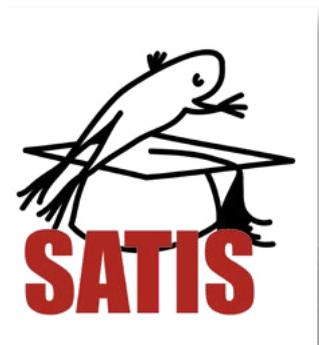
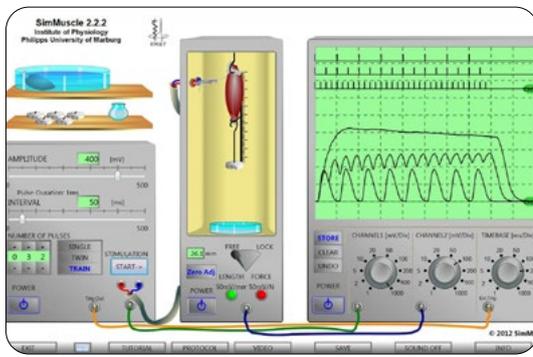


SATIS-Hochschul-Wegweiser für ein Studium ohne Tiereinsatz

Übersicht zur Nutzung von Tieren und Alternativen in den biowissenschaftlichen und (tier-)medizinischen Studiengängen an bundesdeutschen Hochschulen

Stand: September 2023





Inhaltsverzeichnis

Gebrauchsanweisung des Wegweisers	3
Übersicht – Ausgewertete Hochschulen	3
Einleitung – Einsatz und Notwendigkeit tierleidfreier Lehrmethoden	4
Einordnung der Nutzung von Tieren und Alternativen	5
Übersicht der Studiengänge und Kurse zum Einsatz von Tieren und Alternativen	7
Biologie und verwandte Studiengänge	7
Humanmedizin – Vorklinik	21
Veterinärmedizin	24
Weitere naturwissenschaftliche Studiengänge (B.Sc.)	25
Studiengänge und Kursinhalte im Detail	28
Biologie	28
Humanmedizin	104
Veterinärmedizin	124
Weitere naturwissenschaftliche Studiengänge	132
Zusammenfassung	151
Methodik der Informationssammlung	152
Impressum	I
Disclaimer	II



SATIS – für eine humane Ausbildung

ein Projekt von
Menschen für Tierrechte –
Bundesverband der Tierversuchsgegner e. V.

Projektleiterin: Dr. Claudia Gerlach
 Assistenz und Vertretung: Steffanie Richter, M.A.

E-Mail: satis@tierrechte.de
 Web: www.satis-tierrechte.de



Abbildungen oben: links: Simulationsprogramm für Physiologie des Froschmuskels: SimMuscle von Virtual Physiology
 rechts: Plattform für chirurgische Fertigkeiten: Basic Open Surgical Skills (BOSS) Plattform von Simulab

Gebrauchsanweisung des Wegweisers

Mittels einer Online- und Telefonumfrage sowie Recherche wurden deutschlandweit Studiengänge und Kurse hinsichtlich der Nutzung von Tieren bzw. Alternativen bewertet. Die Studiengänge sind farblich geordnet nach einem definierten Schweregrad des Tierversuchs → [Übersicht – Ausgewertete Hochschulen](#). Dafür wurden sie in vier Kategorien eingeordnet, je nach Nutzung von Tieren/Alternativen/Ausweichoptionen, Wirbeltiere/Wirbellose, invasive/nicht-invasive Eingriffe und Herkunft der Tiere → [Einordnung der Nutzung von Tieren und Alternativen](#). In diesem Wegweiser bezieht sich „Tierversuch“ bzw. „Tiereinsatz“ auf Wirbeltiere, Manteltiere, Schädellose, Gliederfüßer und Weichtiere.

Neben der Einordnung der Studiengänge sind alle Kurse bzw. Module, die potenziell Tiere einsetzen, ebenfalls den farbigen Kategorien zugeordnet → [Übersicht der Studiengänge und Kurse](#). Die Auflistung der Kurse ermöglicht einen direkten Vergleich zwischen den Hochschulen. Neben Anatomie, Physiologie und Bestimmungsübungen wurden u.a. auch Genetik, Entwicklungsbiologie, Neurobiologie und zoologische/physiologische Schwerpunkte erfasst. Die Kurse/Module wurden weiterhin nach Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltung geordnet. Unter → [Studiengänge und Kursinhalte im Detail](#) sind die jeweiligen Kursinhalte aufgeführt.

Übersicht - Ausgewertete Hochschulen

(für mehr Informationen bitte auf die Hochschulstadt klicken)

Einordnung:

Farbliche Einordnung basiert auf Pflichtkurs mit schwerwiegendstem Tiereinsatz

- ohne Tiereinsatz
- ■ „Grün“, für einige Pflichtkurse keine Auskunft
- ■ ■ Tiereinsatz, aber Ausweichoption / nicht-invasive Versuche / „Schlachtabfall“, Beifang
- ■ ■ ■ „Gelb“, für einige Pflichtkurse keine Auskunft
- ■ ■ ■ ■ Einsatz von Wirbellosen (invasive Versuche, tote Tiere)
- ■ ■ ■ ■ ■ „Orange“, für einige Pflichtkurse keine Auskunft
- ■ ■ ■ ■ ■ ■ Einsatz von Wirbeltieren, Kopffüßern, Zehnfüßerkrebsen (invasive Versuche, tote Tiere)
- ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ keine Auskunft

Biologie

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---|
| ■ Freiburg, Uni | ■ Wuppertal | ■ Frankfurt a. M. | ■ Marburg |
| ■ Mainz | ■ ■ Göttingen | ■ Gießen | ■ München, Uni |
| ■ ■ Flensburg | ■ ■ Köln | ■ Greifswald | ■ Münster |
| ■ Freiburg, PH | ■ ■ München, TU | ■ Halle | ■ Oldenburg |
| ■ Hildesheim | ■ Berlin, FU | ■ Hamburg | ■ Osnabrück |
| ■ Lüneburg | ■ Berlin, HU | ■ Hannover | ■ Potsdam |
| ■ Vechta | ■ Bielefeld | ■ Heidelberg, PH | ■ Rostock |
| ■ ■ Bayreuth | ■ Bochum | ■ Heidelberg, Uni | ■ Saarbrücken |
| ■ ■ Duisburg-Essen | ■ Bonn | ■ Hohenheim | ■ Siegen |
| ■ ■ Ludwigsburg | ■ Braunschweig | ■ Kaiserslautern | ■ Tübingen |
| ■ ■ Regensburg | ■ Bremen | ■ Karlsruhe, KIT | ■ Würzburg |
| ■ ■ Ulm | ■ Darmstadt | ■ Karlsruhe, PH | ■ Koblenz |
| ■ ■ Weingarten | ■ Düsseldorf | ■ Kiel | ■ München, TU (Lehramt) |
| ■ Aachen | ■ Erlangen-Nürnberg | ■ Konstanz | ■ Trier |
| ■ Jena | | ■ Leipzig | |

Humanmedizin - Vorklinik

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| ■ Augsburg | ■ ■ Erlangen-Nürnberg | ■ ■ Tübingen | ■ Bochum |
| ■ Bielefeld | ■ ■ Greifswald | ■ Frankfurt a. M. | ■ Freiburg |
| ■ Düsseldorf | ■ ■ Halle | ■ Kiel | ■ Gießen |
| ■ Duisburg-Essen | ■ ■ Hamburg | ■ Marburg | ■ Jena |
| ■ Hannover | ■ ■ Köln | ■ ■ Berlin Charité | ■ Münster |
| ■ München | ■ ■ Leipzig | ■ ■ Bonn | ■ Aachen |
| ■ Witten/Herdecke | ■ ■ Mainz | ■ ■ Dresden | ■ Heidelberg |
| ■ ■ Dresden/Chemnitz | ■ ■ Magdeburg | ■ ■ Göttingen | ■ Lübeck |
| | ■ ■ Mannheim | ■ Regensburg | ■ Rostock |
| | | ■ Würzburg | ■ Saarbrücken |
| | | | ■ Ulm |

Veterinärmedizin

- ■ [Hannover](#) ■ ■ [Leipzig](#) ■ ■ [Berlin](#) ■ [Gießen](#) ■ [München](#)

Weitere naturwissenschaftliche Studiengänge (B.Sc.)

- | | | | |
|--|---|--|--|
| ■ Bremen | ■ Hohenheim | ■ Trier | ■ Köln
(Neurowiss.) |
| ■ Düsseldorf | ■ Ingolstadt | ■ ■ Göttingen | ■ Köln
(Quantitative Biology) |
| ■ Duisburg-Essen
(Molekularbio.) | ■ Iserlohn | ■ Bielefeld | ■ Recklinghausen |
| ■ Halle
(Biochemie/
Molekularbio.) | ■ Jena | ■ Bonn-Rhein-Sieg | ■ Tübingen |
| ■ Jena
(Ernährungswiss.) | ■ ■ Duisburg-Essen
(Aquatische Bio.) | ■ Bremerhaven | ■ ■ Erlangen-Nürnberg |
| ■ Kleve | ■ ■ Duisburg-Essen
(Medizinische Biologie) | ■ Dresden | ■ Köln
(Biochemie) |
| ■ Mainz | | ■ Greifswald | |
| ■ ■ Lübeck | | ■ Hamburg | |
| | | ■ Kaiserslautern/Zweibrücken | |

Hinweis: Die Einordnung der Studiengänge in ■ ■, ■ ■ und ■ ■ ist nicht sicher und kann, je nach Methode in den Pflichtkursen ohne bisherige Angabe, zur Kategorie mit schwerwiegenderem Tiereinsatz wechseln. Bei diesen Kursen sollten Studierende nachfragen.

Einleitung - Einsatz und Notwendigkeit tierleidfreier Lehrmethoden

In den Studienfächern der Biologie, Human- und Veterinärmedizin werden viele Lehrinhalte durch Übungen an Tieren vermittelt. Der Umgang mit Tieren ist in zoologisch-anatomischen, physiologischen oder heilkundlichen Lehrbereichen ohne Frage von Bedeutung. Dies schließt jedoch nicht automatisch die schädigende Nutzung von leidensfähigen Tieren, sprich Tierverbrauch, ein. Zum Tierverbrauch zählen in diesem Hochschul-Wegweiser Eingriffe an lebenden Tieren (Tierversuche) und die Verwendung toter Tiere (z.B. für Präparationen oder Organ-/Gewebeentnahmen).

Es gibt eine große Bandbreite an tierleidfreien Lehrmethoden, in diesem Wegweiser als Alternativen bezeichnet. Zu Alternativen zählen Videos, Modelle, Simulationsprogramme, Simulationsgeräte, Dauerpräparate, Selbstversuche, tote Tiere aus der Natur, natürlich verstorbene oder aus medizinischen Gründen eingeschlaferte Tiere (Spendertiere). Diese werden laut der

Umfrageergebnisse zum Teil auch schon in Deutschland eingesetzt. Für den zoologisch-anatomischen Bereich lassen sich zum Beispiel Sektionsmodelle, Programme für virtuelle 3D-Sezierungen, Videos und Spendertiere verwenden. Für Versuche in der Physiologie und auch Pharmakologie gibt es Simulationsprogramme, die realistisch erscheinende Labore bieten, um klassische Experimente durchzuführen. Algorithmen garantieren dabei die geeigneten Reaktionen der virtuellen Präparate, auch unter Berücksichtigung der biologischen Vielfalt der Präparate. In der Veterinärmedizin kann nach einer Grundausbildung an Modellen, Phantomen und Simulatoren eine Assistenzzeit in Kliniken und Praxen absolviert werden. Solche Ausbildungsmethoden und Lehrmaterialien sind bereits international etabliert und zeugen von einer zunehmenden Einbringung humaner Ansätze in die Lehre.

Um (angehenden) Studierenden die Auswahl des Studienortes und -faches zu erleichtern, stellen wir mit diesem Wegweiser eine Übersicht mit farblichen Kategorien zur Verfügung, welche Studiengänge und Kurse Tierversuch enthalten, wo ausschließlich wirbellose Tiere verwendet werden, es Ausweichmöglichkeiten gibt oder Alternativen eingesetzt werden (siehe [Übersicht der Studiengänge und Kurse zum Einsatz von Tieren und Alternativen](#)). In den detaillierten Beschreibungen erfahren Interessierte Einzelheiten zu den Kursinhalten (siehe [Studiengänge und Kursinhalte im Detail](#)). Dozent:innen und Kursverantwortlichen möchten wir damit gleichzeitig einen Einblick in die Lehre an anderen Hochschulen und mögliche Anregungen geben, um ethischen Bedenken von Studierenden begegnen zu können.

Hinweis: Viele Kursinhalte ändern sich regelmäßig. Sollten darum die Daten zu Ihrer Hochschule fehlen bzw. nicht mehr aktuell sein, würden wir uns über eine Kontaktaufnahme freuen. Alle Angaben sind ohne Gewähr, sie basieren auf den öffentlich zugänglichen Kursinhalten und Antworten der Befragten. Daher empfehlen wir (angehenden) Studierenden, sich vor der Entscheidung zur Studienplatzwahl über den aktuellen Stand auf den Internet-Seiten des Studienfaches bzw. auch bei der Fachschaft und dem Dekanat der jeweiligen Hochschule zu informieren. Falls Sie von Änderungen erfahren, würden wir uns sehr über eine Mitteilung freuen.

Einordnung der Nutzung von Tieren und Alternativen

Die Tabellen unter [Übersicht der Studiengänge und Kurse zum Einsatz von Tieren und Alternativen](#) dienen als Überblick der Informationen aus den Umfrage-Angaben und Kurzbeschreibungen der einzelnen Studiengänge. Die einzelnen Kurse bzw. Praktika wurden nach ihren jeweiligen Inhalten in vier farbliche Kategorien eingeordnet (siehe unten), um Studierenden mit ethischen Bedenken die Studienplatzwahl zu erleichtern. Sicherlich gibt es verschiedene ethische Maßstäbe. Um trotzdem die Übersichtlichkeit zu wahren, wurden zu diskutierende Kurse gelb markiert.

Außerdem wurde, soweit bekannt, angegeben, ob es sich um Pflicht- oder Wahlpflichtveranstaltungen handelt. Die Einordnung der Studiengänge in eine Kategorie erfolgte anhand der Einordnung der Pflichtveranstaltungen.

Durch Anwählen des Studienortes können die Details der Kursinhalte dann selbst bewertet werden. Wir möchten nochmals betonen, dass diese Informationen trotz unserer Bemühungen um eine Aktualisierung eventuell nicht vollständig sind und den Aussagen der Befragten entsprechen.

Im grünen Bereich

In der Übersicht sind Kurse ohne Tiereinsatz grün markiert, d.h. es wird ausschließlich mittels alternativer Lehrmethoden unterrichtet, wie Computersimulationen, Modelle, Videos, Probanden oder Simulationsgeräte bzw. Phantome. Dazu gehören auch tote Tiere aus der Natur und Spendertiere, die von Tierhaltern nach dem natürlichen Tod oder der aus medizinischen Gründen erfolgten Einschläferung an die Universitäten gespendet wurden.

Im kritischen Bereich (gelb)

Kurse, die gelb markiert sind, beinhalten nicht-invasive Experimente mit Tieren, wie Versuche zum Atemvolumen oder Verhaltensbeobachtungen. Die Tiere erleiden keine Schmerzen und überleben den Kurs schadlos. Es ist dabei auf einen stressfreien Transport und eine angstfreie Umgebung während des Versuchs zu achten.

Auch die Verwendung von nicht-gentechnisch-veränderten Zebrafischembryonen wurde in diesen Bereich eingeordnet. Versuche mit Zebrafischembryonen, die sich noch von den Reserven in ihrem Dottersack ernähren, sind nach den rechtlichen Bestimmungen in Deutschland keine Tierversuche. Gleichmaßen werden Versuche mit Hühnerembryonen, die nach aktuellem Kenntnisstand noch kein Schmerzempfinden haben (bis einschließlich 12. Bebrütungstag, Quelle: BMEL) in diese Kategorie eingeordnet.

Außerdem sind Kurse gelb markiert, wenn sogenannte Schlachthofabfälle oder Beifang verwendet werden und wenn es möglich ist, die Übungen an bzw. mit Tieren durch Ersatzleistungen (Ausweichmöglichkeiten) zu umgehen.

Im orangenen Bereich

In den Kursen, die orange markiert sind, werden ausschließlich wirbellose Tiere (in diesem Wegweiser: Manteltiere, Schädellose, Gliederfüßer, Weichtiere außer Kopffüßer und Zehnfußkrebse) in invasiven Versuchen oder tot verwendet.

Zusätzlich können auch nicht-invasive Versuche an Tieren und Wirbeltier(teile) vom Schlachthof oder Beifang beinhaltet sein.

Ziel der Kategorie ist eine Differenzierung des Tierverbrauchs im Sinne der Entwicklungsstufen. Auch die „niederen Tiere“ verfügen über komplexe Nervensysteme und können nachweislich Schmerzen und Leiden empfinden. Doch der Einsatz von Wirbellosen anstelle der höher entwickelten Wirbeltiere, Kopffüßer und Zehnfußkrebse, deren Einsatz als Versuchstiere das Tierschutzgesetz regelt, kann im Sinne des 3R-Prinzips als *Refinement* (Verbesserung) angesehen werden. Denn Bewusstsein und Leidensfähigkeit von Wirbellosen sind nach heutigem Wissensstand weniger ausgeprägt.

Im roten Bereich

Die Kurse wurden rot markiert, wenn Wirbeltiere, Kopffüßer, Zehnfußkrebse eingesetzt werden und auch, wenn nicht bekannt ist, welche Tierarten bzw. Tierstämme verwendet werden. Der Einsatz umfasst invasive Tierversuche und die Verwendung toter Tiere bzw. Organe und Gewebe von Tieren. Unter "tote Tiere" fallen eigens für den Lehrzweck getötete Tiere und bereits tote Tiere, wie z.B. überzählige Tiere aus Zucht oder Forschung.

Weiterhin können Blutproben und Blutbestandteile von Tieren in diese Wertung fallen, sofern deren Gewinnung durch Ausbluten mit Todesfolge bzw. nach dem Schlachten erfolgt.

Übersicht der Studiengänge und Kurse zum Einsatz von Tieren und Alternativen

Biologie und verwandte Studiengänge

Hinweis: Die Einordnung der Studiengänge in eine Kategorie erfolgte anhand der Einordnung der Pflichtveranstaltungen. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die klassischen Kurse: 1) zur allgemeinen Zoologie – Präparieren von Tieren, 2) zur Physiologie und 3) zur speziellen Zoologie – Tierbestimmungen im Labor oder Freiland in diesen Tabellen als 1) Anatomie, 2) Physiologie und 3) Bestimmungsübungen bezeichnet und in dieser Reihenfolge an oberster Stelle aufgeführt. Die genauen Kursbezeichnungen sind dann per Link bzw. unter [Studiengänge und Kursinhalte im Detail](#) zu finden.

Studienort/ Universität	Studiengang	Module mit potenzieller Tiernutzung	Pflicht (P)/ Wahlpflicht (WP)	Bundes- land*
Farbliche Einordnung basiert auf <u>Pflicht</u> kurs mit schwerwiegendstem Tiereinsatz	Bachelor of Science (B.Sc.), Lehramt (LA) bzw. Bachelor/Master of Arts (B./M.A.), Bachelor/Master of Education (B./M.Ed.)	<ul style="list-style-type: none"> ● Ohne Tiereinsatz ● Tiereinsatz mit Ausweichoption / nicht-invasive Versuche / „Schlachtabfall“, Beifang ● Einsatz von Wirbellosen (invasive Versuche, tote Tiere) ● Einsatz von Wirbeltieren, Kopffüßern, Zehnfüßkrebse (invasive Versuche, tote Tiere) ● keine Auskunft 		
■ Freiburg, Uni (alles Wahlpflichtkurse) (für Details bitte die Stadt anklicken)	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Bestimmungsübungen ● Entwicklungsbiologie ● Genetik und Molekularbiologie ● Mikrobiologie, Immunbiologie und Biochemie 	WP WP WP WP WP WP	BW
■ Mainz (für Details bitte die Stadt anklicken)	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Bestimmungsübungen ● Entwicklungsgenetik ● Motorisches Lernen in Mensch und Modellorganismen ● Übungen Molekulare Zoologie 1 ● Molekulargenetik der Eukaryoten 	P P P WP WP WP WP	RP
■ ■ Flensburg (für Details bitte die Stadt anklicken)	B.A., M.Ed. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Evolution und Funktionelle Morphologie ● Bestimmungsübungen ● Humanbiologie 	P (B.A.) P (B.A.) P (B.A.) P (M.Ed.)	SH
■ Freiburg, PH (für Details bitte die Stadt anklicken)	LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Vertiefung der Zoologie 	P P	BW

<p>■ Hildesheim (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., B.A. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Bestimmungsübungen ● Humanbiologie ● Angewandte Biologie und ihre Randgebiete 	<p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>WP</p>	NI
<p>■ Lüneburg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.A., M.Ed. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Naturwissenschaftliche Aspekte der Humanbiologie ● Grundlagen der Ethologie und Evolutionsbiologie ● M.Ed.: Keine Kurse mit Tierverbrauch 	<p>P (B.A.)</p> <p>P (B.A.)</p> <p>P (B.A.)</p>	NI
<p>■ Vechta (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Biologie B.Sc. Combined Studies (LA mit Option zum wissenschaftlichen Werdegang), M.Ed.	<ul style="list-style-type: none"> ● Grundlagen der Humanbiologie ● Anatomie ● Physiologie ● Bestimmungsübungen ● M.Ed.: Keine Kurse mit Tiereinsatz 	<p>P (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p>	NI
<p>■ ■ Bayreuth (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Bestimmungsübungen ● Kenntnis der einheimischen Fauna ● Entwicklungsbiologie ● Zellzyklus und Krebs ● Eukaryontengenetik ● Evolutions- und Verhaltensökologie ● Chemical Ecology ● Immunologie 	<p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p>	BY
<p>■ ■ Duisburg-Essen (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Physiologie ● Bestimmungsübungen ● Genetik ● Wahlpflichtkurse 	<p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p>	NW
<p>■ ■ Ludwigsburg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.A., M.Ed. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Humanbiologie ● Bestimmungsübungen ● M.Ed.: keine Kurse mit Tierverbrauch 	<p>P (B.A.)</p> <p>P (B.A.)</p> <p>P (B.A.)</p>	BW
<p>■ ■ Regensburg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Bestimmungsübungen ● Evolution und Ethologie ● Formenkenntnis und Ökologie 	<p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (LA), WP (B.Sc.)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (LA)</p> <p>P (LA)</p>	BY

<p>■ ■ Ulm (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Bestimmungsübungen ● Molekularbiologie ● Entwicklungsbiologie und Immunologie ● Hormonphysiologie & Entwicklungsbiologie ● Molekularbiologie ● Neurobiologie 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	BW
<p>■ ■ Weingarten (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.A., M.A. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Bestimmungsübungen 	<p>P P P</p>	BW
<p>■ Aachen (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA, M.Ed.	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Physiologie ● Bestimmungsübungen ● Biological Information Processing ● Neurobiologie ● Verhaltensbiologie ● Zell- und Entwicklungsbiologie ● Blockpraktikum Neurobiologie 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc.) P (LA) P (B.Sc., LA) WP (B.Sc.) WP (LA) WP (B.Sc., LA) WP (M.Ed.) WP (M.Ed.)</p>	NW
<p>■ Jena (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Tierphysiologie ● Bestimmungsübungen ● Grundlagen der Evolutionsbiologie ● Morphologie und Evolution der Insekten ● Sinnesbiologie ● Immunologie ● Morphologie und Evolution der Craniota ● Entwicklungsbiologie 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc.) P (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	TH
<p>■ Wuppertal (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Anatomie ● Physiologie ● Bestimmungsübungen ● Humanbiologie 	<p>P P P P</p>	NW

<p>■ ■ Göttingen (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., B.A., M.Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Bestimmungsübungen • Tierphysiologie • Fachvertiefung Neurobiologie • Allg. Entwicklungs- und Zellbiologie • Fachvertiefung Entwicklungsbiologie • Fachvertiefung Organismische Zoologie • Fachvertiefung Verhaltensbiologie • Genetik und mikrobielle Zellbiologie • Biokognition • Fachvertiefung Biokognition • Organpräparationen • Schalexperimente zur Human- und Pflanzenphysiologie 	<p>P (B.Sc., B.A.) P (B.A.), WP (B.Sc.) WP (B.Sc., B.A.) WP (B.Sc., B.A.) WP (B.Sc., B.A.) WP (B.Sc., B.A.) WP (B.Sc., B.A.) WP (B.Sc., B.A.) P (M.Ed.) P (M.Ed.)</p>	<p>NI</p>
<p>■ ■ Köln (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Ökologie und Angewandte Biologie • Bestimmungsübungen • Tierphysiologie und Neurobiologie • Entwicklungsbiologie • Modellsysteme und Methoden in der Zellbiologie • Genetik, Wahlpflichtmodul II • Biologie der Insekten • Genetik, Wahlpflichtmodul I 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	<p>NW</p>
<p>■ ■ München, TU (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc. Life Sciences Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Neurobiologisches Grundpraktikum • Entwicklungsgenetik der Tiere • Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies und Antioxidantien • Fischbiologie und Aquakultur 	<p>P P P P P P WP</p>	<p>BY</p>

<p>■ Berlin, FU (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., B.Ed., M. Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Basismodul Neurobiologie und Verhalten • Tierphysiologie • Aufbaumodul Systematische Biologie • Aufbaumodul Organismische Biologie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Vertiefungsmodul Genetik der Pflanzen/Tiere • Vertiefungsmodul Neurobiologie und Verhalten • Biologisches Vertiefungsmodul Entwicklungsbiologie • Biologisches Vertiefungsmodul Neurobiologie • Biologisches Vertiefungsmodul Zoologie 	<p>P (B.Sc., B.Ed.) P (B.Sc., B.Ed.) P (B.Ed.) P (B.Ed.) P (B.Ed.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) M.Ed. M.Ed. M.Ed.</p>	<p>BE</p>
<p>■ Berlin, HU (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., Mono-/Kombibachelor (LA) Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Ökologie • Molekulare Genetik • Grundlagen der Versuchstierkunde • Verhalten und seine neuronalen Grundlagen • Neurobiologie 	<p>P P P P WP WP WP</p>	<p>BE</p>
<p>■ Bielefeld (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA, M.Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie / Tierphysiologie • Genetik / Zellbiologie / Physiologie • Verhalten / neuronale Mechanismen • Mechanismen des Verhaltens • Kognitive Neurowissenschaften • Methoden zur Analyse von neuro- und verhaltensbiologischen Messdaten • Von der Wahrnehmung zum Verhalten 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc.), WP (LA) WP (alle) WP (alle) WP (alle) WP (alle)</p>	<p>NW</p>

<p>■ Bochum (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., B.A., M.Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Neuronale Signale auf der Ebene von Kanal, Zelle und System • A-Modul: Funktionelle Neuroanatomie, Neurochemie und Hirnentwicklung • A-Modul: Stämme des Tierreichs, Chordata • A-Modul: Ökologie, Evolution und Biodiversität der Invertebraten • A-Modul Entwicklung, Anatomie und Physiologie des Nervensystems • Übungen in Tierphysiologie 	<p>P (B.Sc., B.A.) P (B.Sc.) WP (B.A.) P (B.Sc., B.A.)</p> <p>WP (alle)</p> <p>WP (alle)</p> <p>WP (alle)</p> <p>WP (alle)</p> <p>WP (alle)</p> <p>WP (M.Ed.)</p>	<p>NW</p>
<p>■ Bonn (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Evolutionäre und funktionelle Morphologie der Schädeltiere • Neurobiologie der Wirbeltiere • Molekulare Hirnphysiologie und Verhaltensforschung • Molekulare Entwicklungsbiologie • Methoden der Neurophysiologie • Verhaltensphysiologie • Immunbiologie • Biologie des Menschen • Biodiversität und Phylogenie der Metazoa • Meeresökologisches Praktikum 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	<p>NW</p>
<p>■ Braunschweig (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Grundlagen der Signaltransduktion • Tierphysiologie • Morphologie der Wirbeltiere (mit Bestimmungsübungen) • Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren am Beispiel Zebrafisch • Techniken der tierischen Zellbiologie 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) WP (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	<p>NI</p>
<p>■ Bremen (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie Wirbellose • Anatomie Wirbeltiere • Tierphysiologie und Humanbiologie 1 • Tierphysiologie 2 • Bestimmungsübungen • Mikrobiologie und Genetik • Grundlagen der Immunbiologie • Profilvermodul 3 Meeresbiologie • Profilvermodul 2 Meeresbiologie • Profilvermodul 3 Neurowissenschaften 	<p>P (B.Sc.), WP (LA)</p> <p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	<p>HB</p>

<p>■ Darmstadt (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Physiologie der Organismen • Bestimmungsübungen • Entwicklung und Stabilität • Molekulare Entwicklungsbiologie 	<p>(B.Sc., LA) (B.Sc., LA) (B.Sc., LA) (B.Sc.) (B.Sc., LA)</p>	HE
<p>■ Düsseldorf (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc. Biologie/Biologie International, Quantitative Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie – Neurobiologie • Physiologie –Stoffwechselphysiologie • Bestimmungsübungen • Genetik • Entwicklungsbiologie • Signaltransduktion - von der Physiologie zur klinischen Relevanz • Genetische Grundlagen der Musterbildung während der Entwicklung von Invertebraten • Molekularbiologische Techniken am Beispiel von Drosophila • Modellorganismus Drosophila • Entwicklungsbiologische Grundlagen der Tumorentstehung • Drosophila Genetik 	<p>P P P P P WP WP WP WP WP WP</p>	NW
<p>■ Erlangen-Nürnberg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Entwicklungsbiologie • Neurobiologie • Immunologie 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	BY
<p>■ Frankfurt am Main (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biowissenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Bestimmungsübungen • Tierphysiologie • Ökologie der Tiere • Evolution und Diversität der Tiere • Neurobiologie I • Neurobiologie II • Genetik 	<p>P P WP WP WP WP WP WP</p>	HE

<p>■ Gießen (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Entwicklungsbiologie • Allgemeine Biologie • Genetik • Tierökologie • Anatomie, Systematik und Evolution I • Ökologie, Physiologie und funktionelle Morphologie • Physiologie • Experimentelle Embryologie • Spezielle Methoden der Immunologie • Neurophysiologie der chemischen Sinne • Neurobiologie • Säugetierkunde 	<p>P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (LA) P (LA) P (LA) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	HE
<p>■ Greifswald (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Genetik • Vertiefungsmodul Zoologie 1 - Spezielle Zoologie • Vertiefungsmodul Physiologie 3 	<p>P P P P WP WP</p>	MV
<p>■ Halle (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tier- und Humanphysiologie • Bestimmungsübungen • Entwicklungsbiologie • Genetik • Entwicklungsbiologie/ Humanbiologie • Verhaltensbiologie • Tierphysiologie für das Lehramt • Grundlagen der Genetik • Projektmodul Tierphysiologie • Projektmodul Entwicklungsbiologie • Projektmodul Allgemeine Zoologie • Projektmodul Molekulare Genetik 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (LA) P (LA) P (LA) P (LA) P (LA) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	ST

