigkeiten, Umsetzung)</li> <li>– Modelle, Modellbildung und Modellkompetenz im Biologieunterricht</li> <li>– Fachspezifische Kommunikationskompetenz und fachspezifische Informationsträger im Biologieunterricht</li> <li>– Umsetzung von Kompetenzorientierung und moderner Aufgabenkultur im Biologieunterricht mit Schwerpunkt auf Erkenntnisgewinnung und Kommunikation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>             | <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– differenzieren kriteriengeleitet verschiedene naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden.</li> <li>– ordnen biologische Schulversuche den passenden Erkenntnismethoden zu.</li> <li>– wenden den hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweg auf Schritte der Unterrichtsplanung an.</li> <li>– diskutieren Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Erkenntnismethoden im Unterricht, wobei sie sich an den Spezifika ihrer jeweiligen Schulart orientieren.</li> <li>– beschreiben für den Biologieunterricht relevante Regelungen und Vorgaben für die Arbeit mit Originalen, vor allem mit lebenden Tieren.</li> <li>– leiten aus theoriebasiertem und empirisch belegtem Wissen zu Schülerschwierigkeiten beim Experimentieren und beim Umgang mit Diagrammen geeignete Maßnahmen für den Unterricht ab.</li> <li>– übertragen Kenntnisse über die Bedeutung von Modellen, Modellbildung und Modellkompetenzen im Biologieunterricht auf die Reflexion von vorhandenen und die mögliche Erstellung von Modellen an.</li> <li>– entwickeln ihre Rolle als auch praktisch arbeitende Biologielehrkraft weiter und reflektieren ihre Stärken und Schwächen in Bezug auf das Arbeiten mit Originalen und potenziellen Ekelobjekten.</li> <li>– wenden praktische Kompetenzen bei der eigenverantwortlichen Durchführung von verschiedenen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, bei der Handhabung schulrelevanter Versuchsmaterialien und -geräte und bei der Handhabung von Originalen (z.B. lebenden Tieren) an.</li> <li>– konzipieren Arbeitsmaterialien und Aufgaben, die bei den Schülerinnen und Schülern Kompetenzen des Beobachtens, Vergleichens, Experimentierens und der Modellarbeit sowie deren naturwissenschaftliche Problemlösefähigkeit fördern..</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>     | Abgeschlossenes Modul BIODID I LAGS/LAMS oder BIODID I LAGY/ LARS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8  | <b>Einpassung in den Studienverlaufsplan</b> | Ab dem 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lehramt Grund-, Mittel-, Realschule mit Biologie im Unterrichtsfach</li> <li>– Lehramt Biologie vertieft (Gymnasium)</li> <li>– Lehramt Mittelschule mit Biologie in der Fächergruppe</li> <li>– Master Ed. „Berufliche Bildung / Fachrichtung Sozialpädagogik – Vocational Education / Social Pedagogy and Social Services“</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>       | <p>Seminararbeit 8-12 Seiten oder<br/>Mündliche Prüfung 25 Min.*</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– *gültige Prüfungsleistung für das aktuelle Semester</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Berechnung der Modulnote            | Seminararbeit (100%) oder<br>Mündliche Prüfung (100%)*<br>*gültige Berechnung für das aktuelle Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 12 | Turnus des Angebots                 | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 13 | Arbeitsaufwand in<br>Zeitstunden    | Präsenzzeit: 75 h<br>Eigenstudium: 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14 | Dauer des Moduls                    | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 15 | Unterrichts- und<br>Prüfungssprache | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16 | Literaturhinweise                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Enzingmüller, C., von Kotzebue, L., Nerdel, C. &amp; Precht, H. (2014). Diagramme als Lern- und Lehrmittel im Fach Biologie. <i>Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht</i>. 8. 493-495.</li> <li>– Gropengießer, H. (2013a). Erkunden und Erkennen. In H. Gropengießer, U. Harms &amp; U. Kattmann (Hrsg.), <i>Fachdidaktik Biologie</i>. 9. völlig überarbeitete Auflage. (S.268-272) Köln: Aulis Verlag Deubner.</li> <li>– Gropengießer, H. (2013b). Experimentieren. In H. Gropengießer, U. Harms &amp; U. Kattmann (Hrsg.), <i>Fachdidaktik Biologie</i>. 9. völlig überarbeitete Auflage. (S.284-293) Köln: Aulis Verlag Deubner.</li> <li>– Hammann, M. et al. (2006). Fehlerfrei Experimentieren. <i>MNU</i> 59/5, 292-299.</li> <li>– Kremer, K. &amp; Mayer, J. (2013). Entwicklung und Stabilität von Vorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften. <i>Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 19, 2013</i>, 77-101.</li> <li>– Mayer, J. (2013). Erkenntnisse mit naturwissenschaftlichen Methoden gewinnen. In H. Gropengießer, U. Harms &amp; U. Kattmann (Hrsg.), <i>Fachdidaktik Biologie</i>. 9. völlig überarbeitete Auflage (S. 56-61) Köln: Aulis Verlag Deubner.</li> <li>– Stäudel, L. (2014). <i>Lernen fördern Naturwissenschaften. Unterricht in der Sekundarstufe I</i>. Seelze: Klett / Kallmeyer.</li> <li>– Upmeyer zu Belzen, A. (2013). Unterrichten mit Modellen. In H. Gropengießer, U. Harms &amp; U. Kattmann (Hrsg.), <i>Fachdidaktik Biologie</i>. (9. völlig überarbeitete Auflage S. 325-334) Köln: Aulis Verlag Deubner.</li> <li>– von Kotzebue, L., Gerstl, M., &amp; Nerdel, C. (2015). Common Mistakes in the Construction of Diagrams in Biological Contexts. <i>Research in Science Education</i>, 45(2), 193-213.</li> <li>– Weitzel, H. (2014). Modelle im Biologieunterricht. <i>Unterricht Biologie</i> 397/398, 38. Jahrgang. Seelze: Friedrich Verlag, 2-11.</li> <li>– Weitzel, H. (2012). Aufgaben entwickeln und einsetzen. In H. Weitzel, H. &amp; S. Schaal (Hrsg.), <i>Biologie unterrichten: planen, durchführen, reflektieren</i> (S. 132-148) Berlin: Cornelsen.</li> <li>– Wellnitz, N. &amp; Mayer, J. (2013). Erkenntnismethoden in der Biologie – Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzmodells. <i>Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 19, 2013</i>, 315-345.</li> <li>– Winkler, K., Graml, M., Spangler, M. &amp; Neuhaus, B. (2013). Die Vielfalt der Aufgabenkultur-Variationsmöglichkeiten entdecken. <i>Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)</i> 66/8, 491- 497.</li> </ul> |