<p>■ Hamburg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Entwicklungsbiologie • Allgemeine Genetik und Molekularbiologie • Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen • Diversität und Evolution der Mollusken • Molekulare Evolutionsbiologie • Ökologie des Wattenmeeres • Neurobiologie • Molekulare Methoden der Tierphysiologie 	<p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>WP</p> <p>WP</p> <p>WP</p> <p>WP</p> <p>WP</p> <p>WP</p>	HH
<p>■ Hamburg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Schulversuche in der Biologie • Grundlagen der Biologie • Genetik 	<p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p>	HH
<p>■ Hannover (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tier- & Humanphysiologie • Bestimmungsübungen • Allgemeine Zoologie & Verhaltensbiologie • Entwicklungsbiologie 	<p>P (B.Sc., LA)</p>	NI
<p>■ Heidelberg, PH (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc. Bildung im Sekundarbereich - Fach Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Humanbiologie und Zoologie 	<p>P</p> <p>P</p>	BW
<p>■ Heidelberg, Uni (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biowissenschaften/Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Experimentelle Physiologie • Bestimmungsübungen • Entwicklungsbiologie • Methoden der Molekularen Biowissenschaften • Wahlpflicht-Kurse 	<p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>WP</p>	BW
<p>■ Hohenheim (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Bestimmungsübungen • Genetik • Wildtierembryologie 	<p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.)</p>	BW
<p>■ Kaiserslautern (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., B.Ed., M.Ed. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Anatomie und Entwicklungsbiologie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Neuro-/Entwicklungsbiologie Grundmodul • Physiologie der Tiere (BBS) 	<p>P (B.Sc.)</p> <p>P (B.Ed.)</p> <p>P (B.Sc., B.Ed.)</p> <p>P (B.Sc.)</p> <p>P (B.Sc.)</p> <p>P (M.Ed.)</p>	RP

<p>■ Karlsruhe, KIT (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., B.Ed., M.Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Bestimmungsübungen • Mikrobiologie, Molekularbiologie und Genetik • Moderne biologische Forschung • Zoologie • Zoologie: Forschungsmodule 	<p>P (B.Sc., B.Ed.) P (B.Sc., B.Ed.) P (B.Sc., B.Ed.) P (B.Sc., B.Ed.) WP (B.Sc.) WP (M.Ed.)</p>	<p>BW</p>
<p>■ Karlsruhe, PH (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Humanbiologie und Fachdidaktik • Ökologie und Fachdidaktik 	<p>P P P</p>	<p>BW</p>
<p>■ Kiel (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., B.A., M.Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie der Tiere • Bestimmungsübungen • Zellbiologie Tier • Ökologie und Evolution von Pflanzen und Tieren • Baupläne und deren Wandlungsfähigkeit im Tierreich • Vergleichende Anatomie der Vertebrata • Entwicklungsbiologie der Tiere • Biologie der Insekten • Methoden der Evolutionsbiologie • Evolutionsökologie und -genetik • Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie • Biodiversität und Morphologie mariner Invertebraten • Oberstufenbiologie Teil 1 und 2 • Functional Morphology of Invertebrates • Entwicklungsbiologie der Pflanzen und Tiere 	<p>P (B.Sc., B.A.) P (B.Sc., B.A.) P (B.Sc., B.A.) P (B.Sc.), WP (B.A.) P (B.Sc., B.A.) WP (B.Sc., M.) WP (B.Sc., M.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc., M.) WP (B.Sc., M.) WP (B.Sc., B.A.) WP (B.Sc., M.) WP (B.Sc., M.) P (M.) WP (M.) WP (M.)</p>	<p>SH</p>
<p>■ Konstanz (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Bestimmungsübungen • Molekularbiologische Grundlage • Biochemische/Biophysikalische Grundlagen 	<p>P P P P P</p>	<p>BW</p>
<p>■ Leipzig (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Zelluläre und molekulare Neurobiologie • Neurobiologie: Struktur und Funktion des Wirbeltiergehirns 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc.) P (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p>	<p>SN</p>

<p>■ Marburg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Anatomie und Bestimmungsübungen • Basismodul Zell- und Entwicklungsbiologie • Genetik und Zellbiologie der Entwicklung I und II • Molekulare Methoden für Zoologen • Tierphysiologie • Molekulare Aspekte der Zelldynamik und -kommunikation im Zebrafisch • Molekulare Morphogenese der Wirbeltiere • Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere • Neurobiologie/Ethologie • Tierphysiologie/Schlafphysiologie – Praxis • Mikrobiologie, Genetik und Entwicklung von Pro- und Eukaryonten • Medizinische Relevanz entwicklungsbiologischer Forschung • Molekulare Evolution der Tiere • Biologie der Wirbeltiere und des Menschen • Molekulare Methoden für Zoologen für das L3-Studium 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc.) P (LA)</p> <p>P (LA)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc., LA) WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (LA)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (LA)</p>	HE
<p>■ München, Uni (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Bestimmungsübungen • Anatomie (Schwerpunkt Zoologie I und II) • Schwerpunkt Organismische Biologie • Evolutionary developmental biology of arthropods • Schwerpunkt Neurobiologie • Schwerpunkt Tierphysiologie • Schwerpunkt Zell- und Entwicklungsbiologie 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) WP (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc., LA) WP (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc., LA) WP (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc., LA)</p>	BY

<p>■ Münster (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA Biowissenschaften</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Bestimmungsübungen • Laborbiologie • Molekulargenetik und Biochemie in Modellsystemen der Neurobiologie • Tierphysiologie • Verhaltensbiologie • Ecotoxicogenomics • Lehr-Lern-Labor: Humanbiologie • Sinne des Menschen • Biologie des Wattenmeeres • Zoologische Exkursionen und Experimente für den Schulunterricht 	<p>P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA) P (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (LA) WP (LA) WP (LA) WP (LA)</p>	<p>NW</p>
<p>■ Oldenburg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., B.A. und M.Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Bestimmungsübungen • Physiologie • Morphologie, Phylogenie und Evolution der Tiere • Marinbiologischer Kurs I und II • Einführung in die Neurobiologie I • Experimente zur Neurobiologie II • Grundlagen der Neurobiologie II 	<p>P (B.Sc., B.A.) P (B.Sc., B.A.) WP (B.Sc., B.A.)</p> <p>WP (alle) WP (alle) WP (alle) WP (alle) WP (M.Ed.)</p>	<p>NI</p>
<p>■ Osnabrück (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc., LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Grundmodul Neurobiologie • Grundmodul Verhaltensbiologie • Grundmodul Genetik • Exkursionsmodul: Systematics, Ecology and Developmental Biology of Marine Organisms • Erweiterungsmodul Genetik • Exkursionsmodul: Developmental Biology and Molecular Genetics of Marine Organisms • Erweiterungsmodul Verhaltensbiologie 2 • Erweiterungsmodul Neurobiologie • Erweiterungsmodul Tierphysiologie • Erweiterungsmodul Verhaltensbiologie 1 	<p>P P P P P</p> <p>WP WP</p> <p>WP</p> <p>WP WP WP WP</p>	<p>NI</p>

<p>■ Potsdam (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc. Biowissenschaften, B.Ed., M.Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Bestimmungsübungen • Methoden der Biochemie und Molekularbiologie • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Genetik • Tierphysiologie • Funktionelle Genomik • Molekulare Medizin • Tierökologie und Humanbiologie • Spezielle Zoologie II • Organismische und berufsfeldbezogene Biologie 1 und 2 • Zoologie, Ökologie, Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie 	<p>P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (B.Sc.) P (B.Ed.) P (B.Ed.) P (B.Ed.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) WP (B.Sc.) P (M.Ed.) P (M.Ed.) P (M.Ed.)</p>	<p>BB</p>
<p>■ Rostock (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc. Biowissenschaften, LA Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Meeresbiologie 	<p>P (B.Sc., LA) P (LA), WP (B.Sc.) P (B.Sc., LA) WP (B.Sc., LA)</p>	<p>MV</p>
<p>■ Saarbrücken (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Humanphysiologie • keine Bestimmungsübungen • Entwicklungsbiologie • Genetik • Histologie & Anatomie • Aufbaupraktikum II: Pathogenität & Immunbiologie • Aufbaupraktikum III: Zelluläre und systemische Physiologie • Entwicklungsbiologie mariner Organismen 	<p>P P P P P P WP</p>	<p>SL</p>
<p>■ Siegen (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	<p>B.Sc. Lehramt (LA), M.Ed. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Bestimmungsübungen • Evolution und Verhalten • Biologie eusozialer Insekten 	<p>P (B.Sc. LA) P (B.Sc. LA) WP (B.Sc. LA) WP (M.Ed.) WP (M.Ed.)</p>	<p>NW</p>

<p>■ Tübingen (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., B.Ed. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Bestimmungsübungen • Molekulare Biologie I (Zellbiologie, Genetik) • Schwerpunktmodul Neurobiologie • Schwerpunktmodule Evolution und Ökologie • Schwerpunktmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie 	<p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>WP</p> <p>WP</p> <p>WP</p>	BW
<p>■ Würzburg (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Sc., LA Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Genetik, Neurobiologie, Verhalten • Bestimmungsübungen • Entwicklungsbiologie der Tiere • Spezielle Zell- und Entwicklungsbiologie 1 • Spezielle Zell- und Entwicklungsbiologie 2 • Entwicklungsbiochemie • Neurobiologie 1 • Neurobiologie 2 • Funktionsmorphologie der Arthropoden • Biologie und Ökologie der Arthropoden • Taxonomie und Biologie der Schmetterlinge • Integrative Verhaltensbiologie 2 • Zell- und Entwicklungsbiologie für Fortgeschrittene • Immunologie 1 und 2 • Physiologie • Verhaltensphysiologie • Neurobiologie für Fortgeschrittene • Virologie 2 • Fortgeschrittene Biowissenschaften – Zoologie 	<p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>P (B.Sc., LA)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>P (B.Sc.), WP (LA)</p> <p>WP (B.Sc.)</p> <p>WP (LA)</p>	BY
<p>■ Koblenz (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Ed., M.Ed. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie 	<p>P</p> <p>P</p>	RP
<p>■ München, TU (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	B.Ed., M.Ed. Naturwissenschaftliche Bildung (Fach Biologie)	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Verhaltensbiologie • Botanik/Zoologie • Funktionelle Diversität einheimischer Tiere 	<p>P (B.Ed.)</p> <p>P (B.Ed.)</p> <p>P (M.Ed.)</p> <p>P (M.Ed.)</p> <p>WP (M.Ed.)</p>	BY

■ Trier (für Details bitte die Stadt anklicken)	B.Ed., M.Ed. Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie und Bestimmungsübungen • Physiologie • Humanbiologie 	P P P	RP
---	--------------------------	---	-------------	----

*BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, BE = Berlin, BB = Brandenburg, HB = Bremen, HH = Hamburg, HE = Hessen, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SL = Saarland, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, SH = Schleswig-Holstein, TH = Thüringen.

Humanmedizin - Vorklinik

Studienort Farbliche Einordnung basiert auf Pflichtkurs mit schwerwiegendstem Tiereinsatz	Module/Kurse mit potenzieller Tiernutzung			Bundesland*
	Biologie für Mediziner	Physiologie	Biochemie	
■ Augsburg (für Details bitte die Stadt anklicken)	Modellstudiengang Medizin <ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewicht • Bewegung • Kontakt 			BY
■ Bielefeld (für Details bitte die Stadt anklicken)	Modellstudiengang Medizin <ul style="list-style-type: none"> • vorklinische Fächer 			NW
■ Düsseldorf (für Details bitte die Stadt anklicken)	Modellstudiengang Humanmedizin <ul style="list-style-type: none"> • gesamt 			NW
■ Duisburg-Essen (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	NW
■ Hannover (für Details bitte die Stadt anklicken)	Modellstudiengang Humanmedizin <ul style="list-style-type: none"> • Chemische und biochemische Grundlagen der Medizin • Physiologie und physikalische Grundlagen der Medizin 			NI
■ München (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	BY
■ Witten/Herdecke (für Details bitte die Stadt anklicken)	Modellstudiengang Medizin <ul style="list-style-type: none"> • gesamt 			NW
■ Dresden/Chemnitz (für Details bitte die Stadt anklicken)	Modellstudiengang Humanmedizin <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Biologie für Mediziner • Bausteine und Prinzipien des Lebens • Metabolismus 			SN
■ Erlangen-Nürnberg (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	BY
■ Greifswald (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	MV

■ ■ Halle (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	ST
■ ■ Hamburg (für Details bitte die Stadt anklicken)	Integrierter Modellstudiengang <ul style="list-style-type: none"> • Anatomie und Experimentelle Morphologie • Physiologie • Biochemie • Pharmakologie und Toxikologie • Immunologie und Hepatologie 			HH
■ ■ Köln (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	NW
■ ■ Leipzig (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	SN
■ ■ Mainz (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	RP
■ ■ Magdeburg (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	ST
■ ■ Mannheim (für Details bitte die Stadt anklicken)	Modellstudiengang Medizin <ul style="list-style-type: none"> • Themenblock Sinne • andere Kurse 			BW
■ ■ Tübingen (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	BW
■ Frankfurt am Main (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	HE
■ Kiel (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	SH
■ Marburg (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	HE
■ ■ Berlin Charité (für Details bitte die Stadt anklicken)	Modellstudiengang Humanmedizin <ul style="list-style-type: none"> • Haut • Nervensystem • andere Module 			BB
■ ■ Bonn (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	NW
■ ■ Dresden (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	SN
■ ■ Göttingen (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	NI
■ Regensburg (für Details bitte die Stadt anklicken)	•	•	•	BY

■ Würzburg (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	BY
■ Bochum (für Details bitte die Stadt anklicken)	Integrierter Reformstudiengang Medizin <ul style="list-style-type: none"> ● Biochemie/Molekularbiologie ● Stem Cell Practical Courses ● Biologie für Mediziner ● Physiologie 			NW
■ Freiburg (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	BW
■ Gießen (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	HE
■ Jena (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	TH
■ Münster (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	NW
■ Aachen (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	NW
■ Heidelberg (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	BW
■ Lübeck (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	SH
■ Rostock (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	MV
■ Saarbrücken (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	SL
■ Ulm (für Details bitte die Stadt anklicken)	●	●	●	BW

*BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, BE = Berlin, BB = Brandenburg, HB = Bremen, HH = Hamburg, HE = Hessen, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SL = Saarland, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, SH = Schleswig-Holstein, TH = Thüringen.

Veterinärmedizin

Studienort	Module/Kurse mit potenzieller Tiernutzung	Pflicht (P)/Wahlpflicht (WP)	Bundesland*
Farbliche Einordnung basiert auf <u>Pflichtkurs</u> mit schwerwiegendstem Tiereinsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Ohne Tiereinsatz • Tiereinsatz mit Ausweichoption / nicht-invasive Versuche / „Schlachtabfall“, Beifang • Einsatz von Wirbellosen (invasive Versuche, tote Tiere) • Einsatz von Wirbeltieren, Kopffüßern, Zehnfußkrebse (invasive Versuche, tote Tiere) • keine Auskunft 		
■ ■ Hannover (für Details bitte die Stadt anklicken)	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie, Histologie, Embryologie • Physiologie • Biochemie • Zoologie • Immunologie (kein Praktikum) • Pharmakologie und Toxikologie (kein Praktikum) • Pathologie • Gynäkologie/Andrologie • Chirurgie 	P P P P P P P P	NI
■ ■ Leipzig (für Details bitte die Stadt anklicken)	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie, Histologie, Embryologie • Physiologie • Biochemie • Zoologie (kein Praktikum) • Pathologie • Immunologie (kein Praktikum) • Pharmakologie und Toxikologie (kein Praktikum) • Gynäkologie/Andrologie • Chirurgie (Kleintiere) • Chirurgie (andere Tiere) 	P P P P P P P P P	SN
■ ■ Berlin (für Details bitte die Stadt anklicken)	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie, Histologie, Embryologie • Physiologie • Biochemie • Zoologie (kein Praktikum) • Allgemeine Pathologie • Spezielle pathologische Anatomie • Pathologisch-anatomische Demonstrationen • Immunologie (kein Praktikum) • Pharmakologie und Toxikologie (kein Praktikum) • Gynäkologie/Andrologie • Chirurgie • Zelluläre Immunantworten: Schwerpunkt Makrophagen • Versuchstierkunde – Praxis • Pathophysiologie ausgewählter Organsysteme I 	P P P P P P P P P P P P P P P P P P P	BE

■ Gießen (für Details bitte die Stadt anklicken)	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie, Histologie und Embryologie • Physiologie • Biochemie • Zoologie (kein Praktikum) • Pharmakologie und Toxikologie (kein Praktikum) • Pathologie • Gynäkologie, Besamungskurs • Chirurgie • Versuchstierkunde 	P P P P P P P P WP	HE
■ München (für Details bitte die Stadt anklicken)	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie, Histologie und Embryologie • Physiologie • Physiologisch-chemische Übungen • Zoologie • Immunologie (kein Praktikum) • Pharmakologie und Toxikologie (kein Praktikum) • Pathologie • Chirurgie und Gynäkologie (Kleintiere) • Jagdkunde 	P P P P P P P P WP	BY

*BY = Bayern, BE = Berlin, HE = Hessen, NI = Niedersachsen, SN = Sachsen.

Weitere naturwissenschaftliche Studiengänge (B.Sc.)

Studienort/ Universität	Studiengang	Module/Kurse mit potenzieller Tiernutzung	Pflicht (P)/ Wahl- pflicht (WP)	Bun- des- land*
Farbliche Einordnung basiert auf Pflichtkurs mit schwerwiegendstem Tiereinsatz		<ul style="list-style-type: none"> • Ohne Tiereinsatz • Tiereinsatz mit Ausweichoption / nicht-invasive Versuche / „Schlachtabfall“, Beifang • Einsatz von Wirbellosen (invasive Versuche, tote Tiere) • Einsatz von Wirbeltieren, Kopffüßern, Zehnfußkrebse (invasive Versuche, tote Tiere) • keine Auskunft 		
■ Bremen (für Details bitte die Stadt anklicken)	Technische und Angewandte Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Formenvielfalt Tiere und Pflanzen I und II • Angewandte Zoologie • M.Sc.: alle Kurse 		HB
■ Düsseldorf (für Details bitte die Stadt anklicken)	Biochemie	<ul style="list-style-type: none"> • Tierphysiologie, Praktikum Neurobiologie • Tierphysiologie, Praktikum Stoffwechselphysiologie 	P P	NW
■ Duisburg-Essen (für Details bitte die Stadt anklicken)	Molekularbiologie	<ul style="list-style-type: none"> • Genetik für Molekularbiologen • Embryogenese • Molekulare Genetik • Zell- und Molekularbiologie • Immunologie 	P WP WP WP WP	NW
■ Halle (für Details bitte die Stadt anklicken)	Bioinformatik	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Zoologie • andere Kurse 	WP	ST
■ Jena (für Details bitte die Stadt anklicken)	Ernährungswissenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Physiologie • Immunologie • Medizinische Mikrobiologie 	WP WP WP	TH

■ Kleve (für Details bitte die Stadt anklicken)	Bio Science and Health	<ul style="list-style-type: none"> • Physiologie und Anatomie • Pharmakologie und Toxikologie • Pharmakologie: Modelle und Methoden 	P WP WP	NW
■ Mainz (für Details bitte die Stadt anklicken)	Molekulare Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Zoologische Grundübungen • Physiologie der Tiere • Molekulare Physiologie und molekulare Mechanismen in der Entwicklung • Molekulare Zoologie 1 • Entwicklungsgenetik • Molekulargenetik der Eukaryoten 	P P P WP WP WP	RP
■ ■ Lübeck (für Details bitte die Stadt anklicken)	Molecular Life Science	<ul style="list-style-type: none"> • Histologie • Physiologie • Tissue Engineering • Entwicklungsbiologie in vitro und in vivo • Experimentelle Physiologie • Biologie von Modellorganismen in der molekularbiologischen Forschung 	P P P WP WP WP	SH
■ Hohenheim (für Details bitte die Stadt anklicken)	Ernährungsmanagement und Diätetik, Ernährungswissenschaft, Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie	<ul style="list-style-type: none"> • Physiologie und Anatomie • Lebensmittelverkostung 		BW
■ Ingolstadt (für Details bitte die Stadt anklicken)	Computational Life Sciences	<ul style="list-style-type: none"> • Biochemie und Pharmakologie • Anatomie und Physiologie 	P P	BY
■ ■ Duisburg-Essen (für Details bitte die Stadt anklicken)	Medizinische Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Zoologie • weitere Kurse 	P	NW
■ Trier (für Details bitte die Stadt anklicken)	Umweltbiowissenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Zoologische Bestimmungsübungen • Biologie ausgewählter Tiergruppen 	P WP	RP
■ ■ Göttingen (für Details bitte die Stadt anklicken)	Biologische Diversität und Ökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Bestimmungsübungen • Methoden der systematischen Zoologie • Tierphysiologie • Allg. Entwicklungs- und Zellbiologie • Fachvertiefung Verhaltensbiologie • Biodiversität und Ökologie indigener Fauna und Flora • Genetik und mikrobielle Zellbiologie • Molekulare Zoologie: Themen und Methoden 	P P P WP WP WP WP WP WP	NI
■ Bielefeld (für Details bitte die Stadt anklicken)	Molekularbiologie	<ul style="list-style-type: none"> • Morphologie, Tierphysiologie, Ökologie, Evolutionsbiologie • Spezialmodul Molekulare Physiologie 	P P	NW

<p>■ <u>Bonn-Rhein-Sieg</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Applied Biology	<ul style="list-style-type: none"> • Physiology • Immunology • Developmental Biology 	P P P	NW
<p>■ <u>Bremerhaven</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Biotechnologie der Marinen Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie, Bestimmungsübungen • Meeresbiologie I 	P P	HB
<p>■ <u>Dresden</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Molekulare Biologie und Biotechnologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Tierphysiologie • Bestimmungsübungen • Insekten (Übung und Exkursion) • Grundlagen der Neurobiologie 	P P WP WP WP	SN
<p>■ <u>Greifswald</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Humanbiologie	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Fachmodul Genetik • Basismodul Zellbiologie • Fachmodul Virologie und Immunologie • Vertiefungsmodul Immunologie 	P P P P P WP	MV
<p>■ <u>Hamburg</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Molecular Life Sciences	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • andere Kurse 	P	HH
<p>■ <u>Kaiserslautern/Zweibrücken</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Applied Life Sciences	<ul style="list-style-type: none"> • Immunologie und Immunhistochemie • Zelluläre Elektrophysiologie 	P P	RP
<p>■ <u>Köln</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Neurowissenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie • Physiologie • Makroskopische Anatomie • Versuchstierkunde • Neuropathologie 	P P P P P	NW
<p>■ <u>Köln</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Quantitative Biology	<ul style="list-style-type: none"> • Developmental Biology • Organismic Physiology 	P P	NW
<p>■ <u>Recklinghausen</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Molekulare Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Physiologie • Immunologie • Zoologie 	P P WP	NW
<p>■ <u>Tübingen</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Biochemie, Geoökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Zoologie 	P	BW
<p>■ <u>Erlangen-Nürnberg</u> (für Details bitte die Stadt anklicken)</p>	Integrated Life Sciences	<ul style="list-style-type: none"> • Biochemie und Physiologie • Entwicklungsbiologie • Neurobiologie • Immunologie 	P WP WP WP	BY

■ Köln (für Details bitte die Stadt anklicken)	Biochemie	<ul style="list-style-type: none"> • Physiologie • Tierphysiologie und Neurobiologie • Genetik Wahlpflichtmodul I • Genetik Wahlpflichtmodul II • Modellsysteme und Methoden in der Zellbiologie 	P WP WP WP WP	NW
--	-----------	---	---------------------------	----

*BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, BE = Berlin, BB = Brandenburg, HB = Bremen, HH = Hamburg, HE = Hessen, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SL = Saarland, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, SH = Schleswig-Holstein, TH = Thüringen.

Studiengänge und Kursinhalte im Detail

Biologie

Aachen Biologie B.Sc., LA, M.Ed.

Universität	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p>2023: „<u>Bau der Organismen</u>“: Präparieren von Organismen und Organen, Anfertigen von mikroskopischen Präparaten: Einzellige Eukaryoten, Cnidaria (Hydra, Obelia), Annelida (Lumbricus), Mollusca (Mytilus), Plathelminthes: Turbellaria, Trematoda, Cestoda, interstitielle Fauna (Nemathelminthes), Arthropoda (Leucophaea, Locusta), Chordata (Branchiostoma), Chordata (Rattus), Histologische Präparate. Ausweichmöglichkeiten für einen Teil der Sektionen: PC-Simulationen, Filme der Sektionen, andere Materialien. Es wird auch an virtuellen 3D-Sektionen mit 3D-Brillen gearbeitet, aber das Angebot ist noch sehr rudimentär.</p> <p>2011: Es werden Schaben, Regenwurm, evtl. Ascaris (vom Schlachthof), Miesmuschel (Feinkostladen) und Mäuse (nach Terminalversuchen der Pharmafirma Grünenthal, Schmerzmitteldosisprüfung) präpariert. Zudem gibt es einen fakultativen Fortgeschrittenenkurs, in dem Forellen (Speisefische), Schweineaugen und -herzen (vom Schlachthof) und jährlich 4 Tauben (aussortiert vom Taubenzüchter) präpariert werden. Der Lehrstuhl ist bzgl. konstruktiven Verweigerern diskussionsbereit.</p>
Tierphysiologie (B.Sc.), PFLICHT	<p>2023: Ab Wintersemester 2024/25 sind die Kurse komplett umgestellt auf virtuelle Methoden. Es werden dann keine Tiere mehr verwendet. Schon jetzt wird der Herzversuch mittels VR-Brillen durchgeführt und durch 1 Fehltag kann der Tierverbrauch komplett umgangen werden.</p> <p>2010: Am Lehrstuhl werden sowohl Computersimulationsprogramme (SimNerv von Virtual Physiology, Marburg) als auch viele Versuche am Probanden durchgeführt. Zudem wird ein nicht-invasiver Versuch am Regenwurm durchgeführt, der danach freigelassen wird, und weitere Versuche an Invertebraten (Krebse und Heuschrecken). Es muss nicht selbst präpariert werden, wenn Bedenken bestehen.</p>
Physiologie (LA), PFLICHT	<p>2023: Versuche zur Neurophysiologie, Muskelphysiologie, Herz-Kreislaufphysiologie, Blut – überwiegend anhand humanbiologischer Experimente. Es werden keine Tiere eingesetzt.</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT	<p>2023: „<u>Ökologie</u>“: u.a. Grundlagen der Pflanzen- und Tiermorphologie, Bestimmungsmethoden. Für die Bestimmungsübungen werden in jedem Kurs</p>

	Insekten eingesammelt und getötet. Höhere Tiere werden nicht getötet , es werden tot aufgefundene Tiere und Dauerpräparate verwendet.
Biological Information Processing (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : They learn preparative skills on vertebrate and invertebrate brains . The method of material extraction and basic molecular methods such as PCR and transfections in neurobiology are practiced. Es werden Hirnpräparate (Tierorgane vom Schlachthof, menschliche Organe von der Anatomie) verwendet.
Neurobiologie (LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : <u>Mikroskopische Neuroanatomie</u> : Es werden mittels mikroskopischer Präparate verschiedene Zell- und Gewebetypen des peripheren und zentralen Nervensystems besprochen und nach dem Mikroskop gezeichnet. <u>Makroskopische Neuroanatomie</u> : Das Gehirn des Menschen wird an realen Präparaten und an Schaupräparaten besprochen. Fixierte Gehirne von Schafen (vom Schlachthof) werden von den Teilnehmern präpariert. <u>Reflexe und Bewegung</u> : Versuche am Menschen zur Reaktionsfähigkeit, Lidschluss- und Pupillenreflex, Patellarsehnenreflex, Haltefunktion der Skelettmuskulatur (Elektromyogramm).
Verhaltensbiologie (B.Sc., LA) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In dieser Veranstaltung sollen einerseits Experimente zu bestimmten Aspekten des Verhaltens an verschiedenen Lebewesen durchgeführt werden (u. a. Mittelmeer-Feldgrillen, Kellerasseln, Mensch), es werden aber auch bestimmte Aspekte der Evolution berücksichtigt, und zwar in Form von Modellspielen.
Zell- und Entwicklungsbiologie (M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Techniken zur Isolation, Inkubation und Manipulation verschiedener Entwicklungsstadien von Modellorganismen , zellbiologische und histologische Techniken, spezielle mikroskopische Verfahren, Bildbearbeitung, statistische Auswertung. Keine Auskunft zu verwendeten Tierarten .
Blockpraktikum Neurobiologie (M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul wurde viele Jahre nicht belegt, bei Neubelegung wird der Inhalt neugestaltet.

Bayreuth Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Bayreuth, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Systematik und spezielle Morphologie der Tiere - Übungen zu Morphologie, Anatomie und Cytologie der Tiere</u> “: Der innere und äußere Bau der wichtigsten Tiergruppen wird vertieft und die Präparationsstechniken zusammen mit der Lichtmikroskopie geübt. Lernziele: Anatomie / Funktionelle Morphologie. Einsatz toter Tiere: Annelida (Lubricus terrestris / Regenwurm) . Herkunft: Einzelhandel. Anzahl der Studierenden pro Tier: 1. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten (eigens hierfür getötet) Tiere: 180. Mollusca (Loligo vulgaris / Gemeiner Kalmar) Herkunft: Einzelhandel. Anzahl der Studierenden pro Tier: 4. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten (eigens hierfür getöteten) Tiere: 45. Pisces (Salvelinus fontinalis / Bachsaibling). Herkunft: Gezüchtet für Praktikum. Anzahl der Studierenden pro Tier: 2. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten (eigens hierfür getöteten) Tiere: 90. Mammalia (Rattus norvegicus forma domestica / Farbratte) . Herkunft: Einzelhandel. Anzahl der Studierenden pro Tier: 4. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten (eigens hierfür getöteten) Tiere: 45. Ausweichmöglichkeit : Den Studierenden, die Bedenken äußern, werden Pappmodelle angeboten, aber gebeten zu überdenken, freiwillig an dem Kurstag als Zuschauer teilzunehmen, um selbst entscheiden zu können, ob sie an den Tieren

	<p>mehr lernen. Alternative I für Sektionen: Pappmodelle selbst erstellt oder von "Mel and Gerdy" (https://gettingnerdywithmelandgerdy.com/.) Lernziele: Anatomie der Tiere. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 4. Als zusätzliche Lernquelle sind die Pappmodelle nun in den Kurs integriert. Allerdings sind Lerneffekt und das Verständnis der Studierenden, die nur die Papiermodelle zu Verfügung hatten, weit geringer. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe und Corona-Auflagen.</p> <p>Alternative II: Eingebettete Präparate. Histologische und Ganzkörper-Epoxyeinbettungen von Tieren. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz: Bei der Erfüllung der Lernziele: 3. bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 3, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. An den Präparaten sieht man andere Aspekte von den Tieren. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe.</p> <p>Einsatz lebender Tiere: Lebensweise von Daphnia magna, Hydra viridissima. Lernziele: Mikroskopie, Anatomie, Nahrungsaufnahme. Anzahl der Studierenden pro Tier: 1. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten Tiere: 180. Herkunft lebender Tiere: Gezüchtet für Praktikum und Überschüsse aus Zucht.</p>
<p>Tierphysiologie, (B.Sc., LA) PFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> Kein Einsatz toter Tiere, keine invasiven Tierversuche. Alternativmethode zum Froschversuch (Ischiasnerv): Nichtinvasive Ableitung an Riesenfasern im Regenwurm. Lernziele: Extrazelluläre Ableitung, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Zusammenhang mit Axondicke. Der Versuch ist eine dem klassischen Froschversuch in jeder Hinsicht überlegene Alternative, bei dem zwei unterschiedlich dicke Riesenfasern allein durch Berührung des Wurmes am Vorderende (mediane Riesenfaser) oder Hinterende (laterale Riesenfaser) selektiv aktiviert werden. Das Aktionspotential kann außerhalb des Wurmes registriert und seine Ausbreitungsgeschwindigkeit bestimmt werden. Die Tiere können dann ausgesetzt werden. Pro Versuch 2-3 Studierende. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Froschversuch (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 5. Bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 3. Bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. Gründe für die Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe.</p> <p>Alternativmethode für pharmakologische Eingriffe an aus Tieren isolierten Axonen: Computersimulation. Lernziele: Verstehen, wovon die Leitungsgeschwindigkeit in Axonen abhängt. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz: Bei der Erfüllung der Lernziele: 5. Bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 1. Bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 4. Gründe für die Einführung der Alternative: didaktische, ethische und finanzielle Gründe.</p> <p>Alternativmethode für Summenableitungen (EMG, EKG, EEG): Messungen am Menschen. Lernziele: Aufbau eigener Muskelpotentiale verstehen. Zuschalten motorischer Einheiten direkt sehen durch Steigerung der Griffkraft. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz: Bei der Erfüllung der Lernziele: 5. Bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5. Bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. Die Selbstversuche sind bei den Studierenden ganz besonders beliebt. Gründe für die Einführung der Alternative: didaktische und ethische</p>

	<p>Gründe. Alternativmethode für Seh- und Hörversuche an Tieren: Entsprechende Selbstversuche. Lernziele: Grundeigenschaften der Sinnesleitungen verstehen. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz: Bei der Erfüllung der Lernziele: 4. Bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 3. Bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. Gründe für die Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe. Einsatz lebender Tiere: Atmung bei Tieren. Lernziele: Bestimmung des Sauerstoffverbrauchs und der Stoffwechselrate von poikilothermen und homeothermen Tieren: Mehlwürmer, Steppengrillen, Mäuse. Im Versuch werden die Tiere in Respirometer gesetzt. Für die Mäuse sind diese mit Streu und Häuschen aus ihrem vertrauten Käfig versehen. Ein Versuch wird von je 3 Studierenden durchgeführt. 6 Mäuse, 20 Steppengrillen, 50 Mehlwürmer. Die Mäuse werden von Doktoranden oder Studierenden privat nach Ablauf des Praktikums übernommen. Die Mehlwürmer und Steppengrillen werden als Futtertiere verwendet. Herkunft lebender Tiere: Einzelhandel. 110 Studierende nehmen durchschnittlich am Praktikum teil.</p> <p><u>2010:</u> Der traditionelle Froschversuch wird ab dem nächsten Semester abgeschafft. Außerdem wird am Lehrstuhl das Programm NeuroSim von Biosoft genutzt, das für die zelluläre Synapsenfunktion geeignet ist. Der Herzversuch wird mit Probanden durchgeführt (z.B. EKG), aber auch nicht-invasiv an Zebrafischlarven.</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023:</u> „Ökologie der Tiere“: Es werden verschiedene Feldmethoden (auch im Rahmen einer Exkursion) vorgestellt und einfache Auswertungsmethoden erlernt. Dazu gehören Bestimmungsmethoden, Aufsammlungstechniken, Standardisierung von Beobachtungen, quantitative Beschreibung und Analyse einfacher Gemeinschaften und Mikroökosysteme, Insekten-Pflanzen Interaktionen und Verteilung von Individuen im Raum. Für die Übungen werden keine Tiere getötet.</p>
Kenntnis der einheimischen Fauna (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023:</u> „Praktikum: Übungen zur Kenntnis einheimischer Tiere und Zoologische Exkursion für Anfänger“: Lerninhalte: Das Modul beinhaltet wissenschaftliche Nomenklatur, Systematik und Evolution der Tiere, Verhaltensoptimierung, Altruismus und Verwandtenselektion, Paarungssysteme, Brutpflege und Brutfürsorge, Kommunikation, Überwintern und Tierwanderungen, Sozialsysteme im Tierreich. Die Studierenden erhalten bei den kleinen ganz- oder halbtägigen Zoologischen Exkursionen eine Einführung in die Fauna ausgewählter Lebensräume der Bayreuther Umgebung. Lernziele: Die Studierenden sollen eine profunde Artenkenntnis der Tiere Mitteleuropas erwerben zusammen mit Wissen über die Biologie der Tiere, Verhalten, Fortpflanzung und Sozialsysteme. Keine Auskunft, ob bei den Exkursionen Tiere getötet werden.</p>
Entwicklungsbiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<p><u>2023:</u> Im praktischen Teil (Blockpraktikum) wird die in situ-Hybridisierung an Embryonen des Zebrafischs erlernt, die histologische Färbung von Knochen- und Knorpelskeletten verschiedener Entwicklungsstadien, sowie die Manipulation der Entwicklung mit Inhibitoren und Aktivatoren spezifischer zellulärer Signalwege in der Entwicklung (chemical genetics).</p>
Zellzyklus und Krebs (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<p><u>2023:</u> Reinigung von bakteriell exprimierten Proteinen mittels Affinitätschromatographie; Western Blot; Isolation von Spermienkernen aus Froschhoden; Studium von Proteinabbau und -phosphorylierung sowie</p>

	von Spindelbildung und Kernimport anhand zyklisierender Extrakte aus Xenopus-Oozyten; In-Vitro-Fertilisation; Mikroinjektion von mRNA in sich entwickelnde Xenopus- Embryonen gefolgt von Videomikroskopie.
Eukaryontengenetik (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Experimente der klassischen und molekularen Genetik, in erster Linie mit Taufliegen und Hefen (Segregationsanalysen zur Transgenkartierung, in-situ-Hybridisierung, meiotische und mitotische Rekombination, Charakterisierung von Überexpressionsphänotypen, Präparation von Imaginalscheiben, Immunfluoreszenz).
Evolutions- und Verhaltensökologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In den Übungen werden wichtige Methoden der Verhaltensökologie erarbeitet und dann zur Planung und Durchführung eines kleinen Projekts verwendet. Es sollen dabei sowohl Freiland- als auch Laborexperimente durchgeführt werden. Für Verhaltensexperimente werden Insekten (Gemeiner Totengräber / <i>Nicrophorus vespillo</i>) verwendet. Zur Untersuchung des Immunsystems werden Insekten (Nicrophorus vespillo und eine parasitische Wespenart) getötet .
Chemical Ecology (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In der Übung werden grundlegende Methoden zur Identifizierung von verhaltensrelevanten Substanzen erarbeitet. Hierzu zählen zum einen chemisch-analytische (Probensammlung und deren Analyse mit Gaschromatographie und Massenspektrometrie) und physiologische (Gaschromatographie gekoppelt mit Elektroantennographie) Verfahren als auch Verhaltenstests . Die Kenntnisse werden in Laborstudien zur Entwicklung und Bearbeitung eines Projekts in kleinen Gruppen herangezogen. Als Modellorganismen dienen Insekten .
Immunologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Reinigung, Charakterisierung und Anwendungen von monoklonalen Antikörpern, Funktionelle Analyse von Immunzellen. Für die Untersuchungen wird humanes Blut (von den Studierenden) verwendet.

Berlin FU Biologie B.Sc., B.Ed., M.Ed.

Universität	Freie Universität Berlin, Homepage
Anmerkungen	<u>2018</u> : Hier wird mit Tieren gearbeitet, die nicht für den Versuchszweck, aber aus anderen Gründen getötet worden sind (Quelle: Kleine Anfrage Drucksache 18/15 242 vom 27.6.18).
Anatomie (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Basismodul Zoologie und Evolution</u> “: Systematik der wichtigsten Tiergruppen und ihrer Merkmale, grundlegende Baupläne Funktionen, Mikroskopie/Bestimmung/ Präparation ausgewählter Großgruppen .
Basismodul Neurobiologie und Verhalten (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : u.a. Grundlagen der elektrischen Erregbarkeit, sinnesphysiologische Grundlagen der Wahrnehmung, höhere integrative Leistungen des zentralen Nervensystems. Es werden Versuche mit Heuschrecken durchgeführt, an deren Ende sie getötet werden. Weiterhin werden Computersimulationen eingesetzt.
Tierphysiologie (B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Aufbaumodul Physiologische Biologie</u> “: Energie- und Stoffkreisläufe, Regulation anaboler und kataboler Stoffwechselprozesse tierischer und pflanzlicher Zellen, Erfassung und Verarbeitung biotischer und abiotischer Signale, Untersuchungsmethoden physiologischer Prozesse. Bei dem einzigen Versuch mit Tieren werden Wasserflöhe (nicht-invasive Versuche) verwendet.
Aufbaumodul Systematische Biologie (B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : <u>Systematik und Evolution der Tiere</u> : Vergleichende mikro- und makroskopische morphologische Untersuchung sowie zeichnerische Dokumentation von Strukturen insbesondere von Insekten und Wirbeltieren .

Aufbaumodul Organismische Biologie (B.Ed.), PFLICHT	2023: Leitorganismen der Pflanzen- und Tierwelt. Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten besitzen einen fundierten Überblick über Pflanzen- und Tiergruppen, sie sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Ökologie und der wichtigsten grundlegenden ökologischen Labor- und Feldmethoden . Sie besitzen ein Verständnis der ökologischen Relevanz ausgewählter Pflanzen- und Tier taxa. Sie können Zusammenhänge zwischen Veränderung von Umweltbedingungen und ökologischen Auswirkungen erkennen und auf einfache Systeme übertragen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierphysiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	2023: „Vertiefungsmodul Tierphysiologie/Pflanzenphysiologie“: U.a. grundlegende Arbeitstechniken und Versuchsansätze der experimentellen Physiologie. Grundzüge der Physiologie und Stoffwechselphysiologie der Tiere unter Berücksichtigung zellulärer und systematischer Grundlagen spezieller Funktionsweisen, Wahrnehmungen und der Verbreitung von Umweltsignalen. Erlernen grundlegender Techniken der Tierphysiologie wie Photometrie, Enzymbestimmung, Immundetektion und Neurophysiologie. Zelluläre und systemische Grundlagen spezieller Funktionsweisen von Tieren. Im Wesentlichen führen die Studierenden Selbstversuche durch (z.B. EKG, EMG, Versuche mit Koffein). Bei dem einzigen Versuch mit Tieren werden Wasserflöhe (nicht-invasive Versuche) verwendet.
Bestimmungsübungen (B.Sc.), WAHLPFLICHT	2023: „Vertiefungsmodul Evolution und Diversität der Tiere/Pflanzen“: U.a. praktische Übungen im Präparieren , Untersuchen und Dokumentieren charakteristischer Vertreter unterschiedlicher Tier- und Pflanzengruppen. Bestimmungsübungen.
Vertiefungsmodul Genetik der Pflanzen/Tiere (B.Sc.), WAHLPFLICHT	2023: U.a. Analyse von Erbgängen bei Drosophila melanogaster (Taufliege) , Kreuzung, Auswertung von F1 und F2, Präparation von DNA verschiedener Organismen , Gelelektrophorese.
Vertiefungsmodul Neurobiologie und Verhalten (B.Sc.), WAHLPFLICHT	2023: Neurobiologischer Praktikumsteil: Erlernen grundlegende Arbeitstechniken und Versuchsansätze der experimentellen Neurobiologie und Verhaltensforschung. Neurobiologischer Praktikumsteil: Vertiefung der Konzepte und grundlegender experimenteller Methoden der Neurobiologie und der Sinnesphysiologie inklusive Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Datenauswertung und Protokollierung. Verhaltensbiologischer Praktikumsteil: Vertiefung der Konzepte und grundlegender experimenteller Methoden der Verhaltensforschung, Verhaltensökologie, Kommunikation, Lernen, Sozialverhalten, Orientierungsverhalten, Futtersuche, inklusive Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Datenauswertung und Protokollierung. Allgemein: Es werden Versuche mit Heuschrecken durchgeführt, an deren Ende sie getötet werden. Weiterhin werden Computersimulationen eingesetzt.
Biologisches Vertiefungsmodul Entwicklungsbiologie (M.Ed.)	2023: Qualifikationsziele: Die Studierenden sind fähig, Untersuchungsmethoden und Experimente zur Entwicklungsbiologie durchzuführen. Inhalte: Entwicklungszyklen, grundlegende entwicklungsgenetische Methoden, postembryonale Entwicklung, Entwicklung der Gliedmaßen . Redaktionelle Anmerkung: Keine Auskunft zu Spezies, aber typisch für Entwicklungsbiologie sind: Fadenwürmer wie <i>Caenorhabditis elegans</i> oder <i>Pristionchus pacificus</i> , die Taufliege (<i>Drosophila melanogaster</i>), der Reismehlkäfer (<i>Tribolium castaneum</i>), der Krebs (<i>Parhyale hawaiiensis</i>), der Zebrafisch (<i>Danio rerio</i>), der glatte Krallenfrosch (<i>Xenopus laevis</i>), das Huhn (<i>Gallus gallus</i>) und die Hausmaus (<i>Mus musculus</i>).

Biologisches Vertiefungsmodul Neurobiologie (M.Ed.)	<u>2023</u> : Qualifikationsziele: Die Studierenden sind fähig, neurobiologische Experimente durchzuführen. Inhalte: Informationsverarbeitung und Verhaltenssteuerung in ihrer Bedeutung für das Individuum und die Population, Informationsspeicherung, Lernen, Lernprozesse. Es werden Versuche mit Heuschrecken durchgeführt, an deren Ende sie getötet werden. Weiterhin werden Computersimulationen eingesetzt.
Biologisches Vertiefungsmodul Zoologie (M.Ed.)	<u>2023</u> : Einsatz toter Tiere zur Präparation . Lernziele: Anatomie kennenlernen, Umgang mit Skalpell und Schere. Präparation Tintenfisch (z.B. Loligo/Kalmar) : Anzahl der Studierenden pro Tier: 2, Anzahl der insgesamt im Praktikum verwendeten (nicht eigens hierfür getöteten) Tiere: 8. Herkunft: Einzelhandel. Präparation Fisch : Anzahl der Studierenden pro Tier: 3. Anzahl der insgesamt im Praktikum verwendeten (nicht eigens hierfür getöteten) Tiere: 5. Herkunft: Beifang von Fischern (nicht kommerziell nutzbare Fische). Ausweichmöglichkeit: Präparationsvideo aus dem Internet oder Zuschauen bei anderen Studierenden. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 4, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe. Einsatz lebender Tiere: Versuche mit Schnirkelschnecken (aus der Natur) . Lernziele: Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Sinne von Schnecken kennenlernen. Die Tiere werden beobachtet: Bewegung, Reaktion auf Reize wie Licht, Düfte, Anstoßen, Nahrungspräferenz. Nach den Versuchen werden die Tiere wieder freigelassen. Anzahl der Studierenden pro Tier: 2-3. Anzahl der im Praktikum verwendeten Tiere: 6. Bestimmung und Beobachtung von Tieren aus Gewässern und dem Boden , Lernziele: Bestimmung von Tieren, Beobachtung ihres Verhaltens, ökologische Fragestellungen, Zeigerarten, Gewässergütebestimmung. Verwendete Tierarten: Mikroskopische und makroskopische Freiland-Organismen. Je nach Größe Betrachtung unter dem Mikroskop oder einem Stereomikroskop. Das Material mit den Organismen wird in die Natur zurückgebracht.

Berlin HU Biologie B.Sc., Monobachelor und Kombibachelor mit Lehramtsbezug

Universität	Humboldt-Universität Berlin, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Morphologie und Evolution der Tiere</u> “: Studium ausgewählter Vertreter der Großgruppen des Tierreichs anhand von Präparationen , Lebendbeobachtungen und mikroskopischen Präparaten. <u>2018</u> : Im anatomisch-morphologischen Bereich werden Studien an bereits toten Tieren wie Kleinnager, Fische, Frösche, Krebse und Insekten durchgeführt (Quelle: Kleine Anfrage Drucksache 18/15 242 vom 27.6.18)
Tier- und Neurophysiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Experimente zu Atmung, Zirkulation, Osmo- und Ionenregulation, Seh- und Hörphysiologie.
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Formenkenntnis heimischer Pflanzen und Tiere (Zoologische Bestimmungsübungen)</u> “: Einführung in die Methodik der Bestimmung von Tieren mittels taxonomischer Schlüssel, Vertiefung der Kenntnisse tierischer Strukturen und der zoologischen Terminologie. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.

Ökologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Ökosystemanalyse in natürlichen und naturnahen Lebensräumen, Formenkenntnis heimischer Pflanzen und Tiere, Studium der Wechselwirkungen innerhalb von Biozönosen. Es werden keine Tiere verwendet.
Molekulare Genetik, PFLICHT	<u>2023</u> : Vorlesung: Geschichte und Grundlagen der klassischen Genetik, Bau, Replikation, Transkription und Translation von Nukleinsäuren, rekombinante Gentechnik/Gentechnologie, Kontrolle der Genexpression im Zellkern und im Zytoplasma, Mutation, Reparatur, Rekombination, mobile genetische Elemente. <u>Übung: Genetik und Molekularbiologie</u> : Erweiterung und Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse durch die Durchführung von exemplarischen Experimenten aus dem Bereich der klassischen Genetik, Chromosomenbiologie und der molekularen Analyse von DNA und/oder RNA. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Grundlagen der Versuchstierkunde WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Versuchstierkundliche Übungen nach den FELASA und 2010/63/EU Richtlinien, Grundlagen der Verhaltensanalyse. Redaktionelle Anmerkungen: Hier werden Mäuse oder Ratten verwendet.
Verhalten und seine neuronalen Grundlagen, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Verhaltensleistungen von Tieren und deren neuronale Grundlagen, Kommunikationsverhalten bei Wirbeltieren und Insekten, Registrierung neuronaler Aktivität. Es werden Versuche mit Insekten durchgeführt (überleben nicht) sowie Beobachtungen von Wirbeltieren.
Neurobiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum: Interaktives Erlernen der Gehirnfunktion mit einem Computermodell . Die Studierenden interagieren mit den Computermodellen, um eine wissenschaftliche Frage zu untersuchen. Festigung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung, grundlegende Methoden und Experimente zu den Themenbereichen der neuronalen Modellierung/Datenanalyse.

Bielefeld Biologie B.Sc., LA, M.Ed.

Universität	Universität Bielefeld, Homepage
Anatomie / Tierphysiologie (B.Sc., LA) PFLICHT	<u>2023</u> : „Basis Praxis II (Morphologie, Tierphysiologie, Ökologie, Evolutionsbiologie)“: Experimentelles und analytisches Arbeiten mit tierischen und pflanzlichen Organismen . Kleine Experimente geben Einblick in physiologische, morphologische, ökologische und evolutionsbiologische Untersuchungsmethoden. Es werden Techniken der Mikroskopie vertieft und die Interpretation histologischer Präparate an pflanzlichen und tierischen Gewebeschnitten geübt. Einsatz lebender Tiere (keine weitere Auskunft). <u>2010 (Tierphysiologie)</u> : Im Praktikum gibt es einen Versuch mit Daphnien zur Herzschlagfrequenz in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur. <u>2010 (Chemische Ökologie)</u> : Es wird die Pheromonspurfolge bei Ameisen mit Hilfe getöteter Artgenossen oder die tierliche Abwehr von Ameisen oder Reaktion von adulten Meerrettichblattkäfer mit Larvenssekret vom Meerrettichblattkäfer untersucht. Die Fraßwanderungsgeschwindigkeit wird an einer Blattwespenart getestet. Die Tiere werden dazu getötet.
Genetik / Zellbiologie / Physiologie (B.Sc., LA) PFLICHT	<u>2023</u> : Kein Tierversuch . Versuche zu folgenden Themen: Proteinreinigung, Enzymatik, Stoffwechselregulation, Membrantransport; Bakterienanzucht; Isolierung, Trennung, Nachweis und Verdau von Plasmid-DNA; Mechanismen der Genaktivierung; Transformation von Bakterien und Pflanzen; Extraktion von genomischer DNA, Polymerasekettenreaktion (PCR) und Nutzung von Reporter genen.

Verhalten / neuronale Mechanismen (B.Sc.: PFLICHT, LA: WAHLPFLICHT)	<u>2023</u> : Es wird in unterschiedliche experimentelle Ansätze wie neurobiologische Messmethoden, Methoden der Verhaltensphysiologie und der Verhaltensbeschreibung einerseits sowie in theoretische Ansätze wie Computer-Simulationen und systemtheoretische Modellierung eingeführt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Es wird die Ängstlichkeit verschiedener Mäusestämme u.a. in sogenannten Open-Field-Tests verglichen.
Mechanismen des Verhaltens, (B.Sc., LA, M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Einzelne Aspekte werden experimentell an Modellorganismen untersucht. So kann z.B. das Kommunikationssystem eines Nagers mit dem von Vögeln verglichen werden. Der Einfluss genetischer Komponenten wird besonders deutlich bei der Analyse von Verhaltensänderungen zwischen Normal-Stämmen und nach bestimmten Kriterien selektierten " knock-out "-Mäusen.
Methoden zur Analyse von neuro- und verhaltensbiologischen Messdaten (B.Sc., LA, M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Kursteilnehmer/-innen sollen einfache sinnes- und verhaltensphysiologische Versuche an Menschen und/oder Tieren durchführen, die dabei anfallenden Messdaten mit dem Computer erfassen und analysieren. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Kognitive Neurowissenschaften (B.Sc., LA, M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Ziel dieses Moduls ist es, grundlegende Zusammenhänge zwischen der Aufnahme und Verarbeitung von Sinnesreizen durch das Nervensystem und dem aktiven Verhalten von Menschen zu verstehen. Mögliche Kontexte sind Versuche zur Sehwahrnehmung, zum Hören oder zur multisensorischen Integration, sowie zur aktiven Navigation im Raum. Je nach Projektfokus werden auch Methoden zur Messung von autonomen Reaktionen des Nervensystems, wie zum Beispiel Messungen der elektrischen Leitfähigkeit der Haut, der Augenbewegungen oder der Pupillengröße mit eingebunden.
Von der Wahrnehmung zum Verhalten (B.Sc., LA, M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Es ist das Ziel dieses Moduls grundlegende Zusammenhänge zwischen der Aufnahme und Verarbeitung von Sinnesreizen durch Nervensysteme und der Verhaltenskontrolle durch praktische Studien zu erarbeiten. Dies erfolgt entweder durch quantitative, experimentelle Analysen oder anhand von Modellsimulationen . Das Spektrum möglicher experimenteller Ansätze reicht von der Messung neuronaler Aktivität in bestimmten Verhaltenskontexten bis zur Untersuchung von Verhaltensreaktionen. Je nach untersuchtem Kontext sind Aspekte neuronaler oder motorischer Plastizität (Lernen) in die Untersuchungen eingeschlossen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Bochum Biologie B.Sc., B.A., M.Ed.

Universität	Ruhr-Universität Bochum, Homepage
Anatomie (B.Sc., B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Übungen in Zellbiologie, Bau und Funktion der Tiere“: Präparation und vergleichende Anatomie (makroskopisch – mikroskopisch) an Wirbellosen: Coelenterata, Plathelminthes, Nematelminthes, Annelida, Insecta, Mollusca, Echinodermata . Präparationstechnik, vergleichende Anatomie (makroskopisch und mikroskopisch) und Funktion der Chordata: Lanzettfischchen, Forelle, Maus, Gehirn und Sinnesorgane (Dornhai) . Keine Ausweichmöglichkeiten. <u>2015</u> : Es werden Protisten, die z.B. aus dem Darm der Mehrkäferlarven isoliert, die zuvor selbst getötet werden müssen, Schnittpräparate von Platt- und

	Fadenwürmern, Präparation von Ringelwürmern, Schaben, Weinbergschnecken, Seesternen, Lanzettfischchen, Regenbogenforelle, Maus sowie Dornhai.
Tierphysiologie , (B.Sc.: PFLICHT, B.A.: WAHLPFLICHT)	<p><u>2023</u>: Das Praktikum soll in ausgewählten Versuchen Kenntnisse über grundlegende Funktionen des tierischen Organismus vermitteln. <u>1. Exkretion</u>: Ermittlung des prozentualen Variationskoeffizienten (Pipettier- und Rechenübung), Veränderung der Harnzusammensetzung: Bestimmung Glucose- und Harnstoffkonzentration (enzymatische Tests), Konzentrierungsleistung der Säugerniere (Photometrie). <u>2. Nahrungsaufnahme und Verdauungsphysiologie</u>: Test auf Lipaseaktivität im Pankreas-extrakt, Wirkung verschiedener Proteasen des Gastrointestinaltraktes, Prüfung des enzymatischen Abbaus von Stärke durch verschiedene Substanzen (freie Versuchsgestaltung). <u>3. Molekulare Pharmakologie</u>: Erstellung einer Restriktionskarte des Dopaminrezeptors (molekularbiologische Methodik), Einfluss von Psychopharmaka auf das Verhalten von Mäusen mit anschließender Lokalisation der beteiligten Gehirnstrukturen (verschiedene histologische Färbungen, Mikroskopie). <u>4. Herz- und Kreislaufphysiologie</u>: Demonstrationsversuch der Präparation eines Froschherzens, EKG im Selbstversuch, thermische, pharmakologische und elektrische Reizung des Herzens, Temperaturabhängigkeit der Herzschlagfrequenz von Daphnien, Pharmakologische Untersuchungen am virtuellen Herzmodell nach Langendorff (SimHeart von Virtual Physiology, Marburg). <u>5. Muskel- und Nervenphysiologie</u>: Demonstrationsversuch der Präparation von Nerv-Muskelpräparaten des Frosches, Untersuchungen am virtuellen Muskel- und Nervenmodellen (SimMuscle und SimNerv von Virtual Physiology, Marburg): Ruhedehnungskurve, Einzelreizung und Tetanus von Muskelpräparaten, Reizeitspannungskurve eines Nerv-Muskelpräparates, Nervenleitgeschwindigkeit und Summenaktionspotential. EMG-Messungen im Studentenselbstversuch. <u>6. Sinnesphysiologie</u>: Zeitdifferenzschwelle des Hörens beim Menschen, simultane Raumschwelle des menschlichen Tastsinns, Sehraum des menschlichen Auges, zeitliche Auflösung von optischen Reizen, Visusbestimmung, Akkommodationsbreite des Auges.</p> <p><u>2015</u>: Nach studentischen Angaben bekommen alle Teilnehmer einen toten Frosch, an dem physiologische Untersuchungen durchgeführt werden. Bis auf eine Fliege, an der physiologische Untersuchungen durchgeführt werden, sind die Tiere vor den Versuchen bereits tot.</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc., B.A.) PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Übungen in Evolution, Ökologie und Biodiversität der Tiere</u>“: Bestimmungsübungen anhand vieler verschiedener Arten in 14 Kurstagen mit jeweils unterschiedlichem Schwerpunkt. Bestimmungsübungen anhand von Präparaten von vorwiegend wirbellosen Tieren, z.B. genadelte Insekten oder in EtOH konservierte Spinnentiere. 1 Studierende pro Tier. Ca. 4.000 verwendete Tiere. Ca. 3.000 für das Praktikum getötete Tiere. Ca. 1.000 bereits tote Tiere (nicht eigens für Praktikum getötet). Herkunft eigens getöteter Tiere: Überschüsse aus der Zucht, Einzelhandel, Fang im Freiland (über Jahrzehnte). Herkunft bereits toter Tiere: Probenmaterial aus Freilandforschung. Keine Ausweichmöglichkeiten. Alternative (Ergänzung): DigiTiB, kann das Bestimmen an echten Präparaten nur ergänzen. Gründe für Einführung: didaktische Gründe, Covid. Kein Einsatz lebender Tiere.</p>

A-Modul: Neuronale Signale auf der Ebene von Kanal, Zelle und System (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Jede Gruppe (max. 2 Studierende) führt drei Versuche durch, die verhaltensbiologische, elektrophysiologische und zellkulturbasierte Techniken auf verschiedenen Ebenen beinhalten: Lernexperiment mit Fischen. Furchtkonditionierungsexperiment mit Mäusen , FRET-Messungen in HEK-Zellen, Elektrophysiologie HEK-Zellen, Optical Imaging Maus , Klonierung und Expression von Fluoreszenzproteinen.
A-Modul: Funktionelle Neuroanatomie, Neurochemie und Hirnentwicklung (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Übungen beinhalten die mikroskopisch/zeichnerische Auswertung histologischer Materials zur Identifizierung und Zuordnung der ZNS-Strukturen; als Modellsystem dient das Zentralnervensystem der Nagetiere (Ratte) . Methoden neurochemischer Klassifizierung von Zelltypen und zentralen Projektionssystemen werden vorgestellt und geübt. Methoden zum Studium von Hirnentwicklungsprozessen und die Analyse entsprechender Präparate werden behandelt.
A-Modul: Stämme des Tierreichs, Chordata (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Anhand von typischen Vertretern aller Großgruppen wird die Biologie der Chordaten vorgestellt und erarbeitet. Über den makro- und mikroskopischen Vergleich werden die verschiedenen Merkmale der Hemichordaten, Manteltiere, Cephalochordaten, Neunauge, Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel, Säuger erarbeitet und in einem größeren Zusammenhang ontogenetisch, phylogenetisch und funktionsmorphologisch interpretiert.
A-Modul: Ökologie, Evolution und Biodiversität der Invertebraten (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Es werden Wasserflöhe und Tafliegen (Drosophila m.) (für Forschung und Lehre gezüchtet) verwendet sowie langlebige mikroskopische Präparate von Arthropoden (früher wurden diese für die Kurse getötet)
A-Modul: Entwicklung, Anatomie und Physiologie des Nervensystems (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Themen sind u.a. Zellbiologische Methoden, Grundlagen der Immunologie und Zellinteraktionen, die Entwicklung des visuellen Systems und des motorischen Systems, Entwicklung des Cortex, Entwicklung des Cerebellums und Neuroendokrinologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Übungen in Tierphysiologie (M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden und toten Tiere eingesetzt. Für Glukose- und Harnstoffbestimmung werden Blut und Urin vom Schwein verwendet (Schlachhofmaterial)

Bonn Biologie B.Sc., LA

Universität	Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Morphologie und Evolution der Tiere“: Präparation einiger ausgewählter Arten verschiedener Tierstämme . Einzelne Gewebe werden unter funktionsmorphologischen Aspekten histologisch bearbeitet. <u>1998</u> : Präparation von Regenwurm, Schabe, Seestern, Krabbe, Tintenfisch, Vogel, Fisch und Maus.
Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : In den 7 Themenbereichen der experimentellen Übungen wird neben den Bereichen Atmung und Herz/Kreislauf der Schwerpunkt auf Neurophysiologie und Sinnesphysiologie gelegt. Es werden keine Tiere verwendet, stattdessen Simulationsprogramme . Zusätzlich führen die Studierenden Selbstversuche durch. <u>2010</u> : In der Physiologie gibt es sowohl Tiereinsatz als auch Computersimulationen.
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Ökologie mit Bestimmungsübungen“: In den praktischen Übungen wird die Bestimmung von Arten heimischer Pflanzen und Tiere (Vertebraten und Invertebraten) anhand von Schlüsseln vermittelt. In den Übungen im Gelände lernen die Studierenden ökologische Systeme mit ihren Tier- und Pflanzenarten und Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens im Freiland kennen. Für die Übungen werden keine Tiere getötet . Es werden Dauerpräparate verwendet.
Meeres-ökologisches Praktikum (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Während des Praktikums werden teilweise im Freiland, teilweise im Labor Untersuchungen zu Anpassungsstrategien ausgewählter Metazoengruppen (vielzellige Tiere) in der Übergangzone Meer-Land durchgeführt. Die Modellorganismen können unterschiedlichen Taxa angehören. Keine Auskunft zur Art der Verwendung der Tiere .
Verhaltensphysiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Im Praktikumsteil führen die Studierenden in Kleingruppen einfache verhaltensphysiologische Experimente an verschiedenen Evertebraten- und Vertebratenarten durch und lernen hierdurch die Methodik der experimentellen Verhaltensphysiologie mit Tieren kennen. Es werden Fische in Aquarien beobachtet .
Evolutionäre und funktionelle Morphologie der Schädeltiere (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Einsatz toter Tiere: Anatomische Präparationen von Schädeltieren . Lernziele: Vermittlung des Körperbaus. Verschiedene Arten werden untersucht. Manuelle Sektion mit zeichnerischer und photographischer Dokumentation, 1-2 Studierende pro Tier. 20 bis 30 verwendete Tiere (nicht eigens für den Kurs getötete) in einem Kurs. Herkunft: Überschüsse aus Tierversuch, Schlachthof, Tierkliniken, Tierärzte, Terraristik, Aquaristik, Tiere die eines natürlichen Todes gestorben sind (keine Ausweichmöglichkeit).
Methoden der Neurophysiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Im Praktikum werden neurophysiologische Experimente an Evertebraten (Wirbellose) durchgeführt. Dabei werden verschiedenen Methoden der Neurophysiologie (evozierte Potentiale, Mehrzell- und Einzelzelleitungen, einfache Färbetechniken) erlernt.
Neurobiologie der Wirbeltiere (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Vertreter aus allen Wirbeltiergruppen werden untersucht und die Sinnes- und Nervensysteme werden anatomisch dargestellt und dokumentiert. Dabei wird zunächst die makroskopische Anatomie dokumentiert und Unterschiede zwischen den Tiergruppen herausgearbeitet. Von einigen Sinnessystemen und dem Zentralnervensystem werden mikroskopische Schnitte angefertigt und ausgewertet.
Molekulare Hirnphysiologie und Verhaltensforschung (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : m Rahmen der Übungen wird eine Kombination von modernen genetischen, molekularbiologischen, elektrophysiologischen und mikroskopischen Analysemethoden zur Untersuchung von neuronalen Netzwerken im Modellsystem Drosophila (Taufliege) angewandt, um einen Einblick in die aktuelle Forschungsarbeit der Abteilung zu vermitteln.