|   |                             |                                                                     |               |
|---|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b>     | BIODID LAB: Übungen im Schülerlabor                                 | 2 ECTS-Punkte |
| 2 | <b>Lehrveranstaltung/en</b> | Ü: BIODID LAB: Übungen im Schülerlabor (2 SWS), Anwesenheitspflicht |               |
| 3 | <b>DozentIn</b>             | Dr. K. Feigenspan, M. Waßmuth, M. Schmidt                           |               |

|    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Modulverantwortliche/r</b>                | Dr. Katja Feigenspan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5  | <b>Inhalt</b>                                | Merkmale, Analyse und Konzeption biologiedidaktisch reflektierter Aufgabenkultur und Unterrichtsplanung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>             | <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– arbeiten gemäß den Erfordernissen der jeweiligen Schulart fachliche Inhalte der Biologie auf einem schülergerechten Niveau und unter Reduktion auf grundlegende fachliche Prinzipien aus.</li> <li>– analysieren kriteriengeleitet Leistungen und Vorgehensweisen von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht.</li> <li>– stellen Kriterien zur Beurteilung von Aufgaben im Biologieunterricht auf.</li> <li>– schätzen die Heterogenität bei den Lernenden im Biologieunterricht (z.B. in Bezug auf fachliche und sprachliche Voraussetzungen) angemessen ein.</li> <li>– erproben und diskutieren unterschiedliche Förder- und Unterstützungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht in den Bereichen Erkenntnisgewinnung und Kommunikation.</li> <li>– konzipieren geeignete, kompetenz- und basiskonzeptorientierte Aufgaben(stellungen) für den Biologieunterricht.</li> <li>– entwickeln Vorschläge für geeignete und adressatengerechte Lernarrangements in Passung an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abgeschlossenes Modul BIODID I LAGS/LAMS oder BIODID I LAGY/ LARS.</li> <li>– Dringend empfohlen wird zudem, auch BIODID II bereits absolviert zu haben oder zumindest parallel zu BIODID III zu belegen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8  | <b>Einpassung in den Studienverlaufsplan</b> | Ab dem 2. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lehramt Grund-, Mittel-, Realschule mit Biologie im Unterrichtsfach</li> <li>– Lehramt Biologie vertieft (Gymnasium) (Freier Bereich)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>       | SL: Unterrichtsentwurf (ca. 10 Seiten, unbenotet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11 | <b>Berechnung Modulnote</b>                  | 0 % (nur bestanden oder nicht bestanden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>                   | Winter- und Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>         | Präsenzzeit: 30 h<br>Eigenstudium: 30 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                      | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>      | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arnold, J., Kremer, K. &amp; Mayer, J. (2014). Schüler als Forscher. Experimentieren kompetenzorientiert unterrichten und beurteilen. <i>Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)</i> 67/2, 83-91.</li> <li>– Feigenspan, K. &amp; Michalak, M. (2018). Wissenschaftlich experimentieren - Schritte naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung sprachlich unterstützen. <i>Unterricht Biologie: Zeitschrift für die Sekundarstufe</i>, 10-15.</li> <li>– Feigenspan, K. &amp; Michalak, M. (2017). Sprachbewusst naturwissenschaftliche Kompetenzen im Sachunterricht aufbauen. In R. Sigel &amp; E. Inckemann (Hrsg.), <i>Diagnose und Förderung von Kindern mit Zuwanderungshintergrund im Sprach- und Schriftspracherwerb. Theorien, Konzeptionen und Methoden in den Jahrgangsstufen 1 und 2 der Grundschule</i>. (S. 99-112) Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.</li> <li>– Kohlhauf, L., Rutke, U., &amp; Neuhaus, B. (2011). Entwicklung eines Kompetenzmodells zum biologischen Beobachten ab dem Vorschulalter. <i>Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften</i>, 17, 203-220.</li> <li>– Meier, M. (2014). Wie lassen sich Experimentierfähigkeiten von Schülerinnen und Schülern diagnostizieren und beschreiben? In A. Fischer, C. Hößle, S. Jahnke-Klein, H. Kiper, M.</li> </ul> |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Komorek, J. Michaelis, V. Niesel &amp; J. Sjuts (Hrsg.), <i>Diagnostik für lernwirksamen Unterricht</i> (S.127-143) Baltmannsweiler: Schneider Verlag.</p> <p>– Upmeyer zu Belzen, A. &amp; Krüger, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. <i>Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften</i> 16, 41-57.</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|