Molekulare Entwicklungsbiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Molekulare Zell- und Entwicklungsbiologie bei Drosophila . Das Praktikum steht im engen Zusammenhang mit Forschungsschwerpunkten des Arbeitskreises Molekulare Entwicklungsbiologie: Wachstumskontrolle, Lipidstoffwechsel und Neurodegeneration. Angewendete Arbeitstechniken: Genome Editing (genomic engineering tools), Genexpressions-Analyse, Konfokalmikroskopie, Proteinexpression in bakteriellen, Zellkultur- und Vertebraten-Expressionssystemen. Proteinanalyse mithilfe von Immunpräzipitation bzw. Pull down Assays, Western Blotting, Klonierung von DNA-Konstrukten.
Immunbiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In der praktischen Übung sollen Methoden wie FACS und diverse Immunoassays vorgestellt werden; ELISA und Immunpräzipitationen sollen praktisch erlernt werden (kein Tierversuch).
Biodiversität und Phylogenie der Metazoa (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden erlernen Methoden der Biodiversitätsforschung und der Phylogenetik, die Analyse komplexer Zusammenhänge, incl. der Auswertung und Dokumentation von histologischen Schnitten, Sektionen und Totalpräparaten nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis, sowie die Diagnostik von Strukturen und Funktionen. Keine Auskunft, ob es sich um frische oder dauerhafte Präparate handelt.
Biologie des Menschen (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Bewegungsapparat / Haut / Nervensystem und Sinnesorgane / Herz und Kreislauf / Blut und Lymphe / Atmung / Verdauung, Stoffwechsel, Ernährung / Niere und Harnwege / Hormonsystem / Abwehr und Immunität / Geschlechtsorgane und Sexualität / Schwangerschaft, Embryonalentwicklung, Geburt / Kindheit und Jugend / Altern und Tod / Gesundheit und Krankheit / Sucht und Suchtprävention / Evolution des Menschen. Schulrelevante Versuche zu humanbiologischen Themen. Redaktionelle Anmerkung: kein Tierversuch.

Braunschweig Biologie B.Sc., Biologie und ihre Vermittlung (2-Fächer-Bachelor) (LA)

Universität	Technische Universität Braunschweig, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Grundlagen der Zoologie “: Mikroskopie und Präparation : erste Erfahrungen mit Einzellern, Gewebe, Baupläne wichtiger Taxa, grundlegende physiologische Vorgänge, z.B. Atmung, Kreislauf, Sehen, Hören anhand der Organsysteme der präparierten Arten. Keine Ausweichmöglichkeiten.
Grundlagen der Signaltransduktion (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : In der Übung werden grundlegende Techniken der zellulären Kommunikation vermittelt, welche die Differenzierung von Zellen durch Manipulation von Signalkaskaden beeinflussen. Beispielhaft wird die Retinsäure-Signalkaskade behandelt und durch in vitro und in vivo Experimente am Beispiel von Zebrafisch-Embryonen* charakterisiert. *Redaktionelle Anmerkung: keine Angabe bis zu welchem Entwicklungsstadium und somit Schmerzempfinden unbekannt.
Tierphysiologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In der Übung werden an verschiedenen Taxa und Organen modellhaft Experimente durchgeführt. Verschiedene moderne Methoden der Physiologie (Herz-Kreislauf, Neurophysiologie, Atmungsorgane) werden angewendet. Es werden keine Tiere verwendet, sondern Computerprogramme und Zellkulturen.
Morphologie der Wirbeltiere (mit Bestimmungsübungen) (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Anhand der Modellgruppe der Amphibien und Reptilien werden durch Präparation, Vergleich und Analyse Homologien und Verwandtschaftszusammenhänge erarbeitet. Die Biologie und Diversität der Amphibien und Reptilien wird aus verschiedenen Gesichtspunkten beleuchtet. Weiterhin werden u.a. Aufhellungspräparate von Skeletten angefertigt und einheimische Amphibien und Reptilienarten im Feld bestimmt.

Entwicklungs- biologie von Wirbeltieren am Beispiel Zebrafisch (B.Sc.), WAHLPFLICHT	2023: In der <u>Übung „Zebrafisch-Entwicklungsbiologie“</u> werden folgende Methodenkenntnisse in Gruppen erarbeitet: Zebrafischhaltung, -kreuzung und -aufzucht, Einzell-Injektionen, Analyse von Reporter-Expressionsmustern, Mikromanipulation, kombinatorische Genetik und induzierbare Expression, Pharmakologie, Lebendfarbstoffe, Verhaltensanalysen, Mikroskopie und Bildbearbeitung.
Techniken der tierischen Zellbiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	2023: In der Übung werden Methoden zur Etablierung von Primärkulturen , zur Transformation tierischer Zellen, zum Nachweis von Protein-Protein-Interaktionen in Zellen, zur Analyse der Zelldifferenzierung und der Zellmigration erlernt. Des Weiteren wird die Anwendung verschiedener fluoreszenzmikroskopischer Techniken zur Untersuchung und Darstellung zellulärer Komponenten, intrazellulärer Transportvorgänge und die Wirkung von Cytotoxinen auf das Cytoskelett und die Mitose vermittelt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Bremen, Universität: Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Bremen, Homepage
Anatomie Wirbellose (B.Sc.: PFLICHT, LA: WP)	2023: „ <u>Struktur und Funktion wirbelloser Tiere</u> “: Präparation von Wirbellosen. Keine weitere Auskunft zu Spezies bzw. ob Kopffüßer verwendet werden. 2011: Präparation von Regenwurm, Miesmuschel, Grille (je 2 Studierende).
Anatomie Wirbeltiere (B.Sc., LA), PFLICHT	2023: „ <u>Struktur und Funktion der Wirbeltiere</u> “ gehörend zum Modul „ <u>Neurobiologie, Humanbiologie, Zoologie 1</u> “. Funktionale Anatomie und Physiologie der Wirbeltiere unter besonderer Berücksichtigung des Menschen: Systematik, Baupläne und Morphologie, Prinzipien der Individualentwicklung, Gewebelehre und Organsysteme, Funktionelle Morphologie des Skelettsystems, Anatomische Präparation von Wirbeltieren.
Tierphysiologie und Humanbiologie 1 (B.Sc., LA), PFLICHT	2023: Gehörend zum Modul „ <u>Neurobiologie, Humanbiologie, Zoologie 1</u> “. Funktionale Anatomie und Physiologie der Wirbeltiere unter besonderer Berücksichtigung des Menschen: Sinnes- und Neurophysiologie, Neurobiologie, Muskelphysiologie, Herz- und Kreislauffunktion, Blut, Atmung, Verhaltensbiologie, biochemische Grundlagen, physikalische Grundlagen von Funktionen von Biosystemen, biologische Grundlagen der Gesundheitserziehung (Suchtverhalten). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierphysiologie 2 (B.Sc., LA), PFLICHT	2023: Gehörend zum Modul „ <u>Neurobiologie, Humanbiologie, Zoologie 2</u> “. 1. Atmung/Stoffwechsel: Bestimmung von Atemvolumina und Stoffwechsel durch Spirometrie, 2. Blut: Morphologie von Blutzellen, Blutgruppenbestimmung, Sauerstoffbindungskapazität des Blutes, Mikrozirkulation beim Frosch , 3. Herz/Kreislauf: Elektrokardiogramm und Messung des Blutdrucks beim Menschen, Anatomie des Säugerherzens, Physiologie und Pharmakologie des Froschherzens , Histologie der Herzmuskulatur, 4. Muskulatur: isometrische und isotonsche Kontraktion (Computermode), Histologie der Herzmuskulatur, 5. Anatomie und Physiologie des Nervensystems: Neuroanatomie und -histologie, Summenaktionspotential in Ischiasnerven des Froschs , EEG beim Menschen, evozierte Potentiale, 6. Sinnesphysiologie: Morphologie des Säugerauges und Bestimmung der Akkomodationsbreite des menschlichen Auges, Sensibilitätsprüfung, Zwei-Punkt-Auflösung, Elektroretinogramm der Fliege , 7. Exkretorische und osmoregulatorische Organe bei Säugern: Anatomie der Säugerniere, Malpighi'sche Organe der Grille, Clearance, Gegenstrom-Prinzip

	<p>(Computer), 8. Lernen und Gedächtnis: operante Konditionierung und Extinktionslernen bei Mäusen, Prismen-Adaptation beim Menschen.</p> <p><u>2011</u>: Frösche: Versuch am frisch getöteten Tier; Ratten/Mäuse: Verhaltensversuche ohne Tötung der Tiere; Versuche an Fliegen mit anschließender Tötung. Die ursprünglich am Wirbeltier durchgeführten Versuche werden nun an einem wirbellosen Organismus durchgeführt.</p>
<p>Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: „Formenkenntnis / Plant and Animal Diversity“: Einsatz toter Tiere. Bestimmung von Wirbellosen anhand eines Bilder-Bestimmungsschlüssels. Verwendete Tierarten: ausgewählte Vertreter der Mollusca, Crustacea, Arachnida, Myriapoda, Apterygota, Insecta. An 5 Kurstagen mit je ca. 14 Tieren für 6 Studierende werden die Bestimmungsmerkmale der Taxa erarbeitet. Anzahl der insgesamt im Kurs verwendeten (eigens für den Kurs getöteten) Tiere: $35 \cdot 6 = 210$ für alle Kurstage. Herkunft: Fänge aus vorhergehenden Abschlussarbeiten. Keine Ausweichmöglichkeiten. Exkursion Überseemuseum: Lernziele: Kennenlernen exotischer Wirbelloser, Übertragung der erlernten Gruppenmerkmale auf diese, Kennenlernen der Arbeit an einem Forschungsmuseum. Wirbellose, hauptsächlich Insekten. Führung durchs Magazin des Übersee-Museums mit Einführung in die wissenschaftliche Arbeit mit Sammlungen. Herkunft bereits toter Tiere: Museumssammlung. Alternative I: Methode, die ersetzt wurde: Tierbestimmung mithilfe einer Foto-Datenbank. Alternativmethode: DigiTib*, wurde 2020 von mehreren deutschen Hochschulen zu diesem Zweck erarbeitet. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 4, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Anmerkung: Fotos, die spezifisch zur Demonstration der Bestimmungsmerkmale angefertigt wurden, sind naturgemäß wesentlich einfacher als die Bestimmung am Tier selbst, daher schlechtere Bewertung. Wir sehen das auch an den schlechteren Kenntnissen bei der Freilandexkursion. Gründe für Einführung der Alternative: Pandemie. *DigiTib: zoologische Lernplattform, die als digitales Lernwerkzeug u.a. unterstützend zur Vermittlung von Artenkenntnis eingesetzt werden kann. Sie ersetzt dabei keinen Bestimmungskurs und beinhaltet keine Schlüssel, sondern ermöglicht Lehrenden und Studierenden virtuellen Zugang zu den Objekten.</p> <p>Alternative II: Bestimmen anhand von Bauten, Nestern Verhaltensmerkmalen und Vogelstimmen. Lernziele: Ganzheitliches Bestimmen im Freiland anhand umfassender Kriterien. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz: Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Anmerkung: naturgemäß haben die genannten Merkmale im Vergleich zu morphologischen meist nur eine sehr grobe Auflösung (Ausnahme: viele Tiergesänge). Gründe für Einführung der Alternative: Ganzheitlicher Ansatz, s.o. Einsatz lebender Tiere: Freilandexkursion. Lernziele: Bestimmung lebender Tiere im Naturschutzgebiet. Verwendete Tierarten: Wirbellose, Vögel, ggf. Säuger. Sie werden beobachtet, im Wasser und Freiland gekeschert, lebend bestimmt und wieder freigelassen.</p>
<p>Mikrobiologie und Genetik (B.Sc., LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: u.a.: Die Studierenden stellen mikroskopische Präparate aus humanen, tierischen oder pflanzlichen Zellen (z.B. Lymphozyten, HeLa-Zellen, Speicheldrüsenzellen von Zuckmückenlarven (<i>Chironomus tentans</i>)) und Organen (z.B. Hoden der Zweifleck-Grille (<i>Gryllus bimaculatus</i>), Staubbeutel von Lilien (<i>Lilium regale</i>)) selbstständig her. Nachweis von Mutationen durch Kreuzungsversuche mit Drosophila melanogaster (Taufliege).</p>

Grundlagen der Immunbiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Nur Vorlesung
Profilmodul 3 Meeresbiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : u.a. Wirbellose Taxa : 1. Systematik, 2. Funktionsmorphologie, 3. Anpassungen und Ökologie wichtiger Taxa wirbelloser Tiere (u.a. Cnidaria, Mollusca, Crustacea, Echinodermata), vorgestellt an ausgewählten Objekten, 4. Erweiterung der Präparations- und Zeichentechniken. Keine Auskunft zu Spezies.
Profilmodul 2 Meeresbiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Bestimmungsübungen an Meerestieren : Bestimmung mariner Evertebraten der Nordsee. Vor allem werden Vertreter der Crustacea und Echinodermata behandelt, darüber hinaus werden aber weniger bekannten Gruppen vorgestellt. Keine Auskunft, ob für die Übungen Tiere getötet werden.
Profilmodul 3 Neurowissenschaften (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Übungen Neurobiologie : 1. Vermittlung von Kenntnissen auf den Gebieten der Neuroanatomie, 2. Neurophysiologie und -pharmakologie, 3. Verhaltensbiologie und Psychophysik, 4. praktische Kenntnisse in den Neurowissenschaften anhand einführender Experimente (Übungen), 5. Datenanalysen und anhand von Computermodellen und -simulationen (Übungen). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
M. Sc. Neurosciences	<u>2019</u> : Der Master enthält einen Kurs der Tierversuchskunde (Felasa B) sowie invasive Versuche und Verhaltensexperimente mit Ratten .

Darmstadt Biologie B.Sc., LA

Universität	Technische Universität Darmstadt, Homepage
Anmerkungen	Die TU Darmstadt wurde von PETA wegen Tierversuchen in der Lehre kritisiert und war 2016 in der Presse. Die TU gab und gibt keine Information an "Tierschützer" raus. Auf Nachfrage der Frankfurter Rundschau erklärte die Uni, dass jedes Jahr für Lehrveranstaltungen 55 Mäuse und 15 Frösche getötet werden. Die Tiere würden u.a. für die Präparierkurse der Erstsemester und für das Tierphysiologie-Modul benötigt.
Anatomie (B.Sc., LA)	<u>2023</u> : „ Struktur und Funktion der Organismen “: Die Studierenden erlernen die grundlegenden Techniken zum Anfertigen, Schneiden und Färben mikroskopischer Präparate zum Erkennen von Zell- und Gewebestrukturen und zum wissenschaftlichen Zeichnen der mikroskopischen Beobachtungen. Durch eigenständige Präparation werden anhand ausgewählter Objekte praktische Fähigkeiten geschult. Es besteht keine Sezierpflicht . Ausweichmöglichkeiten sind z.B. Filme.
Physiologie der Organismen (B.Sc., LA)	<u>2023</u> : Allgemeine Neurophysiologie, Sinnessysteme, Muskelphysiologie und motorische Systeme, Gasaustausch und Atmung, Herz- und Kreislaufphysiologie, Ernährung, Stoffwechsel und Verdauung, Grundlagen der Endokrinologie, Grundlagen der Immunologie. Im Praktikum führen die Studierenden in Kleingruppen Experimenten durch. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierphysiologie (B.Sc., LA)	<u>2023</u> : Vorlesung: Struktur und Funktion von Organismen und tierischen Organen bzw. deren physiologische Leistungen im Bereich Kreislauf, Exkretion, Atmung, Blut, Muskel und des Nerven- und Sinnessystems in Beziehung zu den besonderen Anpassungen an gegebene Umweltbedingungen. Praktikum: Durchführung tierphysiologischer Experimente mit modernen Methoden der Anatomie, Elektrophysiologie, Psychophysik und der rechnergestützten Datenanalyse.

Bestimmungsübungen (B.Sc., LA)	<u>2023</u> : „ Biodiversität und Phylogenie Übung Tiere “: Studium der Artenvielfalt, Morphologie und Lebensweise wichtiger heimischer terrestrischer und limnischer Wirbelloser und Wirbeltiere, insbesondere Gastropoda, Insecta, Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia; selbstständige Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln. Es werden keine Tiere mehr für die Übungen getötet , sondern Dauerpräparate eingesetzt bzw. Tiere werden im Rahmen der Exkursion gefangen, bestimmt und wieder freigelassen.
Entwicklung und Stabilität (B.Sc.)	<u>2023</u> : <u>Teil Entwicklungsbiologie</u> : Die Studierenden erlernen grundlegende embryologische Arbeitstechniken wie Lebendbeobachtungen, Präparationstechniken , Aufzuchtmethoden. Schwerpunkte sind die sichere Handhabung der Modelltiere Vogel, Zebrafisch, Maus und Insecta . <u>Teil Stabilität</u> : Es kommen grundlegende zellbiologische Arbeitstechniken zum Einsatz.
Molekulare Entwicklungsbiologie (B.Sc., LA)	<u>2023</u> : u.a. Anwendung biologischer Datenbanken (DNA-, Proteindatenbanken) Klonierungen, Zellkultur, Methoden der Entwicklungsbiologie bei Wirbeltierzellen, Manipulationen von Signaltransduktionskaskaden in vitro und in vivo , Histochemische Färbetechniken, Histologie und Anatomie des Gehirns und der Extremität .

Duisburg-Essen Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Duisburg-Essen, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Allgemeine Zoologie “: Zoologische Anschauungsmaterialien, wie Dauerpräparate von verschiedenen Protisten- und Tierstämmen (u. a. Plasmodium, Trypanosoma, Plathelminthes, Cnidaria und Chordata) werden mikroskopisch untersucht. Des Weiteren werden Tiere, wie beispielsweise Annelida, Arthropoda, Mammalia (Aquatische B: und Pisces) selbstständig präpariert , näher untersucht und ihre Anatomie besprochen. Die Tiere stammen aus eigenen Zuchten. Es gibt Ausweichmöglichkeiten : Zeichnung vom Buch anfertigen.
Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : <u>Übungen</u> : Die Studierenden stellen aktuelle Themen aus dem Bereich der Physiologie in Form von Seminarvorträgen vor. Es wird der direkte Zusammenhang zwischen einem Organsystem (z. B. Blut und Blutkreislauf), den es aufbauenden Komponenten (z. B. Erythrozyten und Leukozyten) sowie deren makroskopischer und subzellulärer Zusammensetzung und Funktionsweise hergestellt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren . <u>2010</u> : Gelegentlich werden 1-2 Ratten oder Meerschweinchen eingesetzt, die bereits gestorben sind.
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Zoologische Übungen zur Biodiversität “: Lernziel: Die Studierenden sind in der Lage, eine systematische Zuordnung von Organismen zu beispielhaften Tiergruppen vorzunehmen. Sie können mit wissenschaftlichen Bestimmungsschlüsseln umgehen und eigenständig Tiere bestimmen. Es werden Fotos und Dauerpräparate (von Vögeln, Insekten) eingesetzt bzw. Tiere auf Exkursionen gefangen und wieder freigelassen .
Genetik (B.Sc.) PFLICHT	<u>2023</u> : Zytologische Grundlagen der Genetik (Ablauf und Funktion von Mitose und Meiose), Polytänchromosomen, Menschlicher Chromosomensatz, Formalgenetik mit einfacher statistischer Überprüfung, Genkartierung, Genkonversion, Vorstellung von Modellorganismen. Es werden keine Tiere verwendet. <u>2003</u> : Drosophila (Taufliegen) werden verwendet.
Wahlfächer (B.Sc.)	<u>2023</u> : Jeder Biologiestudierende muss aus einer großen Auswahl drei biologische Wahlfächer wählen. Das Angebot ändert sich jedes Jahr aufs Neue und kann nicht bereits im ersten Semester vorhergesagt werden. Der Wahlzeitraum liegt am Ende

	des Sommersemesters und wird in dem Moodleraum und im RSS-Feed bekannt gegeben.
--	---

Düsseldorf Biologie / Biologie International B.Sc., Quantitative Biologie B.Sc.

Universität	Heinrich-Heine-Universität, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: „Einführung in die Zoologie“: Im Praktikum wird besonderer Wert daraufgelegt, dass jeder Studierende selbstständig repräsentative Vertreter der Hauptgruppen präpariert. Im Einzelnen werden behandelt: Protisten, Cnidaria, Plathelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda (Crustacea & Insecta), Acrania, Teleostei und Mammalia.</p> <p><u>2010</u>: Im Grundpraktikum Zoologie ist die Teilnahme verpflichtend. Es werden Tiere im Vorfeld getötet und dann entweder von den Studierenden im Kurs präpariert (Huhn und Maus) oder schon vorher präpariert und von den Studierenden verwendet. Ein Professor soll geraten haben, Biochemie zu studieren, dann käme man um die Zoologie-Praktika herum.</p>
Physiologie - Praktikum Neurobiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Computersimulationen zur Muskelphysiologie: Einzelzuckungen, tetanische Kontraktion, isometrische und isotonische Kontraktion. Computersimulationen zu Nerv: passive Membraneigenschaften, Ruhemembranpotential, spannungsabhängige Ionenkanäle, extra- und intrazelluläre Aktionspotentiale, Reizweiterleitung. Virtuell: Bioelektrische Kontrolle der Cilienbewegung (Paramecium): Kontrolle der Schlagrichtung. Calcium-Abhängigkeit.</p>
Physiologie - Praktikum Stoffwechselphysiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Versuche zur Atmung (virtuell): Messung des Sauerstoffverbrauches eines Tieres, Anwendung der allgemeinen Gasgleichung und des Massenwirkungsgesetzes sowie Bestimmung der Mittelwerte und Standardabweichungen. Versuche zur Ernährung und Verdauung (virtuell, ggfs. ein praktischer Teil auf freiwilliger Basis): Bestimmung des pH-Optimums von Pepsin und Trypsin, quantitative Bestimmung der Wirkung von Kalzium und Gallensäure auf die Aktivität der Pankreas-Lipase. Versuch zum Energiestoffwechsel (virtuell): Nachweis der Bildung von Reduktionsäquivalenten durch Mitochondrien.</p> <p><u>2010</u>: 3 Versuche, in welchen Tiere verwendet werden. Unter anderem wird der Sauerstoffverbrauch einer Krabbe / eines Krebses analysiert (scheinbar nicht-invasiv). Weiterhin werden bei eingefrorenen Bienen die Mitochondrien isoliert. Es gibt keine Alternativen in Form von Computersimulationen etc.</p>
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : Für die Übungen werden keine Tiere getötet .
Genetik, PFLICHT	<u>2023</u> : Als genetisches Modellsystem dient Drosophila melanogaster (Taufliege) . Die Inhalte umfassen folgende Themengebiete: Mitose/Meiose/Aufbau von Chromosomen, Gesetzmäßigkeiten der Vererbung (Mendelsche Regeln inkl. Ausnahmen), Methoden der Genkartierung (meiotische Rekombination, Kartierung mittels Defizienzen), genetische Grundlagen der Segmentierung, klonale Analyse, RNA-Interferenz.
Entwicklungsbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Frühe Entwicklungsstadien von Invertebraten (Drosophila/Taufliege), Vertebraten (Huhn und Maus) und Pflanzen (Arabidopsis) werden sowohl an lebenden wie auch fixierten Objekten beobachtet, analysiert und präpariert.

Signaltransduktion - von der Physiologie zur klinischen Relevanz, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Untersuchung der Auswirkung von GPCR-Mutationen auf die Physiologie eines tierischen Organismus (Spezies unbekannt) : Histochemische Färbungen, Mikroskopie
Genetische Grundlagen der Musterbildung während der Entwicklung von Invertebraten, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Es werden grundlegende Prinzipien und Strategien der Musterbildung exemplarisch am Beispiel des Modellorganismus Drosophila melanogaster (Taufliege) untersucht. Die Studierenden lernen hierbei genetische und histochemische Analysetechniken wie Antikörperfärbung, X-Gal-Färbung, in situ Hybridisierung, Mosaikanalyse und Methoden der ektopischen Genexpression kennen. Darstellung und Auswertung erfolgen u.a. unter Verwendung moderner lichtmikroskopischer Verfahren (Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie).
Molekularbiologische Techniken am Beispiel von Drosophila, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Allgemeine genetische, molekularbiologische und biochemische Methoden für die Genidentifizierung und -charakterisierung von der Mutation zum Gen. In praktischen Versuchen führen die Studierenden biochemische, zell- und molekularbiologische Techniken wie z.B. Western-, Southern- und Northern-Blotting, Antikörperfärbung, in situ Hybridisierung, inverse PCR, Präparation von Nukleinsäuren und DNA-Klonierung durch.
Modellorganismus Drosophila, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Im praktischen Teil erlernen die Studierenden den Umgang mit Drosophila Kulturen sowie sichtbaren Markern, typischen Balancer Chromosomen und genetischen Konstrukten. Unter Anleitung untersuchen sie mit immunohistochemischen Verfahren und konfokaler Mikroskopie das zelluläre Adhäsionsprotein Fasciclin-II auf mRNA- und Protein-Ebene.
Entwicklungsbiologische Grundlage der Tumorentstehung am Beispiel der Darmstammzelle, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Im Modul werden grundlegende Prinzipien der Tumorentstehung exemplarisch am Beispiel intestinaler Stammzellen in Drosophila melanogaster (Taufliege) untersucht. Die Studierenden lernen hierbei genetische und histochemische Analysetechniken kennen. Dazu gehören die Erstellung von Präparaten, Antikörperfärbung, Western-Blot, Genexpressionsfluoreszenzsensoren und genetische Manipulation der Expressionslevel. Darstellung und Auswertung erfolgt u.a. mit moderner Fluoreszenzmikroskopie und elektronischer Bildanalysesoftware.
Drosophila Genetik, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Es werden Strategien vorgestellt, wie man Experimente in lebendigen Tieren durchführen kann und gleichzeitig das Ergebnis intravital erfassen bzw. messen kann. Zu den genetischen Werkzeugen gehören: Fluoreszierende Proteine, molekulare Sensoren wie GCaMPs, Toxine, Exon-Traps, chimäre Fusionsproteine oder das LexA/LexAOp-System. An mikroskopischen Methoden kommen Epifluoreszenzverfahren, konfokale Mikroskopie und Live-Imaging zur Anwendung.

Erlangen-Nürnberg Biologie B.Sc., LA

Universität	Friedrich-Alexander-Universität, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Baupläne und Evolution“: Präparierung und mikroskopische Untersuchungen von Tieren: Nematoda (Turbatrix, Ascaris), Annelida (Lumbricus, Nereis), Arthropoda (Astacus), Mollusca: Cephalopoda (Loligo), Vertebrata: Osteichthyes (Cyprinus); Mammalia (Rattus norvegicus forma domestica). Wahrscheinlich keine ausreichenden Ausweichmöglichkeiten.

Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Biochemie und Physiologie “: Praktische Übungen: u.a. Tierphysiologie (Nerv, Atmung, Hören, Sehen). Es werden keine Tiere verwendet, stattdessen führen die Studierenden Selbstversuche durch (Analyse des eigenen Bluts. AKG, Sehversuche etc.). <u>2010</u> : Demnächst soll das gesamte Physiologie-Praktikum umgestaltet werden. Bislang wurden Computersimulationsprogramme, Wirbellose (Mehlwürmer und Regenwürmer) sowie Frösche eingesetzt. Computersimulationsprogramme werden als praxisfern kritisiert.
Bestimmungs- übungen (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Ökologie und Diversität A und B – Bestimmungsübungen “: Übungen zum Bestimmen heimischer Arten mittels Bestimmungsschlüssel und elektronischer Medien. Hierfür werden keine Tiere getötet . Erkundung typischer Biotoptypen in der Umgebung Erlangens und ihrer Tiergemeinschaften und Ökologie. Einführung in Präparation von Wirbellosen und Anlegen einer wissenschaftlichen zoologischen Sammlung.
Entwicklungs- biologie (Teil 1) (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Entwicklung und Achsendetermination von Langkeim- und Kurzkeim-Insekten, Xenopus, Zebrafisch und Hühnchen . Methoden: neben mikroskopischen Techniken werden u.a. in situ -Hybridisierung, Immunohistochemie, Mikromanipulation, RNAi, embryonal-letale Mutanten, enhancer traps, Überexpression via Gal4/ UAS-System und chemische Genetik (Teratogenese) angewandt. <u>2010</u> : Am Beispiel wichtiger Modellorganismen (<i>Drosophila</i> , <i>Tribolium</i> , Zebrafisch, <i>Xenopus</i> , Huhn) werden sowohl Prinzipien der frühen Embryonalentwicklung (z.B. Achsen- u. Musterbildung) als auch der Organdifferenzierung und Regeneration kennengelernt und mit Hilfe genetischer, zell- und molekularbiologischer Arbeitsmethoden funktionell analysiert.
Neurobiologie (Teil 1) (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : 3 "Klassiker"-Tierversuche werden durchgeführt unter Reduzierung der Tierzahl: Aus Krallefröschen (5-6 pro Jahr) werden Präparate (u.a. Herzmuskel, Nervenmuskel) untersucht. 1 Tier ist für die 3 Experimente ausreichend. 5-6 Studierende pro Tier. Keine Ausweichmöglichkeiten . Es wurden schon viele Versuche an Tieren durch Simulationsprogramme und Selbstversuche ersetzt.
Immunologie (Teil 1) (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Methoden: Durchflusszytometrie, Infektionsassays, Westernblot, RNA-Interferenz, Immunpräzipitation, Apoptose- und Zellzyklusmessungen, Isolierung von Lymphozyten (keine Angabe zur Spezies und Herkunft) , Metabolische Markierung, Transfektion von DNA in kultivierte Säugetierzellen.

Flensburg Biologie B.A., M.Ed.

Universität	Universität Flensburg, Homepage
Anatomie (B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Teilmodul Formenkenntnis der Tiere “: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren . <u>2010</u> : Es werden Computeranimationen sowie Wirbellose (Insekten, Muscheln, Regenwürmer) eingesetzt. Ausweichmöglichkeit: Wenn ein Teilnehmer nicht präparieren will, wird er dazu nicht gezwungen, sondern kann ein Plastinat (SOMSO-Modelle) untersuchen und zeichnen.
Evolution und Funktionelle Morphologie (B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : Kein Einsatz toter oder lebender Tiere. Alternative: Dauerpräparate von Skeletten und Modellen zur Analyse des Bewegungsapparates. Lernziele: Kenntnis des Aufbaus des Bewegungsapparates von Wirbeltieren. Bewertung der Alternative (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 4, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe, Hygienegründe. Alternative II: Videofilme von Bewegungsanalysen mit Versuchstieren.

	Lernziele: Analysen von Bewegungsabläufen. Bewertung der Alternative: Bei der Erfüllung der Lernziele: 4, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 4, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und technische Gründe.
Bestimmungsübungen (B.A.), PFLICHT	<u>2023: „Teilmodul Vertiefung zur Biodiversität und Systematik der Tiere“</u> : Die Studierenden lernen die Vielfalt der belebten Natur zu beschreiben und zu ordnen. Dazu üben sie den Umgang mit Mikroskopen und Bestimmungsschlüsseln. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Humanbiologie, (M.Ed.) PFLICHT	<u>2023</u> : Humanbiologische Inhalte werden anhand praktischer Übungen und mit Hilfe von Modellen , die von den Studierenden durchgeführt und erklärt werden, vermittelt. Die unterschiedlichen Methoden der Vermittlung werden diskutiert, angewandt und reflektiert. Dabei kommen in diesem Modul vor allem Übungen, praktische Versuche und die Arbeit mit Unterrichtskonzepten und Unterrichtsmodellen zur Anwendung.

Frankfurt am Main Biowissenschaften B.Sc., LA

Universität	Goethe-Universität Frankfurt am Main, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023: „Struktur und Funktion der Organismen“</u> : Präparationen von Hydra / Mesostoma (Strudelwürmer)/ Lumbricus (Regenwurm) / Locusta (Kurzfühlerschrecken) : Lernziele: Präparationsfähigkeiten, Dokumentieren, Zeichnen, Beobachtungsfähigkeit, Kenntnisse von Gewebestrukturen. Präparation nach Anleitung (Skript, Film etc.). 1 Studierende(r) pro Tier. Anzahl der insgesamt verwendeten Tiere: 40 pro Spezies. Herkunft eigens getöteter Tiere: Gezüchtet für Praktikum und Einzelhandel. Präparation Fisch (Rutilus rutilus) : Lernziele: Präparationsfähigkeiten, Dokumentieren, Zeichnen, Kenntnisse über dreidimensionale Anordnung von Organen in einem Organismus. 2 Studierende pro Tier. Anzahl der insgesamt verwendeten (eigens für den Kurs getöteten) Tiere: 20 Tiere pro Kurs. Herkunft: Einzelhandel. Präparation Maus (Mus musculus) : Lernziele: Präparationsfähigkeiten, Dokumentieren, Zeichnen, Kenntnisse über den dreidimensionalen Aufbau eines Organismus. 2 Studierende pro Tier. Anzahl der insgesamt verwendeten (eigens für den Kurs getöteten) Tiere: 20 Tiere pro Kurs. Herkunft: Überschüsse aus Zucht. Einsatz lebende Tiere: Bewegungsverhalten und Fressvorgang bei Hydra. Lebendbeobachtung Wanderheuschrecke (Locusta migratoria) . Lernziele: Kenntnisse über Verhalten von Heuschrecken, Umgang mit Tieren, Protokollieren. Herkunft: Einzelhandel. Ablauf: Überführen in Beobachtungsgefäße, Fütterversuche, Flugverhalten. 2 Studierende pro Tier. Anzahl der insgesamt verwendeten Tiere: 20 Tiere pro Kurs. Regenwurmverhalten (Lumbricus terrestris) : Beobachten, Protokollieren, Umgang mit lebenden Tieren. Überführen in Beobachtungssituation, Tiere zeigen spontanes Bewegungsverhalten über unterschiedliche Materialien, Testen einfacher sensorischer Reaktionen. 2 Studierende pro Tier. Anzahl der insgesamt verwendeten Tiere: 20 Tiere pro Kurs. Herkunft: Tiere aus der Natur. Beobachtung von Planarien (Plattwürmer, Mesostoma ehrenbergi) : Lernziele: Beobachtungsfähigkeiten, Dokumentieren. Überführen in Beobachtungssituation. 1 Studierende(r) pro Tier. 40 Tiere pro Kurs. Herkunft: Gezüchtet für Übung. Keine Ausweichmöglichkeiten.
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023: „Diversität der Organismen“</u> : Das Modul vermittelt systematische, morphologische und phylogenetische Kenntnisse. In der Vorlesung werden die Merkmale von Vertretern verschiedener systematischer Gruppen (insbes. Mollusca, Arthropoda, Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere) vorgestellt. Im Praktikum werden morphologische, funktionelle und evolutive Aspekte an

	<p>ausgewählten Organismen (Einsatz toter Tiere) nachvollzogen. Auch die Bestimmung von Tieren wird vorgestellt und praktiziert. Grundlegende Aspekte der Ökologie der Tiere werden vermittelt und bei Übungen im Gelände vertieft.</p> <p><u>2010:</u> In den Morphologie-Kursen, wird eine Ratte erst getötet und dann präpariert.</p>
Tierphysiologie, WAHLPFLICHT	<p><u>2023:</u> Das Praktikum vermittelt u.a. Einblicke in experimentelle Untersuchungsmethoden zur vergleichenden Physiologie an Menschen und Tieren (z.B. Energiehaushalt, Exkretion, Blut, Kreislauf, Atmung, Muskulatur und Ernährung). Lernergebnisse/Kompetenzziele: Die Studierenden beherrschen u.a. wichtige physiologische Untersuchungsmethoden im Labor.</p> <p><u>2010:</u> In der vegetativen Physiologie wird ein nicht-invasiver Versuch an einem Fisch vorgenommen, ansonsten physiologische Versuche am Probanden (Herz, Blut, EKG, Myograph). In der Neurophysiologie werden sowohl Insekten als auch Computersimulationen aus Großbritannien der Firma Biosoft (www.biosoft.com, Programm Neurosim) eingesetzt. Danach erfolgt die Präparation der Insektennerven.</p>
Ökologie der Tiere, WAHLPFLICHT	<p><u>2023:</u> U.a. Vermittlung wichtiger Methoden der Ökologie, einschließlich ökologischer Analyse von Lebensgemeinschaften im Feld und Labor. Vermittlung methodischer Standardverfahren der terrestrischen und aquatischen Ökologie. Verwendung von Mittelmeergrillen, Heimchen und Mehlkäfern in Verhaltensbeobachtungen (Ermittlung des Temperaturoptimums), Einsatz einer invasiven Schneckenart zur Messung des Energiegehalts. Die Schnecken werden narkotisiert, getötet und deren Gewebe untersucht.</p>
Evolution und Diversität der Tiere, WAHLPFLICHT	<p><u>2023:</u> U.a. Labor-Praktika (unter Umständen auch im Freiland), die selbständig durchzuführende praktische Komponenten umfassen. Die Inhalte und die Modellorganismen kommen überwiegend aus den Forschungsbereichen der beteiligten Dozenten (Wirbeltiere, Wirbellose, Datensätze aus Forschungsprojekten, weiteres). Lernergebnisse/Kompetenzziele: Die Studierenden sind mit ausgewählten Labor- und Rechentechiken vertraut: Analysen von Evolutions- und Verhaltensbiologie, von Evolutionsökologie und Phylogenie sowie von Biodiversität, Lebensgemeinschaften und Populationen.</p>
Neurobiologie I, WAHLPFLICHT	<p><u>2023:</u> Vermittlung grundlegender Methoden der Neurobiologie, einschließlich histologischer Untersuchungen von Nervengewebe und von Sinnesorganen, grundlegender elektrophysiologischer Versuchsaufbauten, psychophysischer Untersuchungsansätze, Simulation von neuronaler Aktivität.</p>
Neurobiologie II, WAHLPFLICHT	<p><u>2023:</u> Es werden grundlegende Methoden der Neurobiologie praktisch angewendet. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der zellulären und molekularen Neurobiologie. Die Studierenden erarbeiten sich unter Anwendung zellbiologischer und molekularbiologischer Untersuchungstechniken einen Überblick über die molekularen Funktionen von Nervenzellen und ihrer Interaktionen mit anderen Zellen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>
Genetik, WAHLPFLICHT	<p><u>2023:</u> In dem Praktikum Genetik werden Methoden der klassischen wie der molekularen Genetik durchgeführt. Typische Methoden der rekombinanten DNA-Technologie werden verwendet. Weiterhin Selektionsverfahren, Erzeugung gentechnisch veränderter Organismen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>

Freiburg (Uni) Biologie B.Sc., LA

Universität	Albert-Ludwigs-Universität, Homepage
Anmerkungen	<u>2016</u> : In den B.Sc. und M.Sc. Biologie-Studiengängen brauchen die Studierenden nicht an den Abschnitten teilzunehmen, bei denen Tiere eingesetzt werden. Es gibt daher Tierverbrauch, der umgangen werden kann.
Anatomie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Zoologie & Evolution der Tiere - Baupläne der Wirbellosen</u> “: Es werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen (Wirbeltiere, Kopffüßer). In Übungen zu Bauplänen der Wirbellosen werden lebende und tote Wirbellose eingesetzt: Präparation von Totalpräparaten (Aufpräparation „ganzer“ Tiere) und Mikroskopieren (normale Lichtmikroskopie) folgender Großgruppen: Cnidarier mit Hydra zur Lebendbeobachtung und Obelia als mikroskopisches Dauerpräparat, Plathelminthen (Plattwürmer) mit Dicrocoelium (kleiner Leberegel) als mikroskopisches Dauerpräparat, Nematodes (Fadenwürmer) mit Ascaris (Spulwurm) als Totalpräparat, Anneliden (Ringelwürmer) mit Lumbricus (gemeiner Regenwurm) zur Präparation und Querschnitte durch den Regenwurm als mikroskopisches Präparat, Crustaceen (Krebstiere) mit Astacus (Flusskrebs) zur Präparation und Daphnia pulex zur Lebendbeobachtung, Insekten mit Blaptica dubia (Argentinische Schabe) zur Präparation, Mollusken (Weichtiere) mit Mytilus (Miesmuschel) zur Präparation und Querschnitte durch das Cephalopodenauge als mikroskopisches Präparat. Es gibt Wahlmöglichkeiten ohne Tiereinsatz.
Physiologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Es werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes (Wirbeltiere, Kopffüßer) fallen. Einsatz lebender Wirbelloser in nicht-invasiven Versuchen : Bestimmung der Leitungsgeschwindigkeit und der Dauer von Aktionspotentialen in den Riesenfasern des Regenwurms* , Modellschaltung für die Spannungen und Ströme in einer Nervenzelle, Akustische Kommunikation bei Grillen , Richtungshören beim Menschen , Stereoskopisches Sehen, Messung des O ₂ -Verbrauchs eines Kiemenatmers , Bestimmung von Erythrozytenzahl, Hämoglobin und Hämatokritwert, Leistungsphysiologie (Physical working & Stufentest), Exkretion, Wassertrinkversuch nach Volhard, Bestimmung der Chloridionenkonzentration Capacity. *Versuche am intakten Regenwurm (ca. 20 Tiere pro Kurs, Herkunft: Einzelhandel): Lernziele: Aktionspotentiale messen. Der Regenwurm wird auf Elektroden gelegt. Der Regenwurm wird hierbei nicht verletzt und kann mehrmals verwendet werden. Nach den Versuchen können die Würmer frei gelassen werden. Genaue Beschreibung siehe <i>Das Experiment: Neurophysiologische Versuche am intakten Regenwurm. Tierschutz durch Alternativen von Hans-Georg Heinzel, Biologie in unserer Zeit / 20. Jahrg. 1990.</i> Anzahl der Studierenden pro Tier: 3-4. Keine Ausweichmöglichkeiten oder Alternativen.
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Zoologie & Evolution der Tiere: Bestimmungsübungen</u> “: Im Kurs werden an Tierpräparaten praktische Übungen zur Evolutionsbiologie durchgeführt, zum Beispiel: Übungen zur Definition und Bestimmung von Arten: Was ist eine Art? Phänotypische, morphologische Abgrenzung von Arten, intraspezifische Variabilität, phänotypische Anpassung am Beispiel von Gastropoden. Übungen zum Bestimmen von wirbellosen Tieren : Spinnen, Heuschrecken, Wanzen, Käfern, Hautflügler und weitere artenärmere Insektenordnungen. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Entwicklungsbiologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Übung: Histologie, Anatomie, Embryologie der Wirbeltiere und niederen Deuterostomier</u> “: <u>Histologie (15%)</u> : Epithelgewebe, Stützgewebe. Auswertung histologischer Präparate am Mikroskop, Erkennen und Zeichnen von Strukturen. <u>Anatomie (40%)</u> : Echinodermen, Tunicata, Acrania, Fische (adulte Forellen) , Herz-

	Kreislaufsystem, Nervensystem, Erkennen dreidimensionaler anatomischer Zusammenhänge am Modell, Präparationstechniken und korrekte anatomische Präparation an tierischem Material. <u>Embryologie (45%): Frühentwicklung bei Fischen, ZNS-Entwicklung bei Danio rerio, Hühnerentwicklung, Mausentwicklung (bei den Mausembryonen werden die Elterntiere getötet</u> , ein Embryo für 2 Studierende), Organogenese, Herstellung von Lebendpräparaten zur Untersuchung von Tierembryonen . Mikroskopietechniken: Histologische Methoden zur Darstellung von Antigenverteilung und Genexpression in Ganzpräparaten, Identifikation von Genexpressionsdomänen zu Zuordnung zu embryonalen Strukturen.
Genetik und Molekularbiologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Laut Modulhandbuch werden in diesem Modul keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen. Keine Auskunft zur Verwendung von wirbellosen Tieren.
Mikrobiologie, Immunbiologie und Biochemie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Grundlagen der Mikrobiologie und Immunbiologie: nur Vorlesung. Übung Grundkurs Mikrobiologie (keine Verwendung von Tieren).

Freiburg (Pädagogische Hochschule) Biologie LA

Universität	Pädagogische Hochschule Freiburg, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundlagen Biologie, Angewandte Zoologie mit naturwissenschaftlichen Untersuchungen“: Teilnahme an Tierpräparation keine Pflicht.
Vertiefung der Zoologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Teilnahme an Tierpräparation keine Pflicht.

Gießen Biologie B.Sc., LA,

Universität	Justus-Liebig-Universität, Homepage
Anmerkungen	Informationen auf der Website (Auszug): Im Bereich der Lehre wird an der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) so weit wie möglich auf den Einsatz von Wirbeltieren im Studium verzichtet. Wir sind bemüht, die Zahl der Tierversuche in der Ausbildung auf ein Minimum zu reduzieren und sie durch Filme, Computersimulationen und Phantome zu ersetzen. Im Fachgebiet Biologie werden tierersetzende Methoden angewendet, darüber hinaus aber auch lebende und tote Tiere für die adäquate Ausbildung in verschiedenen Lehrveranstaltungen eingesetzt. In verschiedenen Modulen werden die wissenschaftlichen Kenntnisse in Anatomie, Histologie und Physiologie an Organen und toten Tierkörpern vermittelt. Studierende der Biologie erlernen den tierschutzgerechten Umgang mit wildlebenden Kleinsäugetern zunächst theoretisch. Die artspezifischen Kenntnisse zum Umgang werden zunächst mittels Phantomen/Stellvertretern wie z.B. Stofftieren sowie Videodarstellungen vermittelt. 2021 wurden 17 Mäuse als Versuchstiere im Rahmen der Biologie-Ausbildung von Studierenden verwendet. Das 3R SkillsLab hat das Ziel, zukünftige, aber auch bereits aktiv in der Tier-basierten Forschung tätige Personen, für die 3R-Thematik zu sensibilisieren. Das frühe Arbeiten mit Modellen soll die Bereitschaft zur kritischen Überdenkung des Einsatzes des

	<p>Tiermodells initiieren. Interessierte Studierende durchlaufen Lernstationen, die alle 3Rs adressieren. Im Bereich Replacement soll u.a. geprüft werden, welche Alternativverfahren zur bestmöglichen Beantwortung spezifischer biomedizinischer Fragestellungen eingesetzt werden könnten und wie eine zielgerichtete Recherche durchgeführt werden kann. Das Feld Reduction adressiert Maßnahmen, die sichtbar zu einer Reduzierung der Versuchstiere beitragen können. Wichtige Aspekte sind hier die Intensivierung von in silico Strategien und komplexe Organoide.</p> <p><u>2021</u> (s. Artikel): Rückgang des Tiereinsatzes: 2020 wurden im Fachbereich Biologie 215 Tiere verwendet; im Jahr 2018 waren es noch 389 Tiere. Insbesondere die Anzahl an Ratten (2018: 75) und Fischen (2018: 40) ist zurückgegangen. 2020 stehen beide Tierarten auf null.</p>
Anatomie (B.Sc.), PFLICHT	<p><u>2023</u>: „Allgemeine Zoologie“: Funktionsmorphologische Präparation und Analyse von Tieren und Organsystemen.</p> <p><u>2008</u>: Präparationen an Regenwurm, Ratte, Fisch, Raupe, Seestern, Krebs, Schnecke, der Regenwurm muss selbst getötet werden (in warmen/ heißem Wasser); je 2 Studierende präparieren ein Tier. Von weiteren Tieren (Plathelminthes etc.) werden Fertigpräparate ausgegeben. Die Ratten kommen aus medizinischen Versuchsreihen (durch Gas getötet), die Fische/Regenwürmer aus einer Zucht. Die Modulverantwortlichen lassen sich auf kein Umgehen ein. Auch selbstorganisierte Tiere aus Praxen, Plastikmodelle, Programme werden ausgeschlagen.</p>
Einführung in die Tierphysiologie (B.Sc.), PFLICHT	<p><u>2023</u>: Anhand von Computersimulationen werden Simulationen zur Herzphysiologie seit Jahren routinemäßig durchgeführt – somit konnte ein Tierversuch bzw. eine Tiertötung und anschließende Organentnahme zu Lehrzwecken vollständig ersetzt werden. Überdies konnte durch den Einsatz von Filmmaterial (aufgezeichnete Videos von Atmungsversuchen mit Goldfischen) und Simulationsprogrammen (Sim-Reihe von Virtual Physiology, Marburg) in der Lehre der Tierphysiologie 2021 der Einsatz von larvalen Krallenfröschen und Goldfischen ersetzt werden. Kein Einsatz lebender oder toter Tiere.</p> <p><u>2010</u>: Frösche <i>Xenopus laevis</i> werden eingesetzt für Nerven- und Herz-Versuche, der Muskelversuch ist wegen Straffung des Pensums weggefallen. Die Frösche werden anästhesiert, bevor sie getötet werden.</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc.), PFLICHT	<p><u>2023</u>: „Bestimmungsübungen & Exkursionen“: Bestimmung der wichtigsten heimischen Tier- und Pflanzengruppen in Labor und Freiland auf unterschiedlichem taxonomischem Niveau, Umgang mit den verschiedensten Hilfsmitteln taxonomisch-systematischen Arbeitens, Einsicht in Fragestellungen des Natur- und Artenschutzes. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>
Entwicklungsbiologie (B.Sc.), PFLICHT	<p><u>2023</u>: Praktikum: Grundkonzepte der Entwicklungsbiologie, Entwicklungsfaktoren bei Pflanzen und Tieren; ausgewählte Modellsysteme (Wirbellose, Wirbeltiere, Blütenpflanzen) und Methoden; Keimzellen, Bestäubung und Befruchtung, Vorgänge bei der Embryonalentwicklung; Musterbildung, Zelldifferenzierung, Organogenese und deren molekulare Grundlagen; Metamorphose, Regeneration und späte Entwicklungsprozesse.</p>
Allgemeine Biologie (B.Sc.), PFLICHT	<p><u>2023</u>: Inhalte: u.a. biologische Experimente durchführen, optische Geräte (Lichtmikroskop, Stereomikroskop) für biologische Untersuchungen benutzen, Einführung in die wichtigsten Gruppen des Tier- und Pflanzenreichs. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>
Genetik (B.Sc.), PFLICHT	<p><u>2023</u>: Mechanismen der Vererbung (zytogenetisch), Mechanismen der Vererbung (formalgenetisch), Grundlegende Gentechniken, Prinzipieller Aufbau des Genoms bei Pro- und Eukaryonten, Struktur von Chromosomen und Chromatin, Grundlegende Mechanismen der Genregulation bei Pro- und Eukaryonten, Regulation des Zellzyklus,</p>

	Genveränderungen durch Mutation, Grundlegende epigenetische Mechanismen, Gendefekte bei der Tumorentstehung. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierökologie (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : Grundlagen der Tierökologie, Tierökologische Feld- und Labormethoden. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Anatomie, Systematik und Evolution der Pflanzen und Tiere I (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Mikroskopische Übungen: Hier werden der Umgang mit Mikroskop und Präparierlupe geübt und grundlegende Kenntnisse der mikroskopischen Anatomie der Pflanzen und Tiere vermittelt.
Ökologie, Physiologie und funktionelle Morphologie der Tiere (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Aufbau und Funktion von Zellen und Geweben, funktionsmorphologische Präparation und Analyse von Tieren und Organsystemen, Physiologie/Morphologie von Exkretion, Verdauung, Atmung und Kreislauf, Physiologie/Morphologie von Sehen, Nervensystem, Bewegung und Reproduktion, Physiologie/Morphologie von Fortpflanzungsstrategien und Lebensgemeinschaften, Vertiefung in einen entwicklungsbiologischen, physiologischen oder ökologischen Teil.
Physiologie (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden erlernen u.a. die Fähigkeit, tierphysiologische Experimente kooperativ durchzuführen. Modulinhalt (u.a.): Atmung von Luft- und Wasser-lebenden Tieren , Physiologie des Hörens, akustische Raumorientierung, Lichtperzeption bei Wirbeltieren und bei Wirbellosen, Elektrische Potenziale in Muskel- und Nervenzellen , Membranphysiologie, Hormonphysiologie, Verhaltensanalysen und Erstellen eines Ethogramms, Lernen und Gedächtnis.
Experimentelle Embryologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : U.a. lernen die Studierenden aus Beobachtungen der Entwicklungsprozesse, Fragestellungen für experimentelles Arbeiten zu formulieren. Sie erproben die Arbeitshypothese durch experimentelles Eingreifen in die Entwicklung von Embryonen .
Spezielle Methoden der Immunologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Präparation von Blutzellpopulationen aus Körperflüssigkeiten und lymphatischen Organen , Charakterisierung von Leukozytensubpopulationen, Aktivierung von T-Lymphozyten über Antigenrezeptoren, Gewinnung und Aufreinigung von monoklonalen Antikörpern aus Hybridomüberständen (Zur Herstellung von Hybridomzellen werden B-Zellen aus der Milz von Mäusen gewonnen) , Bioassay(s) z.B. zur Erfassung der biologischen Aktivität von ausgewählten Zytokinen, Phagozytoseassays, Assays zur Erfassung der Adhäsion und Mobilität von Leukozyten.
Neurophysiologie der chemischen Sinne (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Qualifikationsziele (u.a.): Die Studierenden können physiologische Inhalte vermitteln (Assistenz physiologischer Experimente), eigenverantwortlich grundlegende physiologische Experimente aufbauen und durchführen, lernen geeignete Techniken und Methoden zur Durchführung physiologischer Experimente kennen. Es werden Kaulquappen (aus Zoofachhandel) beobachtet , aufgrund der durchsichtigen Strukturen sind Organe gut erkennbar. Außerdem werden Dauerpräparate verwendet sowie Computersimulationen für Nerv, Herz und Neuronen (Sim-Reihe von Virtual Physiology, Marburg). Dozent schätzt diese Programme sehr.
Neurobiologie , (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Qualifikationsziele (u.a.): Die Studierenden haben erweiterte Kenntnisse zum Aufbau und Funktion von Nervensystemen und Sinnesorganen, Verhalten von Mensch und Tier, haben methodische Fähigkeiten zur Registrierung elektrischer Potenziale , zur Darstellung von Nervenzellen und zur quantitativen Verhaltensbiologie , können im Team neurobiologische Versuche durchführen. Inhalte: Physiologie von Nervenzellen und Sinnesorganen, Anatomie und Histologie von Nervensystemen, Anatomie und Histologie verschiedener Sinnesstrukturen, Verhaltensphysiologie, Lernen und Gedächtnis, Entwicklung des Nervensystems, Methoden der Neurobiologie. Es werden keine Tiere oder Tierteile verwendet. Gearbeitet wird mit histologischen

	Dauerpräparaten und Simulationsprogrammen (Sim-Reihe von Virtual Physiology, Marburg).
Säugetierkunde (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden erwerben u.a. fundierte Kenntnisse über Biologie, Funktionsmorphologie und Physiologie der Säugetiere, Kenntnisse über Fledermäuse und Kleinsäuger als Modellorganismen in der Grundlagenforschung. Inhalte (u.a.): Anatomie der Säugetiere, Anfertigung und Analyse anatomischer Präparate (aus Gewöllen) . Es werden nur Freilandbeobachtungen durchgeführt.
Tierrechts-AG:	In Gießen gibt es eine Tierrechtsgruppe, die gerne versucht zu unterstützen.

Göttingen Biologie B.Sc., B.A., M.Ed.

Universität	Georg-August-Universität, Homepage
Anatomie (B.Sc., B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Grundpraktikum Zoologie “: Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Biodiversität, Phylogenie und Evolution der Tiere, sowie der Morphologie, Ontogenese, Evolutionsökologie und phylogenetischen Systematik. Sie lernen, zoologische Präparate herzustellen , zu beobachten, kritisch zu analysieren und zu interpretieren. Verwendete Tierarten: Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nematelminthes, Mollusca, Annelida, Chelicerata, Crustacea, Insecta, Echinodermata, Arachnida, Vertebrata (Actinopterygii, Amphibia, Squamata, Chelonia, Crocodylia, Aves, Mammalia). Unter den Wirbeltieren werden nur Fische (Beifang von Meeresstationen, die Forschung betreiben) präpariert , ansonsten Skelettvergleiche und Herz-Kreislauf-Modelle. Auch bei den Wirbellosen werden überwiegend Tiere verwendet, die im Rahmen der Forschung getötet werden. Präparation in 2er Gruppen. Keine direkte Ausweichmöglichkeit: Zuschauen bei Nachbarn. <u>2002</u> : Folgende Tiere werden präpariert: Regenwurm (aus Zucht), Amerikanischer Flusskrebs (aus Zucht, Ausnahme: Wildfang, wenn lokal sehr häufig), Weinbergschnecke (aus Zucht), Miesmuschel (Wildfang aus der Nordsee), Amerikanischer Tintenfisch (in den USA als Speisefisch eingekauft), Seestern (Beifang aus der Nordsee oder von der Ostküste der USA), Dornhaikopf (USA oder Nordsee, Beifang), Krallen- oder Leopardfrosch (ersterer aus Australien „Schädling“ o. Zucht aus den USA). Säugetiere (Ratte) wurden aus dem Kursprogramm gestrichen.
Bestimmungsübungen (B.Sc.: WAHLPFLICHT, B.A.: PFLICHT)	<u>2023</u> : „ Evolution, Systematik und Vielfalt der Tiere “: Bestimmungsübungen und Geländepraktikum. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Tierphysiologie (B.Sc., B.A.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Verwendung von Rinderblut (Schlachtabfall) für Versuch zu Funktionen des Blutes. Lernziele: Messung der Sauerstoffsättigung, Bestimmung der Blutbestandteile. Rinderblut wird zentrifugiert, um Bestandteile zu trennen oder mit CO ₂ /O ₂ -be-gast, um seine Sauerstoffsättigung zu bestimmen. Ca. 6 Studierende pro 250 ml Rinderblut. Alternativen : Experimente an frisch getöteten Krallenfröschen zur Neuro-, Herz- und Muskelphysiologie wurden durch Selbstversuche der Studierenden, Computersimulationen und Experimente mit Wirbellosen* ersetzt. Herkunft: Kursprogramme anderer Universitäten und eigene Entwicklungen. Lernziele der Alternative: Thematische Vermittlung physiologischer Mechanismen und Erlernen praktischer Experimentierkompetenz. Bewertung der Alternativen im Vergleich zum Tiereinsatz (vom 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 4. Gründe für Einführung der Alternativen: ethische und finanzielle Gründe. *Das Froschnerv- Experiment wurde durch Ableitung von Summenaktionspotentialen an intakten Regenwürmern (Lumbricus terrestris oder verwandte Arten) ersetzt. Die

	<p>Tiere bleiben dabei unversehrt und können mehrfach verwendet werden. Herkunft: Einzelhandel, institutseigene Tiere und Angelbedarf. Lernziele: Messung von Aktionspotentialen, Fortleitungsgeschwindigkeit, Refraktärphasen, Temperaturabhängigkeit. Tiere werden intakt auf einem Halter mit mehreren Elektroden platziert, stimuliert (mechanisch oder elektrisch). Zwei Studierende pro Tier. Ein früheres Experiment an schwachelektrischen Fischen wurde durch Elektroretinogramm-Ableitungen von Fliegen (Gattungen Musca oder Calliphora) ersetzt. Herkunft: Einzelhandel, institutseigene Tiere und Angelbedarf. Lernziele: Ableitung der Reaktionen von Photorezeptoren und visuellen Interneuronen auf Lichtstimuli. Fliegen werden durch Kälte immobilisiert und dann mittels Wachs auf einem Halter befestigt. Tiere werden in einer dunklen Box unterschiedlichen Lichtstimuli ausgesetzt (Helligkeit, Dauer, Hintergrundbeleuchtung, Stimulusfolgen etc.). Fliegen werden am Ende des Experiments getötet, da sie sich nicht ohne Verletzung vom Halter lösen lassen. 2 Studierende pro Fliege, Anzahl der Tiere: ca. 45 Fliegen für den gesamten Kurs. Weiterer Einsatz lebender Tiere: Zebrafischembryonen für Herzphysiologie. Lernziele: Beobachtung der Herzfunktion, Herkunft: gezüchtet für Praktikum. Zebrafischembryonen werden mit Tricaine sediert und durch ein Binokular beobachtet. Herzschlag wird bei unterschiedlichen Temperaturen und unter Einfluss von Acetylcholin/Noradrenalin beobachtet. 2 Studierende benötigen 4-5 Zebrafischembryonen, Anzahl der verwendeten Tiere: ca. 200 Zebrafischembryonen. Keine Ausweichmöglichkeiten.</p> <p><u>2010:</u> Es werden elektrische Fische und Frösche eingesetzt, ein Versuch wird mit Simulationsprogrammen durchgeführt. Den ehemaligen Fliegenversuch gibt es nicht mehr, einige Versuche werden an Probanden durchgeführt. Die Frösche werden für Versuche zu Herz, Muskel und Nerv verwendet.</p>
<p>Fachvertiefung Neurobiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> Einsatz lebender Tiere: Pharmakologische Untersuchungen an Insektenneuronen (Locusta migratoria / Wanderheuschrecke und Drosophila melanogaster / Tauf- liege), Herkunft: Gezüchtet für Praktikum, Institutseigene Tiere und Einzelhandel. Lernziele: Grundlagenforschung, bei der die Studierenden aktuelle Methoden der Biologischen Forschung erlernen. Die Tiere werden durch Kühlung immobilisiert und das Gehirn entnommen. Nervenzellen werden vereinzelt und für ca. 1 Woche in Medium kultiviert. Unterschiedliche Stimuli (Toxine, Sauerstoffmangel, Serumentzug) und Pharmaka (Wachstumshormone, Erythropoietin, andere körpereigenen Signale) werden appliziert und die physiologischen Reaktionen sowie das Überleben der Zellen quantifiziert. Im Laufe eines Vertiefungspraktikums (7 Wochen) verbraucht ein Studierender etwa 50 Heuschrecken oder 250 Fruchtfliegen. Keine Ausweichmöglichkeiten.</p>
<p>Allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie, (B.Sc., B.A.), WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> Die Studierenden lernen entwicklungsbiologisch relevante Aspekte der Zellbiologie, zentrale Themen der tierischen und pflanzlichen Entwicklungsbiologie, klassische und molekularbiologische Methoden der Entwicklungsbiologie und Modellorganismen kennen. Im praktischen Teil lernen die Studierenden die Handhabung einiger Modellorganismen*, beobachten deren Entwicklung und führen grundlegende entwicklungsbiologische und entwicklungs-genetische Versuche durch. *Redaktionelle Anmerkung: keine Auskunft zu Spezies, aber typisch für Entwicklungsbiologie sind: Fadenwürmer wie <i>Caenorhabditis elegans</i> oder <i>Pristionchus pacificus</i>, die Tauf- liege (<i>Drosophila melanogaster</i>), der Reismehlkäfer (<i>Tribolium castaneum</i>), der Krebs Parhyale hawaiiensis, der Zebrafisch (<i>Danio rerio</i>), der glatte Krallenfrosch (<i>Xenopus laevis</i>), das Huhn (<i>Gallus gallus</i>) und die Hausmaus (<i>Mus musculus</i>).</p>

Fachvertiefung Entwicklungsbiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Vertiefungspraktikum Entwicklungsbiologie: Die Studierenden lernen genetische, molekularbiologische, embryologische und histologische Labortechniken, sowie Mikroskopiertechniken im Detail kennen. Zudem sollen Sie die Recherche und Auswertung wissenschaftlicher Primärliteratur erlernen, wissenschaftliche Daten präsentieren lernen und sich im kritischen Denken üben.
Fachvertiefung Organismische Zoologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden erwerben vertiefte Einblicke in das System und den Bau der Organismen , die biologische Systematik (Theorie und Methodik) und Evolution. Je nach Praktikumsthema erhalten sie eine Einführung in die Insektenmorphologie oder marine Diversität und Ökologie mariner Tiere einschließlich der Bearbeitungsmethoden.
Fachvertiefung Verhaltensbiologie , (B.Sc., B.A.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Grundlagen der quantitativen Verhaltensforschung; methodische Kenntnisse in der Verhaltensbeobachtung und der Durchführung von Experimenten (Einsatz lebender Tiere, keine Angabe zu Spezies) ; Überprüfung proximaler und ultimer Hypothesen; vertiefte Kenntnisse in der Konzeption, Durchführung und Auswertung verhaltensbiologischer Forschung.
Genetik und mikrobielle Zellbiologie , (B.Sc., B.A.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Als Modellorganismen werden Bakterien und Pilze verwendet. Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über klassische und molekulare Genetik und Zellbiologie und einen Überblick über genetische, molekularbiologische und zellbiologische Methoden sowie Modellorganismen. Sie sollen die Einsichten in die Vererbung von genetischer Information und die komplexe Regulation der Genexpression gewinnen. Nach Abschluss des Moduls sollen sie in der Lage sein zu verstehen, wie Entwicklung und Morphologie von Ein- und Mehrzellern durch Gene gesteuert wird und wie Gene die Gestalt und Funktion von Zellen beeinflussen.
Biokognition (B.Sc., B.A.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum: Experimentelle Kognitionspsychologie. In der "Kognitionspsychologie" werden Grundlagen des experimentellen Arbeitens zu einzelnen dieser Teilbereiche vermittelt. Dabei stehen neben klassischen Paradigmen und Theorien psychophysiologische Ansätze und Methoden im Mittelpunkt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Fachvertiefung Biokognition (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Lernziele und Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, experimentelle Projekte im Bereich der Biokognition zu planen und durchzuführen und deren Ergebnisse im Kontext aktueller Forschungsliteratur zu diskutieren. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Organpräparationen (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Präparationen von Schweineorganen (Auge, Magen, Niere, Herz, Lunge, Schädel mit Gehirn, Herkunft: Schlachthof) und Mikroskopie histologischer Präparate. Lernziele: Vorbereitung auf den Schuldienst, in dem derartige Organpräparationen auf dem Lehrplan stehen. Typischerweise 1 Präparat für 3-5 Studierende. Anzahl: Organe von ca. 6 Schweinen pro Kurs. Keine Ausweichmöglichkeiten/Alternativen.
Schulexperimente zur Human- und Pflanzenphysiologie (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Redaktionelle Anmerkung: Aufgrund der Bezeichnung „Humanphysiologie“ ist davon auszugehen, dass keine Tiere verwendet werden.

Greifswald Biologie B.Sc.

Universität	Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Homepage
Anatomie , PFLICHT	<u>2023</u> : „ Basismodul Allgemeine Zoologie “: Tieranatomische Übungen : Mikroskopier- und Präparierkurs zu ausgewählten Tiergruppen. <u>2010</u> : Tiereinsatz-ablehnenden Studierenden wird von den Zoologen in Greifswald empfohlen, sie sollen etwas anderes studieren.

Tierphysiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Fachmodul „Grundlagen der Tierphysiologie“</u>“: Einführung in die Bezeichnung und Handhabung von Laborgeräten, Exkretion, Ernährung und Verdauung, Herz und Kreislauf, Körperflüssigkeiten, Atmung, Somatosensorik und Phänomene der Wahrnehmung Chemorezeption, Ohr und Vestibularapparat, Sehen, Computersimulation. Für einen Versuch werden Heuschrecken verwendet, ansonsten Selbstversuche und (seit der Pandemie) ein Simulationsprogramm für EEG-Messungen (Biolabs).</p> <p><u>2010</u>: Wirbellose (Insekten) werden zu Untersuchungen der Verdauung/Exkretion, der Funktion des Sehens und der Chemorezeptoren eingesetzt. Die Betäubung erfolgt durch Fachkräfte. Es wird auch ein Computersimulationsprogramm (SimPatch) eingesetzt. Seit einigen Jahren werden keine Wirbeltiere mehr eingesetzt, da der Widerstand zu groß war.</p>
Bestimmungs- übungen, PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Basismodul Systematische Zoologie: Tierbestimmungsübungen“</u>“: Inhalte: Grundlegende Kenntnisse über die Vielfalt und systematische Ordnung der Tiere, Kenntnisse im Bestimmen und Benennen heimischer Tiere, Kenntnisse zum Vorkommen heimischer Tiere, Kenntnisse über das Anlegen einer wissenschaftlichen Sammlung, Erstellen einer zoologischen Sammlung (nur B.Sc. Landschaftsökologie). Es werden Dauerpräparate (aus Tierbestimmungssammlung) verwendet.</p>
Fachmodul Genetik, PFLICHT	<p><u>2023</u>: u.a. Kultivierung von Mikroorganismen, DNA-/Plasmid-Isolierung, Restriktionsanalyse von Plasmiden und Klonierung, DNA-Transfer bei Prokaryoten, Spontanmutationen (Antibiotikaresistenz), Karyogramm humaner Chromosomen.</p>
Vertiefungsmod ul Zoologie 1 (Spezielle Zoologie), WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: <u>Großpraktikum Zoologie, Abteilung Allgemeine und Systematische Zoologie</u>: Vertiefung und Vervollständigung von Kenntnissen über Bau, Funktion, Verhalten und Systematik der Tiere, Vergleichende Analyse der Struktur und Funktion, von Organismen Verhaltensanalyse, Schwerpunkt Arthropoden. Methoden: Präparation, Mikroskopieren, Stammbaumrekonstruktion, Verhaltensbeobachtung. Keine Ausweichmöglichkeit. Arbeit in Zweier-Gruppen. Für Präparationen verwendete Tiere (u.a.): Mäuse („Überschusstiere“ aus Tierzucht), Schaben (als Futtertiere gezüchtet), Meerestiere (von Biologischer Anstalt Helgoland, werden dort gehalten für Lehre).</p> <p><u>Zoologie: Methoden und Praxis, Übung</u>: Vorstellung verschiedener Methoden von Histologie über Elektronenmikroskopie. Theoretische Einführung und praktische Übung. Hierfür werden histologische Schnitte (Dauerpräparate) verwendet und ggf. im Rahmen von Forschungsprojekten angefertigt.</p>
Vertiefungsmod ul Physiologie 3, WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: <u>Großpraktikum Tierphysiologie</u>: Eigenes Experimentieren zu Fragestellungen zur Osmo- und Volumenregulation und zur Exkretion bei Tier und Mensch. Es wird mit Blutegeln, Krabben und Flusskrebse gearbeitet (kommerziell erworben), die am Ende der Übung getötet werden. <u>Histologische Übungen - Organsysteme der Wirbeltiere</u>: Mikroskopische Analyse verschiedener Gewebe und Organsysteme der Wirbeltiere (Epithelien, Bindegewebe, Muskelgewebe, Nerven-, Verdauungs- und Atmungssystem). Keine Auskunft, ob für die Herstellung der Präparate regelmäßig Tiere getötet werden.</p>

Halle Biologie B.Sc., LA

Universität	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Allgemeine Zoologie“</u>“: Baupläne ausgewählter Vertreter des Tierreiches - eigenständige Präparation sowie Untersuchung von Fertigpräparaten. Es werden tote Tiere eingesetzt (keine Angabe zur Art und Herkunft). 200 Studierende nehmen durchschnittlich am Praktikum teil.</p>

	<p><u>2000</u>: Es werden Faden- und Regenwürmer, Schaben, Weinbergschnecken, Knochenfische und Hamster oder Mäuse seziert. Die Tiere stammen aus eigener Zucht, Freilandsammlungen, Schlachthöfen und von Anglern. Die Säugetiere werden mit einem SANDOZ-Präparat getötet, damit für die Sektion die Organe erhalten bleiben. Die Schnecken werden mit heißem Wasser getötet. Jeder Studierende muss pro Kurs ein Tier präparieren. Freistellungen oder Ersatzpraktika werden nicht eingeräumt.</p>
<p>Tier- und Humanphysiologie (B.Sc., LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: Übungen zur experimentellen Analyse grundlegender physiologischer Prozesse. Zellphysiologische Grundlagen (Membranen, Bioelektrizität, Zell-Zell-Kommunikation), Grundlagen der Reizerkennung und Signaltransduktion in Sinnessystemen, Prinzipien neuronaler und hormoneller Steuerungsprozesse, Funktionen des Blutes, Herz- und Kreislaufphysiologie, Mechanismen des Gasaustauschs, der Verdauung und Exkretion, Grundmechanismen der Motilität und Kontraktilität, Übungen zur experimentellen Analyse grundlegender physiologischer Prozesse. Für die Experimente werden Heuschrecken (aus eigener Zucht) getötet. Es wurde versucht, so viel wie möglich auf Ersatzmethoden umzustellen, z.B. wurde der ehemalige Froschversuch durch ein Simulationsprogramm ersetzt.</p> <p><u>2010</u>: In der Physiologie findet der Froschversuch nur als Demonstration statt, weitere Wirbeltiere werden nicht eingesetzt, aber Insekten. Es gibt auch Computersimulationsprogramme. Es wird in Gruppen gearbeitet. Wer etwas nicht selbst machen will, kann sich bei den Simulationen engagieren. Zudem werden Selbstversuche durchgeführt.</p>
<p>Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: „Tierbestimmungsübungen“: Baupläne von Tierstämmen und Klassen, Vermittlung von Kenntnissen der tierischen Hauptstämme. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>
<p>Entwicklungsbiologie der Tiere und des Menschen (B.Sc.), PFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: Erwerben der Fähigkeit, entwicklungsbiologische Experimente zu planen, durchzuführen, zu analysieren, Erlangen von experimentellen Grundkenntnissen zur Entwicklungsbiologie: Vergleichende und evolutionsbiologische Betrachtung von Entwicklungsleistungen anhand ausgewählter Organsysteme. Keine Auskunft zu Spezies, aber typisch für Entwicklungsbiologie sind: Fadenwürmer wie <i>Caenorhabditis elegans</i> oder <i>Pristionchus pacificus</i>, die Taufliege (<i>Drosophila melanogaster</i>), der Reismehlkäfer (<i>Tribolium castaneum</i>), der Krebs (<i>Parhyale hawaiiensis</i>), der Zebrafisch (<i>Danio rerio</i>), der glatte Krallenfrosch (<i>Xenopus laevis</i>), das Huhn (<i>Gallus gallus</i>) und die Hausmaus (<i>Mus musculus</i>).</p>
<p>Genetik (B.Sc., LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: Rekombination, Mutationsentstehung und Reparatur, Überblick über genetische Modellsysteme, Grundlagen der Entwicklungsgenetik, molekulare Struktur und Evolution von Genomen, Einführung in genetische und molekularbiologische Methoden. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p> <p><u>2000</u>: Im Genetik-Praktikum des Grundstudiums werden mutierte Fruchtfliegen verwendet.</p>
<p>Entwicklungsbiologie/ Humanbiologie (LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: Morphologisch-anatomische Besonderheiten des Menschen, Organsysteme des Menschen, Bau und Funktion, Erfassung der zellulären Grundlagen der Entwicklung: Zellwachstum, Vermehrung und Tod sowie deren prinzipielle molekulare Kontrolle. Es werden kurz bebrütete Hühnereier (Embryos ohne nachweisbares Schmerzempfinden) untersucht und getötet.</p>
<p>Verhaltensbiologie (LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: Organismus-Umwelt-Beziehungen, Reizverarbeitung und motiviertes Verhalten, Lernen, räumliche und zeitliche Orientierung, Kommunikation, intra- und interspezifisches Sozialverhalten, Verhaltensentwicklung, Experimentelle Methodik und spezielle Forschungsergebnisse aus ausgewählten Bereichen.</p>

Tierphysiologie für das Lehramt (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Übungen zur experimentellen Analyse grundlegender physiologischer Prozesse. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Grundlagen der Genetik (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Modellsysteme der genetischen Forschung. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Projektmodul: Tierphysiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Anwenden stoffwechselfysiologischer Arbeitstechniken, molekular- und neurobiologischer Methoden, Vertiefung zellphysiologischer Kenntnisse durch Computersimulationen , Vermittlung aktueller Methoden der molekularen Tierphysiologie. Es werden vor allem molekulare Methoden angewandt. Ggf. werden Heuschrecken (aus eigener Zucht) getötet , um aus den Antennen DNA und RNA zu isolieren.
Projektmodul: Entwicklungsbiologie der Tiere und des Menschen (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Methoden der Entwicklungsbiologie, Analyse und Vergleich von Entwicklungsprozessen zoologischer Taxa, Präparation und mikroskopische Untersuchung verschiedener Entwicklungsstadien von Modell- und Nichtmodellorganismen . Biologie und Entwicklung phytosuger Insekten , molekulare und interaktive diagnostische Verfahren und Informationssysteme, Virus-Vektor-Pflanze-Beziehungen am Beispiel der Tosspoviren im Vektor Thrips, Reproduktion, Ontogenese und Kommunikation bei Insekten.
Projektmodul: Allgemeine Zoologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Überblick über Theorien, Methoden und Ergebnisse der Verhaltensbiologie , Organismus-Umwelt-Beziehungen, Reizverarbeitung und motiviertes Verhalten , Lernen, räumliche und zeitliche Orientierung, Kommunikation, intra- und interspezifisches Sozialverhalten, Verhaltensentwicklung, Nutztierethologie und Verhaltensstörungen, Experimentelle Methodik und spezielle Forschungsergebnisse aus ausgewählten Bereichen.
Projektmodul: Molekulare Genetik (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Aktueller Kenntnisstand zu molekularen Mechanismen der Kontrolle von Genaktivitäten (exemplarisch) und der genetischen Variabilität, Anwendungsmöglichkeiten molekulargenetischer und bioinformatischer Arbeits- und Analysemethoden, Herstellung und Nutzen transgener und genomeditierter Organismen , genetische, molekularbiologische, biochemische und zytologische Arbeitstechniken. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Hamburg Biologie B.Sc.

Universität	Universität Hamburg, Homepage
Anmerkungen	<u>2023</u> : Die Universität Hamburg hat in den letzten Jahren die Studiengänge des Fachbereichs Biologie so umgestellt, dass 1) keine Tierversuche für verpflichtende Lehrveranstaltungen durchgeführt werden, 2) Tiere, die durch das Tierschutzgesetz geschützt werden (Wirbeltiere und Kopffüßer), nicht speziell für Lehrveranstaltungen getötet werden , sondern aus alternativen Quellen bezogen werden (wie Überschüsse aus Zucht, mit Ausnahme der Forellen, für die keine alternative Quelle gefunden wurde). Mehrkosten werden von der Universität getragen. (Quelle: Antwort eines Dozenten / einer Dozentin)
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Organisationsformen im Tierreich</u> “: Studierende besitzen grundlegende Artkenntnisse insbesondere der Baupläne, charakteristischen Merkmale und der Biologie. Eigene Präparationen von Wirbellosen und Wirbeltieren . Keine direkten Ersatzmethoden für Studierende, die nicht an den Präparationen teilnehmen wollen. In dem Fall wird eine individuelle Lösung im Gespräch gesucht . Während Corona wurden Videos von Sektionen verwendet, danach fragten viele Studierende nach selbstständiger Durchführung von Sektionen.

	<p><u>2017</u>: Präparieren von Tieren (Wirbellose und Wirbeltiere) allein oder zu zweit. Dies ist ein unabdingbarer und unverzichtbarer Bestandteil der Ausbildung. Die Tiere hierfür entstammen speziellen Zuchten.</p> <p><u>2015</u>: Kakerlake, Krebs, Fisch, Frosch, männliche Küken, Maus (Uni-Züchtung der Zoologie), Seestern, Tintenfisch, Miesmuscheln, Flusskrebbs und Forelle aus Züchtungen, Regenwürmer: aus Angelbedarf.</p>
Tierphysiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Praktikum: Angestrebte Lernergebnisse: Studierende sind in der Lage, die physiologischen Vorgänge in tierischen Organismen zu verstehen; haben Erfahrungen im Aufbau und Durchführung von physiologischen Versuchen; selbstständiges Arbeiten in Kleingruppen; besitzen sicherem Umgang mit Geräten (redaktionelle Anmerkung: keine Simulationsprogramme) unter Einsatz von PCs. Inhalt: Einführung in die Grundlagen der tierphysiologischen Teilbereiche: vegetative Tierphysiologie, Neurophysiologie sowie Ökophysiologie; vergleichende Betrachtungen grundlegender physiologischer Abläufe in tierischen Organismen; physikalische und chemische Grundlagen; Einführung in physiologische Arbeitsmethoden.</p> <p><u>2017</u>: Untersuchung von Stoffwechselprozessen, Sinneswahrnehmung und -verarbeitung durch Versuche mit Tieren. Dabei wird kein Wirbeltier getötet. Einen Teil der Versuche führen die Studierenden an sich selbst durch.</p> <p><u>2015</u>: Einzeller, Quallen, Polypen (werden gezüchtet): Demonstration unter dem Mikroskop, gehen mit Ausnahme der Einzeller nach den Demonstrationen wieder in die Zucht zurück. Maus, Meerschweinchen, Hamster: Untersuchung des Sauerstoffverbrauchs in einem Exsikkator (luftdichte Kammer, mit der man den CO₂-Verbrauch messen kann). Maus, Meerschweinchen: Zoohandlung, Hamster: Forschungsgruppe der Uni. Hamster gehen in die Züchtung zurück.</p>
Bestimmung von Tieren, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, Tierarten taxonomisch korrekt einzuordnen und können sicher mit zoologischen Fachtermini umgehen, was sie u.a. dazu befähigt, mit zoologischen Bestimmungsschlüsseln umzugehen. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>
Entwicklungsbiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Lernziele, u.a.: Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse der Entwicklungsprinzipien bei Pflanzen und Tieren, der konservierten Grundkonzepte und deren Abwandlung bei komplexen Differenzierungsvorgängen; sie verfügen über Kenntnisse von Entwicklungsprozessen, die Voraussetzung zum Verständnis der genetischen Grundlagen sind; sie sind in der Lage verschiedene Entwicklungstypen als Kontinuum bei veränderten Umweltbedingungen zu begreifen und Fehlbildungen als Folge von Entwicklungsstörungen zu verstehen.</p> <p><u>2017</u>: Präparation eines Hühnerembryos (keine Angabe bis zu welchem Entwicklungsstadium)</p>
Allgemeine Genetik und Molekularbiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Klassische und formale Genetik; Populationsgenetik; Struktur und Funktion von Nukleinsäuren; Replikation; Mutationen und Reparaturmechanismen; Transkription, RNA-Reifung, transkriptionelle Regulation der Genexpression (Operons, Promotoren, Transkriptionsfaktoren); Translation, posttranskriptionelle Regulation der Genexpression, RNA-Interferenz; Züchtung und Gentechnik; Methoden der Molekularbiologie und Gentechnik; Genom Editierung; Epigenetik; Humangenetik. Im Praktikum werden keine Tiere verwendet.</p>
Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen, WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Die Studierenden sollen durch theoretische Einführungen, eigene Vorträge und eigenständiges Präparieren unter Anleitung vertiefende Kenntnis über die Morphologie und Biologie ausgewählter Wirbeltiergruppen erlangen. Im Vordergrund stehen dabei Taxa, die im Praktikum „Organisationsformen im Tierreich“ nicht oder nur theoretisch behandelt wurden, wie z. B. Neunaugen, Schwanzlurche, Kaulquappen, Schildkröten, Schlangen usw. Die Präparationen werden durch fach- und sachgerechte Zeichnungen dokumentiert.</p>

Diversität und Evolution der Mollusken, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum Systematik und Ökologie der Mollusken: Lernziele (u.a.): Die Studierenden haben Kenntnisse über die einheimischen Land- und Süßwassermollusken und besitzen die Fähigkeit zur Erfassung und Bewertung von Molluskengesellschaften, sowie zur taxonomischen Arbeit. Inhalt: Systematik der einheimischen Land- und Süßwassermollusken, Sammeltechniken, Präparation , Bestimmung. Grundlagen molekularer Phylogenie, Erstellung und Bewertung molekularer Stammbäume.
Molekulare Evolutionsbiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : u.a. Einführung in die Theorie von Anpassungsstrategien von Insekten an ihre ökologische Nische, z.B. toxische Stoffe in ihren Wirtspflanzen. In silico Analyse von Gensequenzen, die in diese Anpassungen involviert sind, Experimente zur Expression in Zellkultur und zur funktionellen Charakterisierung von Genen, die z.B. zur Detoxifikation von Pflanzenstoffen dienen. Für das Praktikum werden ca. 12 kleine Flohkäfer zur Isolation von RNA getötet . DNA-Extraktion aus toten Käfern. Lernziele: methodische Kenntnisse - Abgleich Transkriptom mit PCR-basierten Sequenzen, Gewinnen der korrekten Gensequenz für Klonierung und Proteinexpression in Zellkultur. Beschreibung: DNA-Extraktion, PCR-Amplifikation gesuchter Gene, Sequenzierung. 2-3 Käfer pro 2er Gruppe. Anzahl der insgesamt verwendeten (eigens getöteten) Tiere: 12 bis 18. Herkunft: Freilandfänge. Unterstützung der Hochschule: Der Verbrauch von Tieren im Unterricht wurde stark reduziert, wo sinnvoll möglich ist, Alternativen ausgenutzt, diese in eigener Regie recherchiert, z.B. Agarkröten aus Australien, Krebse aus dem Berliner Zoo, jeweils aus Umwelt- Artenschutzgründen getötet.
Ökologie des Wattenmeeres, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Freilandpraktikum: Kenntnis mariner Wirbelloser , Durchführung mehrtägiger Freilandexperimente, selbständige Planung und Modifikation von Experimenten. Studierende haben Kenntnissen zur Diversität und Ökologie von Organismen im Wattenmeerbereich (entweder Sandwatt auf Sylt oder Felswatt in der Bretagne) erlangt. Es werden Sandproben genommen und Tiere unter 1 mm extrahiert (getötet) . Weitere Tiere werden beobachtet , ggf. auch für kurze Zeit in Aquarien gesetzt, und danach wieder freigelassen.
Neurobiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Einsatz toter Tiere: Histologische Färbungen des Gehirns der Maus . Lernziele: Erlernen der Anatomie des Gehirns, Erlernen histologischer Techniken, Mikroskopieverfahren, Bildbearbeitung. Kurze Beschreibung des Versuchs: Färben von formalinfixierten Hirnschnitten mit Hämatoxylin und Antikörpern, Aufnahme der gefärbten Hirnschnitte mit Durchlicht- und Fluoreszenzmikroskopie. 12 Studierende pro Tier. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten Tiere: 1. Herkunft der bereits toten Tiere: Überschüsse aus Zucht. Kein Einsatz von Alternativen. Ausweichmöglichkeiten: Hausarbeit über die entsprechende Tiergruppe , wird aber nicht als verpflichtend eingefordert.
Molekulare Methoden der Tierphysiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Zur Erlernung grundlegender proteinbiochemischer und molekularbiologischer Techniken der vergleichenden Stoffwechselphysiologie der Tiere wird die Expression und Evolution exemplarisch ausgewählter Proteine in Theorie erlernt und praktisch im Labor untersucht. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .

Hamburg Biologie LA

Universität	Universität Hamburg, Homepage
Anmerkungen	<u>2023</u> : Die Universität Hamburg hat in den letzten Jahren die Studiengänge des Fachbereichs Biologie so umgestellt, dass 1) keine Tierversuche für verpflichtende Lehrveranstaltungen durchgeführt werden, 2) Tiere, die durch das Tierschutzgesetz geschützt werden (Wirbeltiere und Kopffüßer), nicht speziell für Lehrveranstaltungen getötet werden , sondern aus alternativen Quellen bezogen werden (wie Überschüsse aus Zucht, mit Ausnahme der Forellen, für die keine

	alternative Quelle gefunden wurde). Mehrkosten werden von der Universität getragen. (Quelle: Antwort eines Dozenten / einer Dozentin)
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ Organisationsformen im Tierreich “: Die Studierenden verfügen über die Kompetenz des fach- und sachgerechten Präparierens (ohne Ausweichmöglichkeiten) , des Mikroskopierens (inkl. Ölimmersion). Einführung in ausgewählte Großgruppen des Tierreichs, deren Systematik, Baupläne und Lebensweise anhand von Anschauungsobjekten, histologischen Präparaten sowie Präparationen und dem Beobachten lebender Tiere im Kurs. Ziel ist die ganzheitliche Betrachtung tierischer Organismen durch Verbindung von Morphologie, Physiologie und Ökologie sowie durch Vermittlung biologischer Basiskonzepte wie Struktur und Funktion, Evolution und Fortpflanzung.
Schulversuche in der Biologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden erkennen den Wert experimenteller Versuche für Motivation und selbstständige Erkenntnisgewinnung und haben die Fähigkeit zur Durchführung und Interpretation von Schulversuchen. Sie besitzen Kenntnis relevanter Sicherheitsvorschriften und ethischer Aspekte bei der Arbeit mit Organismen . Inhalt: Exemplarische biologische Schulversuche in Theorie und Praxis - Beispiele aus Botanik, Zoologie und Humanbiologie, Physiologie, Ökologie, Ethologie und Genetik der Organismen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Grundlagen der Biologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Grundlagen und Mechanismen der Zellbiologie. Grundlegende Techniken: zellbiologisch-mikroskopischer Untersuchungen. Die Studierenden werden an analytische Methoden und quantitative biochemische Experimente herangeführt und erlernen Grundkompetenzen biologischer Laborarbeit. Kein Einsatz lebender oder toter Tiere.
Genetik, PFLICHT	<u>2023</u> : Es werden Versuche zu den Themen klassische und formale Genetik (Mendel, Populationsgenetik); Zytogenetik; Humangenetik; Struktur- und Funktion von Nukleinsäuren (Replikation, Transkription, Translation, Mutation, Rekombination); Genregulation; Entwicklungsgenetik; Methoden der Molekularbiologie und Gentechnik durchgeführt. Kein Einsatz lebender oder toter Tiere.

Hannover Biologie B.Sc., LA

Universität	Leibniz-Universität Hannover, Homepage
Anmerkung	<u>2017</u> : Laut tel. Auskunft einer Studienanfängerin verzichtet die Uni Hannover nicht auf Tierversuch. Es gibt keine Möglichkeiten für eine Alternative, wenn man sein Studium abschließen möchte.
Anatomie, (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Funktionsmorphologie tierischer Organismen “: Inhalte der Übung: Tierschutzrechtliche Grundlagen, Präparation und funktionelle Anatomie: Protozoa und Cnidaria, Plathelminthes, Nematoda, Annelida, Arthropoda I - II: Crustacea und Tracheata, Mollusca, Branchiostoma, Vertebrata I - III: Pisces, Aves, Mammalia.
Tier- & Humanphysiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : <u>Neuro-Sinnesphysiologie</u> : Inhalte der Übung: Nerv, Muskel, ZNS/Reflexe, Auge/Sehen, Ohr/Hören. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>Vegetative Physiologie</u> : Inhalte der Übung: Herz, Kreislauf/Thermoregulation, Atmung, Blut, Osmoregulation. Die Studierenden planen tierexperimentelle Versuche unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften. <u>2010</u> : Für den klassischen Darmversuch wird vorwiegend Schlachthausmaterial eingesetzt, andere Versuche werden unter anderem an Probanden und mit Computersimulationsprogrammen (auch die Froschversuche) durchgeführt.
Bestimmungsübungen, (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Zoologische Systematik & Tierartenkenntnis</u> “: Einsatz toter Tiere in Bestimmungsübungen. Lernziele: Bestimmung von Tierarten anhand morphologischer Merkmale. Verwendete Tierarten, Tierteile: Arthropoden in

	Alkohol, Molluskenschalen, Säugerschädel. Es werden Dauerpräparate eingesetzt, die wiederverwendet werden. Herkunft bereits toter Tiere: bestehende Sammlung von Tierschädeln, bestehende Sammlung von Invertebraten. Teils Nachfänge von Freilandexkursionen. Anzahl der eigens für das Praktikum getöteten Tiere: für Erhalt der Invertebratensammlung ca. 20 pro Jahr. Kein Einsatz lebender Tiere.
Allgemeine Zoologie & Verhaltensbiologie, (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023:</u> Übungen im Zoo: Projektarbeit zur Anwendung klassischer und moderner Methoden in der Verhaltensforschung .
Entwicklungsbiologie, (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023:</u> In dem experimentellen Seminar werden nachfolgende Themen behandelt: Zellkultur (Imaging, Transfektion), Fluoreszenz-Mikroskopie (u.a. Immunhistochemie, GFP-fusionierte Proteine), Western Blot, In situ Hybridisierung, Reporter Assay, RTPCR, Regulation, Entwicklungssteuerung, Stammzellen, Zelluläre Elementarmechanismen (Transkriptionsfaktoren, Ionen-transport, Proteinfaltung).

Heidelberg Biowissenschaften B.Sc., Biologie B.Sc./B.A. 50% mit Lehramtsoption (LA)

Universität	Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Homepage
Anmerkungen	B.Sc./B.A. Biologie 50% mit Lehramtsoption: Biologie wird zu einem Fachanteil von 50% studiert. Je nach Wahl des Zweitfaches und der Kombination mit einem übergreifenden Kompetenzmodul können verschiedene Studienabschlüsse und Laufbahnen eingeschlagen werden.
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023:</u> „ Grundkurs Biowissenschaften “: In diesem grundlegenden mikroskopisch/anatomischen Modul werden basale praktische Techniken im Bereich Histologie, Anatomie und Mikroskopie erworben. Die verwendeten Tiere wurden so ausgewählt, dass möglichst viele Tiergruppen und deren Baupläne und spezifische Eigenschaften durch möglichst wenige individuelle Tiere abgedeckt werden. Bei den im Kurs verwendeten und getöteten wirbellosen Tieren handelt es sich um Anzuchten vor Ort: Hydra vulgaris (Lebendobjekt im Kurs), Artemia (Salzwasserkrebse) oder Käufe aus dem Angelbedarf (Tauwurm) bzw. Tierfutter- (Wüstenheuschrecke) und Delikatessenhandel (Weinbergschnecke). Diese werden von der Kursleitung vor Kursbeginn fachgerecht abgetötet, um unnötiges Tierleid durch unsachgemäße Handhabung zu vermeiden. Im Falle der Wirbeltiere (Fische und Maus) erfolgt die Präparation zudem durch jeweils mindestens zwei Studierende, um die Zahl der verwendeten Tiere weiter zu reduzieren. Bei den Wirbeltieren handelt es sich um Weiterverwendungen von Tieren, die zu anderen Zwecken getötet wurden. <u>2016:</u> ein Studium ohne Tierverbrauch ist nicht möglich. Protozoen (Einzellern), Süßwasserpolypen (Hydra). Sektion der „größeren“ Tiere wie Regenwurm, Küchenschabe, Fisch, Maus. Die Sezierung kann in der Regel aus ethischen Gründen abgelehnt werden. Teilnahmepflicht liegt im Ermessen des Dozenten . Da die anatomischen Strukturen nach der Sezierung gezeichnet werden sollen, muss passiv teilgenommen werden.
Experimentelle Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023:</u> Die Studierenden bearbeiten an drei Nachmittagen Versuche zu den Themen Herz-Kreislaufphysiologie, Muskelphysiologie und Neurophysiologie. Es werden keine Tiere verwendet. Die Studierenden führen Selbstversuche durch. <u>2016:</u> Elektrophysiologische Versuche mit Drosophila-Larven. <u>2010:</u> Zwei Versuchskomplexe: Herz-, Muskel-, Nervenversuche mit Krallenfröschen (aus Tierversuchen) und Versuche an Drosophila-Larven. Der Lehrstuhl versucht, viele

	Probandenversuche anzubieten, weil es den Studierenden am meisten Spaß macht. Simulationsprogramme sind vorhanden, werden aber nicht mehr eingesetzt. Mit Warmblütern wird nicht gearbeitet.
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundkurs Biodiversität der Tiere“: Die Biodiversität der Tierwelt und die Grundlagen der Systematik und Taxonomie werden vorgestellt sowie Bestimmungsübungen durchgeführt. Inhalt des Kurses ist die Vermittlung von Formenkenntnis und Systematik der einheimischen Tiere. Mit Hilfe diagnostischer Methoden wird ein erster Einblick in die Biodiversität der Fauna gegeben. Vertreter von Insekten bis Wirbeltieren werden exemplarisch vorgestellt. Es werden Dauerpräparate eingesetzt.
Entwicklungsbiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Der Kurs bietet eine theoretische und praktische Einführung in die Entwicklungsbiologie am Beispiel pflanzlicher und tierischer Modellorganismen* . Grundlegende Arbeitstechniken und Versuchsansätze der experimentellen Entwicklungsbiologie werden kennengelernt. *keine Auskunft zu Spezies, aber typisch für Entwicklungsbiologie sind: Fadenwürmer wie <i>Caenorhabditis elegans</i> oder <i>Pristionchus pacificus</i> , die Taufliege (<i>Drosophila melanogaster</i>), der Reismehlkäfer (<i>Tribolium castaneum</i>), der Krebs (<i>Parhyale hawaiiensis</i>), der Zebrafisch (<i>Danio rerio</i>), der glatte Krallenfrosch (<i>Xenopus laevis</i>), das Huhn (<i>Gallus gallus</i>) und die Hausmaus (<i>Mus musculus</i>). <u>2016</u> : Versuche mit Frosch- und Hühnerembryonen (redaktionelle Anmerkung: Keine Auskunft zum Entwicklungsstadium/Schmerzempfinden) , z.T. Videos und Selbstversuche.
Methoden der Molekularen Biowissenschaften (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Verschiedene Kurse: Die Studierenden können grundlegende Techniken und Verfahren der Biochemie, Molekularbiologie und Mikrobiologie beschreiben, anwenden und ausführen. Es werden keine Tiere oder tierische Materialien verwendet. Gearbeitet wird mit Bakterien und in vitro Versuchen.
Wahlpflicht-Kurse	<u>2023</u> : Jeder Studierende muss vier Kurse aus dem Wahlpflicht-Angebot absolvieren. Die Studierenden wählen einen Kurs mit spezieller Thematik aus einem Gebiet der Bereiche Biodiversität, Ökologie, Evolution, Mikrobiologie, Parasitologie, Virologie, Molekularbiologie, Molekulare Zellbiologie, Genetik, Histologie, Morphologie der Zelle, Biochemie, Biophysik, Strukturbiologie, Biomathematik, Neurobiologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie oder Immunologie . Kursbeschreibung nicht öffentlich zugänglich.

Heidelberg, B.Sc. Bildung im Sekundarbereich (Bezug Lehramt Sekundarstufe I) - Fach Biologie

Universität	Pädagogische Hochschule Heidelberg, Homepage
Anatomie , PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundkurs Biologie“: Seziert werden eine Forelle, ein Schweineherz, eine Schweineniere, ein Schweineauge , Totfunde etc.
Humanbiologie und Zoologie , PFLICHT	<u>2023</u> : Einsatz lebender Tiere. Beobachtungen an wirbellosen Tieren, Reptilien . Lernziele: Schulung der Kompetenzen des Erkenntnisgewinns. Verwendete Tierarten: Stabschrecken, Achatschnecken, Wandelnde Blätter, Bartagamen, Schlangen . Herkunft der Tiere: Gezüchtet für das Praktikum.

Hildesheim Biologie B.Sc./B.A. (Polyvalenter Zwei-Fächer-Bachelor mit Lehramtsoption)

Universität	Stiftung Universität Hildesheim, Homepage
Anmerkungen	<u>2012</u> : An der Universität gibt es nur verhaltensbiologische Beobachtungen an Tieren, die vom Schulzentrum ausgeliehen werden, keine invasiven Eingriffe, keine Sezierpflicht . Spiegel Online (2012): Seit einigen Jahren müssen Studierende keine Fische oder Regenwürmer mehr präparieren. "Es gab immer wieder Fragen, ob es zu umgehen ist", sagt Horst Kierdorf, Leiter des Instituts für Biologie und Chemie. Er halte es zwar für sinnvoll, bestimmte Dinge im Original anzuschauen. "Aber ich kann verstehen, wenn jemand nicht will, dass Tiere für die Lehre getötet werden." Für solche Fälle gebe es Fertigpräparate und Gewebeschnitte , mit denen man gute Erfahrungen gemacht habe.
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Grundlagen der Zoologie</u> “: Bau und Funktion tierischer Organismen. Bauplancharakteristika ausgewählter Tierstämme. Vermittlung grundlegender Kenntnisse in Anatomie, Morphologie, Physiologie und Systematik der Tiere. Ausweichmöglichkeiten : Es gibt keine Pflicht zum Präparieren, sondern es kann zugeschaut werden. Weiterhin kommen Fertigpräparate zum Einsatz.
Physiologie/ Morphologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Übungen: Vertiefte Kenntnisse der Morphologie ausgewählter Tier- oder Pflanzengruppen, ausgewählte Themen der Tier- oder Pflanzenphysiologie, Entwicklungsbiologie, Ernährungsphysiologie . Die Studierenden führen Versuche zur Physiologie von pflanzlichen und/oder tierischen Organismen durch beziehungsweise wenden ausgewählte morphologische Untersuchungs- und Analysemethoden an (Auswahloption und keine Sezierpflicht) .
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Artenkenntnis - Bestimmungsübungen an Tieren</u> “: Umgang mit dichotomen Bestimmungsschlüsseln, Systematik und Taxonomie des Tierreiches, Kenntnisse des Natur- und Artenschutzes. Für die Übungen werden keine Tiere getötet .
Humanbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Mikroskopische und makroskopische Analyse von Geweben und ausgewählten Organen, Durchführung einfacher Versuche zu den Themenbereichen. Vermittlung von Grundlagen der Morphologie, Anatomie, Histologie und Physiologie sowie der Pathomorphologie und Pathophysiologie des menschlichen Organismus. Die Studierenden sind befähigt, Versuche zu den genannten Themenkomplexen durchzuführen. Redaktionelle Anmerkung: Aufgrund des Bezugs zu Menschen ist davon auszugehen, dass keine Tiere verwendet werden .
Angewandte Biologie und ihre Randgebiete, Themenbereich Auswahl	<u>2023</u> : Bei Wahl dieses Vertiefungsmoduls können ein oder zwei Themenbereiche (TM) belegt werden. TM 1: Genetik / Evolution , TM 2: Mikrobiologie / Biotechnologie, TM 3: Physiologische u. Chemische Praktika für Biologen , TM 4: Freilandbiologie, ökologische Feldmethoden/Außerschulische Lernorte, TM 5: Evolutionsbiologie/ Verhaltensbiologie , TM 6: Ausgewählte biologische Arbeitstechniken, TM 7: Anthropologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren, aber Auswahlmöglichkeit der Themenbereiche .

Hohenheim Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Hohenheim, Homepage
Anmerkungen	<u>2023</u> : Information der Uni zum Tierversuch : Die Uni Hohenheim hat die Zahl von Tierversuchen und den Tierversuch im Studium gesenkt und in Teilen vollständig abgeschafft . Sie wird dies auch in Zukunft tun – sofern adäquate Alternativen zur Verfügung stehen, um ihre Ausbildungsziele mit dem von ihr definierten Ausbildungsanspruch zu erreichen. Bislang kommt die Universität Hohenheim zu dem

	<p>Schluss, dass sie nicht vollständig auf den Einsatz von Tieren verzichten kann. Denn ob Forschung, Tierhaltung, Lebensmittelproduktion oder Gesundheitswesen – die Universität qualifiziert für viele Berufsfelder, die später einmal mit Tieren zu tun haben. Viele Arbeitsfelder haben dabei explizit das Wohl von Tieren oder Menschen zum Ziel. Nach Ansicht der Universität Hohenheim ist es wichtig, diesen Umgang mit Tieren zu üben und zu studieren. (Fast) alle entsprechenden Lehrangebote gehören zum Wahlprogramm. In den Bachelor-Studiengängen Biologie und Agrarbiologie gibt es einen Pflichtkurs, bei dem tote Tiere präpariert werden.</p>
Anatomie (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Bau und Funktion der Tiere</u>“: Präparationen von: Regenwurm (Zoohandlung), Miesmuschel, Strandkrabbe, Waldschabe (Zoohandlung), Forelle (Lebensmittelhandel), afrikanische Krallenfrösche (Labortierzucht der Universität, zu alt für die Zucht), männliche Küken (aus Legehennenzucht), Farbmäuse (Labortierzucht der Universität, zu alt für die Zucht, werden vorher eingeschläfert). Inhalte: Mikroskopie von Organismen und histologischer Präparate, Sektion unter Stereomikroskopkontrolle. <u>2016</u>: Gruppenarbeit statt Einzelarbeit (2 Studierende pro Tier, bei Fröschen: jeweils 6 Studierende beobachten einen Mitarbeiter beim Präparieren).</p>
Physiologie (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: Experimentelle Übungen zu verschiedenen Bereichen der Physiologie: Physiologie des Blutes, Verdauungsphysiologie, Lichtsinn. Es werden keine lebenden oder toten Tiere verwendet.</p> <p><u>2016</u>: Computer-Simulations-Programm SimNerv (von Virtual Physiology, Marburg) für Physiologie des Nervensystems, Computer-Simulations-Programm DiabSim für Physiologie des Verdauungssystems, Abgelaufene Blutkonserven mit Humanblut aus Blutbanken für Blutuntersuchungen, Zellkulturen aus Humanzellen von Fachlabors für in-Vitro-Versuche, Untersuchungen von historischen Dauerpräparaten aus der Sammlung der Universität Hohenheim oder des Museums am Löwentor sowie Video-Material.</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: Bestimmungsübungen zur mitteleuropäischen Fauna, Umgang mit gängigen Bestimmungsschlüsseln und deren Nutzung, wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen, Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p> <p><u>2007</u>: In den Bestimmungsübungen werden hauptsächlich Insekten systematisch eingeordnet, sowie Vogelpräparate bestimmt. Die Insekten sind meist schon einige Jahre tot (teilweise Totfunde) und werden jedes Jahr wiederverwendet.</p>
Genetik (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: Experimentelle Übungen zur Cytogenetik, Mendelgenetik, Gentechnik und Molekulargenetik. Für die Übungen werden Bakterien verwendet. Kein Einsatz lebender oder toter Tiere.</p> <p><u>2007</u>: Es werden Drosophila-Mutanten ausgezählt, die Tiere sind betäubt und werden anschließend von den Studierenden in Alkohol getötet (ca. 50 Tiere pro Studierende(r)). Von <u>Zuckmücken-Larven</u> wird von den Studierenden der Kopf abgetrennt, um an die Speicheldrüsen zu gelangen.</p>
Wildtierembryologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Embryonalentwicklung der Maus (Stadien, transgene Embryonen, Markergenanalyse): Stammzellen der Maus: in vitro Differenzierung in schlagende Herzmuskelzellen. Experimentelle Analyse und Manipulation der Embryonalentwicklung in Xenopus (Krallenfrosch): Untersuchung des Zellschicksals (Lineage), Dorsalisierung/Ventralisierung, Induktion von Doppelachsen, Polkappentest.</p>

Jena Biologie B.Sc., LA

Universität	Friedrich-Schiller-Universität Jena, Homepage
Anmerkungen	<u>2023</u> : In den Lehrveranstaltungen der späteren Semester, z.B. Modul "Morphologie und Evolution der Craniota" werden schon lange nur noch Tiere genutzt, die von Tierarztpraxen kommen, die als Totfunde ins Museum kommen (Verkehrsunfälle) oder Ähnliches. (Quelle: Angabe eines Dozenten / einer Dozentin)
Anatomie (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: „Zoologisches Grundpraktikum“: Einsatz toter und lebender Tiere zur selbstständigen Präparation bzw. Untersuchung. Lernziele: Studium der äußeren Anatomie und inneren Organisation tierischer Organismen. Seit einigen Jahren werden in der 1. Stunde die Ethischen Richtlinien zum Umgang mit Tieren in der Lehre vermittelt. Eine der wichtigsten Botschaften: es gibt keine Klassifizierung von weniger oder mehr schützenswerten Tieren. Verwendete Tiere: Cnidaria: Hydra lebend, Obelia Polyp u. Meduse. Plathelminthes: Dugesia lebend u. Querschnitt, Dicrocoelium, Echinococcus, Taenia. Annelida: Lumbricus Lebendbeobachtung, Präparation u. Querschnitt, Nereis Querschnitt. Mollusca: Doryteuthis Präparation, Chiton sp. Querschnitt. Che-licerata: Limulus, Euscorpius, Araneus, Ixodes, Habituspräparate. Pancrustacea I: Carcinus maenas (Krabbe) Präparation, Habitus: Triops, Amphipoda, Isopoda. Pancrustacea II Hexapoda: Blaptica dubia (Schabe) Präparation, Beine, MWZ; Apis, Ctenocephalides, Cimex Habitus, Mundwerkzeuge. Echinodermata: Asterias (Seesterne) Präparation, Arm Querschnitt. Tunicata / Acrania: Phallusia (Manteltier) Präparation; Branchiostoma Querschnitt. Craniota I: Skelett - vergleichende Anatomie: Lissamphibia, Aves, Mammalia. Craniota II: Mus musculus Präparation. Anzahl der Studierenden pro Tier: 2-3. Anzahl der insgesamt im Praktikum verwendeten Tiere: Lumbricus, Doryteuthis, Carcinus, Blaptica, Asterias, Phallusia, Mus: jeweils 120 pro Jahr. Eigens für das Praktikum getötet: jeweils 120 Lumbricus, Carcinus, Blaptica, Asterias, Phallusia. Überwiegende Herkunft: Überschüsse aus Zucht, Einzelhandel. Anzahl der verwendeten, bereits toten Tiere: Kalmar und Maus: jeweils 120. Herkunft: Überschüsse aus Zucht, Kalmare aus Einzelhandel (Nahrungsmittel). Studierende dürfen nach freiem Gewissen entscheiden, ob sie im Kurs Tiere sezieren möchten oder nicht. Es gilt aber: keine oder alle. Niemand muss einen formellen Antrag schreiben, noch gibt es einen Vermerk darüber oder Konsequenzen für Prüfungen. Alternativen werden zur Verfügung gestellt (Lehrpräparate aus der Unterrichtssammlung, Videos von Sektionen). Gründe für Einführung der Alternativen (Ausweichmöglichkeiten und digitale Methoden während der Pandemie (Videos, Modelle, Simulationen): ethische und technische Gründe. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, beim Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: besser für die Universität, aber die Kosten (PC, Software usw.) tragen dabei die Studierenden mit; bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 1 (Pandemie-Erfahrung).</p>
Tierphysiologie (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: In ausgewählten Versuchen sollen die Studierenden physiologische und verhaltensbiologische Analysen durchführen. Die Themen Nerven-, Muskel-, Herz-Kreislauf-, Sinnes- und vegetative Physiologie werden vergleichend durch experimentelles Arbeiten am Objekt vertieft. Erfassen und Bewerten von Ergebnissen auf der Basis moderner Methoden. Der Kurs wird fast vollständig durch Selbstversuche der Studierenden (EKG-Messung, Blutdruck usw.) getragen. Falls Tiere, dann Insekten, auch Lebendversuche.</p> <p><u>2010</u>: Der Tiereinsatz wurde schon reduziert, es werden nur wenige Tiere eingesetzt. Der Krallenfrosch wird nur noch exemplarisch eingesetzt, so dass Studierende über den Bildschirm die Demonstration mit verfolgen können. Ansonsten gibt es Küchenschaben (aus einer Zucht). Es ist keine Ausweichmöglichkeit vorgesehen. Da in</p>

	Gruppen gearbeitet wird, müssen nicht alle Studierenden selbst präparieren. Computersimulationsprogramme und Probandenversuche werden ebenfalls durchgeführt.
Bestimmungsübungen (B.Sc.) PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Zoologische Biodiversität</u> “: Bestimmung tierischer Organismen in Labor und Freiland. Es kommen langlebige Lehrpräparate (Vogelbälge, Säugerschädel) zum Einsatz. Gelegentlich kommen neue Präparate durch das Museum dazu. Die Arthropoden werden im Geländepraktikum für Lehramtsstudierende gesammelt und dann über Jahre für die Bestimmungsübungen verwendet .
Grundlagen der Evolutionsbiologie (B.Sc.) PFLICHT	<u>2023</u> : Die Übung vermittelt ein tieferes Verständnis von natürlicher Selektion unter Anwendung Individuen-basierter Simulationsmodelle .
Morphologie und Evolution der Insekten (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vertieft in konzeptioneller Einheit von Vorlesung und Übung die Kenntnisse zur Morphologie, Evolutionsbiologie und Phylogenie der Insekten, u.a. makroskopische Präparation , histologische Schnittserien.
Sinnesbiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Im Praktikum werden in Gruppenarbeit eigenständig Versuche geplant und durchgeführt. Kurs fast vollständig durch Selbstversuche der Studierenden (EKG-Messung, Blutdruck usw.) getragen. Falls Tiere, dann Insekten, auch Lebendversuche .
Immunologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : kein Einsatz von lebenden und toten Tieren . Alternative: Blut vom Menschen : Lymphozyten-Isolation und Analyse mit FACS. Bewertung im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser) bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für die Einführung der Alternative: didaktische Gründe und technische Gründe.
Morphologie und Evolution der Craniota (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In konzeptioneller Einheit von Vorlesung und Praktikum vertieft das Modul die Kenntnisse zur Morphologie der Wirbeltiere, u.a. makroskopische Präparation. Seit Langem nur noch Tiere aus Tierarztpraxen genutzt oder Tierkörper, die als Totfunde ins Museum kommen (Verkehrsunfälle) oder Ähnliches .
Entwicklungsbiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Überblick und Vertiefung über die normale Embryonalentwicklung und ihre Steuerungsmechanismen; Anwendung histologischer und entwicklungsbiologischer Techniken. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .

Kaiserslautern Biologie B.Sc., B.Ed., M.Ed.

Universität	Technische Universität Kaiserslautern, Homepage
Anatomie (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Zoologie Grundmodul</u> “: Zoologisches Grundpraktikum: Einführung in die Mikroskopie und Histologie der Tiere; Erlernen von Präparationstechniken ; Baupläne ausgewählter Vertreter des Tierreichs. <u>2003</u> : Es werden diverse Invertebraten, eine Forelle und eine Ratte verwendet. Die Tiere stammen aus dem Tierhaus (ältere Ratten), vom Markt (Forellen) und die anderen weitgehend aus eigener Zucht einer Arbeitsgruppe.
Anatomie und Entwicklungsbiologie (B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Strukturen und Funktionen der Tiere Zoologie</u> “: Aspekte und Arbeitsweisen der organismischen Zoologie; Diversität und Stammbaum der Tiere; Überblick über das Tierreich: Systematik, Entwicklung, Struktur-Funktions-Beziehungen; Nervensysteme, Sinne, Verhalten; Phylogenetische Linien, Strategien und Wechselbeziehungen im Tierreich; Einführung in die Mikroskopie und Histologie der Tiere; Erlernen von Präparations- und Zeichentechniken ; Überblick über die Hauptgruppen des

	Tierreichs, Tierische Modellorganismen für die Forschung. „Entwicklungsbiologie“ : Grundprinzipien der Entwicklung und deren molekulare Kontrolle; Spermatogenese, Oogenese, sexuelle Fortpflanzung; Molekulare Grundlagen der Entwicklung: Signale und Signaltransduktion; Zelluläre Grundlagen der Entwicklung: Proliferation, Determination, Differenzierung, programmierter Zelltod, Wanderung, und deren molekulare Kontrolle; Mechanismen von Morphogenese und Musterbildung; „Angewandte Entwicklungsbiologie“ : Carcinogenese, Teratogenese, transgene Tiere, Klonen, in vitro Befruchtung; Experimente an Modellorganismen* zu Grundlagen der Entwicklungsbiologie. *keine Auskunft zu Spezies, aber typisch für Entwicklungsbiologie sind : Fadenwürmer wie <i>Caenorhabditis elegans</i> oder <i>Pristionchus pacificus</i> , die Tauf- <i>liege</i> (<i>Drosophila melanogaster</i>), der Reismehlkäfer (<i>Tribolium castaneum</i>), der Krebs (<i>Parhyale hawaiiensis</i>), der Zebrafisch (<i>Danio rerio</i>), der glatte Krallenfrosch (<i>Xenopus laevis</i>), das Huhn (<i>Gallus gallus</i>) und die Hausmaus (<i>Mus musculus</i>).
Tierphysiologie Grundmodul (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Versuche/Experimente zu den Themengebieten Nervenphysiologie, Skelett- und Herzmuskel sowie Vegetatives Nervensystem, Herz-Kreislauf, Atmung und Leistungsphysiologie, Hören, Reflexe und Lernen, Exkretion und Osmoregulation. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Computersimulationen (u.a. Mac Frog) werden nur als Demonstration in den Seminaren genutzt. Im Praktikum werden Organe von Krallenfröschen verwendet, die aus Zuchtbetrieben stammen, pro Jahr 50 Tiere. Vor dem Kurs werden die Tiere in verhaltensbiologischen Versuchen eingesetzt.
Bestimmungsübungen (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Praktikum Biodiversität/Ökologie/Tierökologie mit Exkursion“ : Grundlegende Methoden der Ökologie zur Datenerhebung und Datenanalyse, Wissenschaftliche Bearbeitung einfacher ökologischer Fragestellungen, Bestimmungsübungen an Pflanzen und Tieren mit Bestimmungsschlüsseln. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Neuro-/Entwicklungsbiologie (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum Neurobiologie : Vergleichende Betrachtung und experimentelle Analyse der zentralen Nervensysteme von Invertebraten und Vertebraten. Praktikum Entwicklungsbiologie : Umgang mit Frühstadien von Modellorganismen (<i>Xenopus laevis</i>, Huhn, <i>Drosophila</i>, <i>Hydra</i>).
Physiologie der Tiere (BBS) (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum : Versuche/Experimente zu den Themengebieten Nervenphysiologie, Herzmuskel und Vegetatives Nervensystem, Herz-Kreislauf, Atmung und Leistungsphysiologie, Hören, Reflexe und Lernen, Exkretion und Osmoregulation. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Karlsruhe Biologie B.Sc., B.Ed., M.Ed.

Universität	Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Homepage
Anatomie (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Zoologie Praktikum“ : u.a. Präparation Diploblastischer Tiere : Cnidarier, Polymorphismus, Generationswechsel. Triploblastische Tiere : Plathelminthen, Entwicklungszyklen von Parasiten. Nematelminthen, Schwerpunkt Nematoden, Entwicklung des Bauplans von <i>Caenorhabditis</i> . Anneliden, coelomatische Organisation. Mollusken , Spiralfurchung. Grundbauplan der Arthropoden am Beispiel der Crustaceen und der Insekten. Chordaten , Baupläne und Evolution, Acrania. Wirbeltiere : Beispielhafte Analyse der Baupläne von Knochenfischen und Säugetieren , Gewebetypen. Laut eigener Darstellung gibt es eine breite Palette von Alternativen (redaktionelle Anmerkung: keine Auskunft zu Ausweichmöglichkeiten). <u>2016</u> : Im Rahmen zoologischer Übungen Dauer- aber auch Lebenspräparate (Pantoffeltierchen) und Sezierung von Ratte und Fisch.

Physiologie (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Goldfische, Messung des Sauerstoffverbrauchs im Glas (nicht invasiv). Weiterhin werden Leber und Muskel aus Ratten (im Rahmen von Tierversuchen getötet) verwendet. Dafür werden nur wenige Tiere pro Praktikum verwendet. 9 Monate Wartezeit auf eine im Tierversuch getötete Ratte. Außerdem werden ein Simulationsprogramm (SimHeart von Virtual Physiology, Marburg) und Probandenversuche (z.B. Blutdruck) eingesetzt. <u>2016</u> : Beobachtung des natürlichen Verhaltens eines Tieres (nicht invasiv).
Bestimmungsübungen (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Biodiversität – Zoologische Bestimmungsübungen</u> “: Nach diesem Modul sind Studierende in der Lage: die Grundlagen taxonomischer Methoden zu verstehen, mit Bestimmungsschlüsseln geläufig umzugehen, die wichtigsten Familien von Pflanzen und Tieren erkennen und zuordnen zu können. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Mikrobiologisches, Molekularbiologisches und Genetisches Praktikum (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden oder toten bzw. tierischen Materialien verwendet. Für die Versuche werden Mikroorganismen eingesetzt.
Moderne biologische Forschung Zoologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In diesem Modul wird mit Tieren gearbeitet. Zebrafische aus der laboreigenen Haltung werden verpaart, um Embryonen zu gewinnen. Untersuchungen an diesen Embryonen finden bis zu einem Alter von 5 dpf statt. Es können auch Fin-Clips von adulten Tieren angefertigt werden. Alle Haltungen und Eingriffe sind vom zuständigen Regierungspräsidium genehmigt.
Zoologie Forschungs-module (M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Forschungsmodule Anatomie der Wirbeltiere, Funktionsmorphologie, Entwicklungsbiologie, Forschungsmodul Pathophysiologie . In diesen Modulen wird mit Tieren gearbeitet. Zebrafische aus der laboreigenen Haltung werde gepaart, um Embryonen u gewinnen, Fin-clips von adulten Tieren. Studierende können Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

Karlsruhe Pädagogische Hochschule, B.Ed.

Universität	Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Zoologie und Biologische Vielfalt</u> “: Struktur und Funktion am Beispiel ausgewählter Tiergruppen: Entwicklung im Tierreich, Überblick über Baupläne ausgewählter Tierstämme unter stammesgeschichtlicher Perspektive, Biologische Arbeitsweisen und -techniken: Untersuchen, Mikroskopieren, Präparieren , Zeichnen, Herstellen von Präparaten. Biologie und Ökologie ausgewählter einheimischer Pflanzen und Tiere, morphologische und physiologische Besonderheiten der besprochenen Arten, Natur- und Artenschutzaspekte, Nutzungsaspekte. <u>2017</u> : Seziert werden Schaben, andere Futtertiere, Fische und Ratten. Die Tiere werden gezüchtet und vor den Kursen vergast. Man kann es ablehnen, selbst zu sezieren, es wird aber nicht gerne gesehen, zu fehlen. 4-5 Studierende sezieren ein Tier gemeinsam. Alternativen werden nicht angesprochen. Quelle: Podcast
Humanbiologie und Fachdidaktik, PFLICHT	<u>2023</u> : Nur Vorlesung und Seminar <u>2017</u> : Es werden Organe vom Schwein seziert, die vom Schlachter stammen. Quelle: Podcast
Ökologie und Fachdidaktik, PFLICHT	<u>2023</u> : Nur Vorlesung und Seminar <u>2017</u> : Es werden Käfer aus der Natur entnommen und eine Käfersammlung angelegt. Es besteht keine Pflicht, eine eigene Sammlung anzulegen. Quelle: Podcast

Kiel Biologie B.Sc., B.A., M.Ed.

Universität	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Homepage
Anatomie (B.Sc., B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundlagen der Zoologie & Einführung Zellbiologie“: Die tierische Zelle wird in Bau und Funktion erläutert. Die wichtigsten Gruppen der Protostomier und der Deuterostomier werden vorgestellt und hinsichtlich ihres Bauplans verglichen. Pantoffeltierchen, Cnidarier, Strudelwurm, Spulwurm, Regenwurm, Krebs, Insekt, Muschel, Seestern, Branchiostoma, Fisch, Frosch, Vogel und Säuger werden sezirt bzw. mikroskopiert und gezeichnet. Teilnahmepflicht.
Physiologie der Tiere (B.Sc., B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : Lehrinhalte: Neurobiologie: Aufbau des Nervensystems, Molekulare Neurobiologie, Zell-Zell-Interaktion, Komplexe Leistungen des Nervensystems. Aufbau und Funktion von Muskeln, Herz- Kreislauf-System im Tierreich. Atmung, Verdauung, Exkretion, Sinnesphysiologie. Es wird mit Wirbellosen (Insekten und Schnecken) gearbeitet. Die Tiere überleben diese Versuche in der Regel und kommen danach wieder zurück in die Zucht. <u>2010</u> : Es werden Stubenfliegen und Schnecken verwendet. Außerdem kommen Probandenversuche, z.B. Geschmacksversuche und enzymkinetische Untersuchungen am Photometer zum Einsatz. Computersimulationen werden als zu praxisfern betrachtet.
Bestimmungsübungen (B.Sc., B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Biodiversität Tier- und Pflanzenbestimmung“: Im Modul wird grundlegende Artenkenntnis einheimischer Wirbelloser und Wirbeltiere sowie einheimischer Gefäßpflanzen inklusive ihrer Ökologie vermittelt. Auf den Exkursionen werden diese Organismen im Lebensraum demonstriert. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Zellbiologie Tier (B.Sc.: PFLICHT, B.A.: WAHLPFLICHT)	<u>2023</u> : Einfache zellbiologische und molekularbiologische Techniken, experimentelle Handhabung und phänomenologische Beobachtung verschiedener Zelltypen und wirbelloser Modellorganismen unter verschiedenen Versuchsbedingungen und unter adäquaten Kontrollen. Eingesetzt werden hierfür die Lichtmikroskopie, die Fluoreszenzmikroskopie, die Polymerase-Kettenreaktion sowie Tests zur Chemotaxis.
Ökologie und Evolution von Pflanzen und Tieren (B.Sc., B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : Einfluss der Umweltfaktoren Strahlung, Temperatur, Feuchte bzw. Wasserverfügbarkeit, pflanzliche Sekundärstoffe auf die Leistung und das Verhalten von Tieren und Pflanzen. Energiebilanz von Tieren und Pflanzen. Resistenz und Akklimatisation. Bedeutung von Wirt-Parasit und Räuber-Beute Interaktionen, Konkurrenz, und Geschlechterkonflikte. Ausgewählte Messverfahren zur Quantifizierung einzelner Faktoren und ihrer Wirkung auf Tiere und Pflanzen. Mechanismen der Evolution in Populationen. Es werden Versuche mit C. elegans (Fadenwurm) durchgeführt.
Baupläne und deren Wandlungsfähigkeit im Tierreich (B.Sc., M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Vergleichende morphologische Untersuchungen an Invertebraten und Vertebraten, Ultrastruktur, Evolution, Phylogenie, Präparationsmethoden , Mikroskopie. Kurstiere stammen aus den Gruppen der Mollusca, Articulata, Echinodermata, Vertebrata . Die Studierenden lernen die Baupläne verschiedener Tiergruppen sowie ihre möglichen Modifikationen im Zuge von Spezialisierung bei der Besiedlung neuer ökologischer Nischen und Lebensräume.
Vergleichende Anatomie der Vertebrata (B.Sc., M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Im praktischen Teil werden Tiere sezirt , um die muskulo-skeletalen Zusammenhänge in den verschiedenen Tiergruppen zu erarbeiten. Weiterhin werden Methoden vorgestellt, um die Anatomie der Wirbeltiere von der makroskopischen Ebene bis hin zu mikroskopischen Details zu erfassen. Lernziele: Sachkompetenz: Erkennen und identifizieren anatomischer Merkmale der Wirbeltiere in den verschiedenen Teilgruppen; ermitteln der Funktion einzelner Strukturen durch eigenhändige Präparation ; Verständnis des Zusammenhangs von Struktur und Funktion der Wirbeltiere.

Entwicklungs- biologie der Tiere (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023:</u> Praktische Übung: Introduction into basic principles in animal development both in vertebrates and invertebrates . This course examines how the molecular, cellular and comparative approaches are integrated to explain the development of the egg into the embryo, and the cellular interactions that culminate in the development of organ systems. Topics of the course cover: body axis establishment and tissue pattern formation during embryogenesis, cell-to-cell communication in patterning events and differentiation processes, the role of cell death in developmental biology, stem cells and cloning, and cell differentiation patterns in tissue systems. Emphasis throughout the course will be on current research using developmental mutants .
Biologie der Insekten (B.Sc., M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023:</u> Einzelne Organsysteme und Körperstrukturen werden vergleichend morphologisch untersucht. Ziel ist eine Darstellung evolutiver Anpassungen und morphologischer Besonderheiten der jeweiligen Insektentaxa. Zum Einsatz kommen unterschiedliche mikroskopische Methoden.
Methoden der Evolution- biologie (B.Sc., M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023:</u> Ein Praktikum, das zeigt, wie man evolutionsbiologische Methoden im Labor oder am Computer (bioinformatische Analysen oder mathematische Modelle) umsetzt. Kein Einsatz lebender oder toter Tiere .
Evolution- ökologie und -genetik (B.Sc., B.A.), WAHLPFLICHT	<u>2023:</u> Grundlegende Konzepte der Evolutionsökologie und Evolutionsgenetik, z. B. Mechanismen der Evolution, (natürliche Selektion, Drift), Artbildung, Wirt-Parasit und Räuber-Beute Interaktionen, Sexuelle Selektion, genetische Konflikte, molekulare Evolution. Als Modelltier wird C. elegans (Fadenwurm) eingesetzt.
Zelluläre und Molekulare Grundlagen der Immunologie (B.Sc., M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023:</u> Die Praktikanten/innen bearbeiten in kleinen Gruppen in den Laboratorien des Forschungszentrums Borstel verschiedene immunologische Fragestellungen und lernen ausgewählte Methoden kennen, die in den Laboratorien zur Anwendung kommen. Dazu gehören z.B. Zellkultur, Immunfluoreszenz, Arbeiten am FACS (Fluorescence-activated cell sorter), Chemilumineszenz, ELISA. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .
Biodiversität und Morphologie mariner Invertebraten (B.Sc., M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023:</u> Darstellung, Bewertung, taxonomische und phylogenetische Einordnung exemplarisch ausgewählter mariner Invertebraten-Taxa anhand ihres Bauplans. Hierzu werden exemplarisch ausgesuchte Strukturen mikro- und makroskopisch in ihrer Ausprägung als geeignete Marker für phylogenetische und evolutionäre Beziehungen der Tierstämme erarbeitet und hinsichtlich ihrer Aussagekraft diskutiert. Die im Kurs vorgestellten Tiere stammen aus den Gruppen der Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Plathelminthes, „Aschelminthes“, Mollusca, Lopopoda, Tentaculata, Arthropoda und ggf. Echinodermata und Tunicata, sowie ausgewählten fossilen Taxa. Keine Auskunft zur Art der Verwendung der Tiere .
Oberstufenbiolo- gie Teil 1 und 2 (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023:</u> Präparation von Herz, Lunge und Niere von Schweinen (Herkunft: Schlachthof) . Lernziele: Organe von Säugetieren sachgemäß sezieren, Struktur-Funktionszusammenhänge herstellen. Je 2 Studierende ein Organ (außer Lunge: 1 x pro Kursraum), Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten Tiere: 30. Präparation eines Schweineauges und von Nervenzellen aus dem Rückenmark (Herkunft: Schlachthof) . Lernziele: Sachgemäße Untersuchung von Säugetieraugen und Rückenmark, Struktur-Funktionszusammenhänge herstellen. Betrachtung außen und anatomisch, Strukturen am Originalobjekt identifizieren. Anzahl der Studierenden pro Tier: 1/4, Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten Tiere: 20. Kein Einsatz von Alternativen. Keine Auswahlmöglichkeiten. Einsatz lebender Tiere: Bewuchsexperiment Benthosorganismen in der Kieler Förde. Lernziele: Marine Biodiversität erfassen, Beobachtungen mit einem Binokular; anschließend werden die Organismen zurück in die Förde gebracht. Weiterer Einsatz lebender Tiere: Kampfverhalten bei männlichen Mittelmeergrillen (Herkunft: Einzelhandel), Lernziele: Arttypisches

	Verhalten beobachten und analysieren. Sie werden in einem Terrarium gehalten mit Nahrung, Wasser und Versteckmöglichkeiten, zur Beobachtung werden 2 männliche Grillen zusammengebracht, nach dem Versuch werden die Tiere an Haustiere gefüttert. 1 Studierender pro Tier. 60 Tiere werden im Praktikum verwendet. Weiterer Einsatz lebender Tiere: Temperaturpräferenz von Grillen, Mehlwürmer, flügellose Fliegen (Herkunft: Einzelhandel). Tiere halten sich in einem Temperaturgradient auf und verteilen sich entsprechend ihrer Temperaturpräferenz; nach dem Versuch werden die Tiere an Hühner und andere Tiere verfüttert.
Functional Morphology of Invertebrates (M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023:</u> Comparative morphological studies of different functional systems of invertebrates, ultrastructure, evolutionary and phylogenetic aspects of relationships between structure and function, biomechanics, methods of preparation, various types of microscopy, basics of experimental design. In den Übungen werden keine Tiere seziert . Es werden Insekten in Versuchen eingesetzt.
Entwicklungsbiologie der Pflanzen und Tiere (M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023:</u> Die Studierenden nutzen physiologische, zellbiologische und molekulargenetische Methoden. Anhand von tierischen Zellen werden Mechanismen der Zellzyklus-Kontrolle, des programmierten Zelltodes, der positionsabhängigen Zelldifferenzierung, sowie der Musterbildung erarbeitet. Die zentralen Themen des Kurses sind: Multizelluläre Entwicklung, Gen-Netzwerke, Gradientenbildung, Pattern Formation, Polarity, Regeneration.

Koblenz Biologie B.Ed., M.Ed.

Universität	Universität Koblenz-Landau, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023:</u> „ <u>Strukturen und Funktionen der Tiere</u> “: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Physiologie, PFLICHT	<u>2023:</u> Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010:</u> In der Physiologie werden für den Versuch zum Verdauungssystem Regenwürmer verwendet, die nicht wieder aus der Betäubung erwachen. Im Versuch Blutkreislauf werden Frösche betäubt, die nach dem Kurs weiterleben. Computersimulationen werden für zu praxisfern gehalten.
M.Ed.	<u>2023:</u> Module in erster Linie Genetik und Mikrobiologie. Wechselnde Vertiefungsmodule, bei denen keine Übungen ersichtlich sind.

Köln Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität zu Köln, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023:</u> „ <u>Evolution, Entwicklung und Systematik der Tiere</u> “: Einsatz toter Tiere zur Präparation. Lernziele: Anatomie der genannten Tiere. Diese werden nach Anleitung aufgeschnitten und die Anatomie im Detail studiert und gezeichnet. Annelida (Lumbricus terrestris), Mollusca (Helix pomatia oder aspersa): Ein Studierender pro Tier, jeweils 280 Tiere eigens dafür getötet, Herkunft: Einzelhandel. Crustacea (Pacifastacus leniusculus): Zwei Studierende pro Tier, 140 Tiere eigens dafür getötet, Herkunft: Bachverband, Regulation der einheimischen Krebsarten. Hexapoda (Periplaneta americana): Ein Studierender pro Tier, 280 Tiere eigens dafür getötet, Herkunft: Gezüchtet für Praktikum. Echinodermata (Asterias rubens): Zwei Studierende pro Tier, 140 Tiere eigens dafür getötet, Herkunft: Beifang der Fischerei. Alternative (wird nicht benannt): Gründe für Einführung der Alternative: didaktische Gründe. Einsatz lebender Tiere: Plathelminthes (Dugesia sicula). Lernziel: Regenerationsvermögen der Plattwürmer. Die Tiere werden mit Medium auf einem

	<p>Kühlakku leicht sediert und mit einem Skalpell zerteilt. Die Einzelstücke werden in den folgenden Minuten und im Verlaufe der nächsten zwei Wochen erneut betrachtet, um die Regeneration der Tiere zu verfolgen. 4 bis 8 Studierende pro Tier. 50 Tiere pro Übung. Herkunft: Gezüchtet für Praktikum.</p> <p><u>2006</u>: Folgende Tiere werden lebend untersucht: Hydra, Plattwürmer, Fadenwürmer, Ringelwürmer (lebender Regenwurm), Heuschrecke. Folgende Tiere werden präpariert: Regenwurm, Krebs, Heuschrecke, Schnecke, Seestern, Fisch, keine Säugetiere - die Fachschaft hat vor drei Jahren erreicht, dass keine Säugetiere mehr präpariert werden.</p>
Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023</u>: Durchführung einfacher physiologischer Experimente: Neurobiologie (Neurone und Gliazellen, Ruhepotential, Aktionspotential und seine Fortleitung, Synapsen) und allgemeine Sinnesphysiologie (Sinnesmodalitäten, Sinnesorgan- und -zelltypen, Hören, vestibuläres System, Sehen, Geschmacks- und Geruchssinn), Muskelphysiologie (Aufbau und Funktion von Muskeln, Kontrolle der Bewegung), Endokrinologie (Hormone, molekulare und physiologische Wirkungen), Komponenten des vegetativen Nervensystems, Herz- und Kreislaufsystem, Blut, Hämolymphe (Gas-, Nährstoff-, Wärmetransport, Immunabwehr), Ernährung, Energiestoffwechsel, Temperaturregulation, Biosynthese, Ionen- und Wasserhaushalt (Osmoregulation, Exkretion). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p> <p><u>2010</u>: In Grundlagen der Tierphysiologie werden nur Probandenversuche eingesetzt. Im Neurophysiologie-Grundpraktikum werden Regenwürmer, Insekten, Mäuse und Probanden eingesetzt. An den Regenwürmern werden nicht-invasiv Aktionspotentiale abgeleitet. Bei den Inhalten Blut (O₂-Bindungskapazität, Hämokrit) und Respiration (Vitalkapazität) arbeiten Studierende an sich selbst. Auch Mäuse werden nicht-invasiv eingesetzt, indem die Stoffwechselrate und O₂-Verbrauch gemessen werden. Keine Simulationsprogramme.</p>
Ökologie und Angewandte Biologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023</u>: Das Modul vermittelt Kenntnisse der organismischen Diversität und Grundkenntnisse bzgl. des experimentell-ökologischen Arbeitens im Feld und im Labor, der Funktion der wichtigsten Organismengruppen in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen. Durchführung von Experimenten in Teamarbeit. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>
Bestimmungsübungen (B. Sc.), WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: „Einführung in die Biodiversität (Tierbestimmungen)“: Einsatz toter Tiere: Bestimmung von fixierten Tierpräparaten (v.a. Invertebraten: Insekten, Spinnen, Krebstiere, Einzeller u.ä.), Lernziele: Erlernen der Bestimmung verschiedener Tiertaxa und -gruppen, Verständnis ihrer funktionellen Rolle im Ökosystem anhand morphologischer Merkmale. Zudem werden morphologische oder auch Verhaltensmerkmale betrachtet, die für eine bestimmte Lebensweise charakteristisch sind. Meistens 2 Studierende pro Tier. Herkunft: im Freiland gesammelt (mit entsprechender Genehmigung). Keine Auswahlmöglichkeiten. Eingesetzte Alternativen: Videos mit entsprechenden Taxa, statt jeweils extra getöteter Fische: plastinierte Fischpräparate. Bewertung der Alternative: plastinierte Tiere sind nur für Wirbeltiere möglich, daher sind die o. a. Fragen schwer zu beantworten. Gründe für Einführung der Alternative: ethische Gründe, technische Gründe. Kein Einsatz lebender Tiere.</p>
Tierphysiologie und Neurobiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: physiologische Experimente im Tierversuch, Neuroanatomie von ausgewählten Evertebraten und Vertebraten, Neurophysiologische Messtechniken, Computersimulation elektrischer Membranvorgänge (Ruhepotential, Aktionspotential, synaptische Übertragung), Sinnesphysiologie (ERG, EOG, Mechanorezeptor), Intrazelluläre Ableitung neuronaler Potentiale, Neurophysiologie, Muskelphysiologie, Verhaltensphysiologie, Lernen, Kognition.</p>

Grundlagen der Entwicklungsbiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : selbstständige Durchführung von Nachweisverfahren für Proteine und RNAs an Schnitten oder ganzen Embryonen/Organen und Mikromanipulationen an Embryonen , Normalentwicklung von wichtigen Modellorganismen (Drosophila/Taufliege, Caenorhabditis/Fadenwurm, Danio/Zebrafisch) .
Modellsysteme und Methoden in der Zellbiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Signaltransduktion bei Drosophila und Zebrafisch , Zellzyklus in Pflanzen und Tieren.
Genetik, Wahlpflichtmodul II (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Genetik der Modellorganismen Escherichia coli, Hefe, Maus, Zebrafisch, Caenorhabditis elegans und Drosophila melanogaster , genetische und molekulare Analyse in Modellorganismen .
Biologie der Insekten (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Einführung in die Biologie, Evolution und Physiologie der Insekten, Insekten als Modelltiere bei biologischen Fragestellungen, Morphologie und Anatomie der Insekten, Mikroskopie und Präparation, Sammelexkursionen zur Bestimmung und Untersuchung von Insekten.
Genetik, Wahlpflichtmodul I (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Genetik der Modellorganismen Escherichia coli, Hefe, Maus, Zebrafisch, Caenorhabditis elegans und Drosophila melanogaster. Experimentelle Arbeiten an C. elegans und D. melanogaster .

Konstanz Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Konstanz, Homepage
Anmerkungen	An der Universität Konstanz ist der Doerenkamp-Zbinden-Lehrstuhl zu In-vitro-Toxikologie und Biomedizin unter Prof. M. Leist.
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Organismische Biologie II (a. Organisationsformen des Tierreichs, b. Cellular and organismal Zoology)</u> “: Die Studierenden präparieren selbständig die inneren Organe von Tieren (Wirbeltiere) wichtiger taxonomischer Gruppen. Sie kennen exemplarische Modellorganismen der aktuellen Forschung. Die Fertigkeiten in der Mikroskopie werden vertieft (Phasenkontrast-, DIC- und Fluoreszenzmikroskopie) und histologische Gewebeschnitte werden untersucht. Fertigkeiten im Sezieren von der manuellen Mikromanipulation bis zur Chirurgie größerer Wirbeltiere werden trainiert. <u>2016</u> : Mikroskopische Übungen ausschließlich mit Dauerpräparaten sowie Videofilmen über Präparationen, aber es wird noch der Seestern (Beifang aus dem Fischfang) eingesetzt. <u>2005</u> : Folgende Tiere werden eingesetzt: Pantoffeltierchen, Süßwasserpolymp, Leberegel, Regenwurm, Flusskrebs, Salinenkrebschen, Miesmuschel, Heuschrecke, Seestern, Forelle, Krallenfrosch (zu dritt) und Ratte (zu dritt).
Physiologie – Kompaktkurs Tierphysiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Kursinhalte: Grundlagen der Erregungsphysiologie bei Nerven und Muskeln, Sinnesphysiologie und Psychophysik, Funktionelle Neuroanatomie, Stoffwechselphysiologie, Zusammensetzung des Blutes und Isolation von Leukozyten. Einsatz lebender Tiere: Zebrafischlarven (2 Tage alt) . Versuch: Vergleichende Herzphysiologie. Lernziele: Verständnis, wie evolutionär hochkonservierte Systeme Homeostase erzielen und wie sie auf Störungen reagieren sowie verantwortungsvoller Umgang mit Tiermodellen. Die Larven werden in Agarose immobilisiert, Exposition mit Modulatoren des vegetativen Nervensystems. Anzahl der im Kurs verwendeten Tiere: 400. 2

	<p>Studierende pro Tier. Herkunft lebender Tiere: Überschüsse aus Zucht. Ausweichmöglichkeiten: Auswertung von Videoaufnahmen.</p> <p><u>2016</u>: Selbstversuche (Blutdruck-, Atemfrequenzmessungen, Nieren-Clearance, Arbeit mit Spiegelbrillen)</p> <p><u>2010</u>: In der Physiologie werden Heuschrecken und Regenwürmer (Bauchmark-Präparation) eingesetzt. Weiterhin gibt es Probandenversuche (Kreislauf, Nierenversuche /Harnexkretion) und Computersimulationen (Neuron, Gordon Shepherd). In vergangenen Jahren konnten als Alternative zu den tierphysiologischen Versuchen mit Tiereinsatz Paper durchgearbeitet werden.</p>
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Organismische Biologie II (c. Zoologische Bestimmungsübungen)</u>“: Zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen: Die Studierenden lernen u.a. systematisches und taxonomisches Basiswissen richtig anzuwenden, insbesondere in den Fachgebieten Ökologie und Evolutionsbiologie, sowie in den angewandten Arbeitsbereichen (Agrar- Forst- und Wasserwirtschaft). Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>
Molekularbiologische Grundlagen, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Basale Labortechniken: Das Lichtmikroskop und das Stereomikroskop, Kolbenhubpipetten, Gewebepräparation und Histochemie, Blutausstrich – Blutzellen, Chromosomenpräparation – Polytäne Chromosomen. Organismik und Gewebepräparation: Hydra, Mesostoma, Kalmar, Heuschrecke, Muschel, Arthropoda.</p>
Biochemisches/ Molekularbiologisches Praktikum I, PFLICHT	<p><u>2023</u>: u.a. Aufschluss von tierischem Gewebe, Gehaltsbestimmung von intrazellulären Metaboliten mittels enzymologischer Testverfahren. Aktuell werden Lebern von vor 10 Jahren eingefrorenen Kaninchen (aus Tierversuchsanlage) verwendet. Diese reichen noch eine Weile. In Zukunft wird dann auf Schlachthofmaterial zurückgegriffen.</p> <p><u>2005</u>: Arbeit mit tierlichen Enzymen – die ebenfalls aus Tieren gewonnen wurden.</p>

Leipzig Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Leipzig, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Allgemeine Zoologie</u>“: Mikroskopie und Präparation von Vertretern ausgewählter Tierstämme. Präpariert werden Invertebraten, Maus und Fisch. 2 Studierende pro Tier. 2 Fehltag sind möglich.</p> <p><u>2015</u>: Nach einer kleinen Anfrage von Bündnis 90/Grüne teilt die Sächsische Landesregierung mit, dass folgende Tiere eingesetzt werden: Amerikanische Flusskrebse, Karpfen (Herkunft: Fischereibetrieb), Mongolische Wüstenrennmäuse (aus eigener Institutzucht) und Wirbellose von professionellen Züchtern.</p>
Tierphysiologie (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: praktische Durchführung tier- und humanphysiologischer Experimente mit Methoden der Anatomie, Elektrophysiologie und Ethologie, im Einzelfall auch bezogen auf die Schulpraxis.</p> <p><u>2010</u>: Im Physiologie-Praktikum werden Insekten (Käfer/Käferlarven) und Regenwürmer eingesetzt, letztere aber nicht-invasiv. Die Studierenden arbeiten in 3er-Gruppen an Versuchen zu Atmung, Nerven u.a. D.h. die Thorax-Präparation kann man von Kommilitonen präparieren lassen. Zur Demonstration werden auch Tierorgane (Schweineherzen vom Schlachthof) eingesetzt. Simulationsprogramme werden als zu praxisfern empfunden.</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA) PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Biodiversität und Evolution der Tiere - Übung Bestimmung von Tieren</u>“: Bestimmung von Arten ausgewählter Tiergruppen unter besonderer Berücksichtigung der heimischen Fauna. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>

Zelluläre und molekulare Neurobiologie (B.Sc.) PFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt Grundlagen, Konzepte, Methoden und Modellsysteme der zellulären und molekularen Neurobiologie. Als Modellsystem dient Drosophila melanogaster (Taufliege) .
Neurobiologie - Struktur und Funktion des Wirbeltiergehirns (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Beherrschen der theoretischen und praktischen Durchführung neurobiologischer Experimente mit Methoden der Anatomie, Histologie, Histochemie und Tracertechnik. Es werden nur histologische Schnitte (Dauerpräparate) eingesetzt.

Ludwigsburg Biologie B.A., M.Ed.

Universität	Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Homepage
Anatomie (B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Zoologie“: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Humanbiologie (B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : Es werden tierische Organe vom Schlachthof verwendet.
Bestimmungsübungen (B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Morphologie und Systematik der Tiere“: Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden
M.Ed.	<u>2023</u> : Keine Kurse mit Verwendung von Tieren.

Lüneburg Biologie B.A., M.Ed.

Universität	Leuphana Universität Lüneburg, Homepage
Anmerkungen	<u>2000</u> : Pflichtpraktika mit Tiereinsatz gibt es nicht, denn laut Studienordnung muss in diesem Bereich nur ein Schein durch „biologisch-ökologische Tagesexkursionen“ gemacht werden. Bestimmungskurse werden empfohlen, sind aber freiwillig. Hier werden z.T. auch Schnecken, Muscheln etc. bestimmt, also keine Tiere getötet. Der Käfer-Kurs verwendet jährlich dieselben konservierten Tiere, außer es gibt totale Verluste durch unsachgemäßen Umgang.
Anatomie (B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Grundlagen der Biologie - Organismische Aspekte</u> “: Mikroskopieren, Präparieren und Zeichnen zu folgenden Themenbereichen 1. Einführung in mikroskopische Techniken, Zeichnen in der Biologie, 2. Aufbau und Struktur von Zellen (Pro- und Eukaryoten, Tier- und Pflanzenzelle), Protisten, 3. Zellteilung und Zelldifferenzierung. 4. Morphologie und Organisation von Tieren und Pflanzen. Nach Antwort auf eine studentische Anfrage enthält das Modul Sezierübungen anhand verschiedener Tiere. Die Teilnahme kann aus ethischen Gründen umgangen werden. Allerdings kann der Inhalt der Übungen Teil der Klausur sein. Daher sollten sich Studierende theoretisch mit dem Inhalt der verpassten Übungen auseinandersetzen. Dazu können Sie entsprechende Fachbücher verwenden.
Naturwissenschaftliche Aspekte der Humanbiologie (B.A.), PFLICHT	<u>2023</u> : Experimentelle Techniken und humanmedizinische Arbeitsverfahren werden dargestellt und anhand einfacher Versuche angewandt. Aufgrund des Themas kein Einsatz von Tieren zu erwarten.

Grundlagen der Ethologie und Evolutionsbiologie (B.A.), PFLICHT	<p><u>2023</u>: In den Übungen werden unterschiedliche ethologische Themenfelder (z.B. das Ethogramm, einfache Verhaltensweisen und Verhaltensmuster, Orientierungsverhalten, diverse Lernleistungen) nach dem Handlungsmuster der Arbeit an Stationen von den Studierenden in Kleingruppen bearbeitet. Ziel: Entwicklung der fachspezifischen, methodischen und sozialen Kompetenzen für einen handlungsorientierten, experimentell ausgerichteten Unterricht mit ethologischen Themenstellungen. Keine Auskunft, ob für Verhaltenstests Tiere eingesetzt werden.</p> <p><u>2016</u>: Im Modulteil „Populationsökologie“ ist das Anlegen einer „Käfersammlung“ vorgesehen. Den Laborübungen kann man fernbleiben. Wer an einer Laborübung nicht teilnimmt, sei nicht automatisch durchgefallen, sondern bekäme eine entsprechende schlechte Teilnote für die kombinierte wissenschaftliche Arbeit (kombinierte wissenschaftliche Arbeit = 6 Teilleistungen: 4 Laborübungen, 1 Freilandübung, 1 Test) und/oder könne ggf. eine mehrdutzendseitige Ersatzarbeit zum jeweiligen Thema schreiben.</p>
M.Ed. (LA)	Keine Kurse mit Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. tierischen Materialien.

Mainz Biologie B.Sc., LA

Universität	Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Homepage
Anmerkungen	Studierende können in den Modulen des gesamten Bachelor-Studiengangs wählen zwischen den Übungen mit und ohne Tierversuch . Die Auswahl wird im Zeugnis vermerkt, hat aber keine Auswirkungen auf das weitere Studium. Die Leistungen ohne Tierversuch sind ebenbürtig.
Anatomie (PFLICHT)	<p><u>2023</u>: „<u>Zoologische Grundübungen</u>“: Auf Antrag wird den Studierenden ein Alternativprogramm zum Sezieren ermöglicht. Dies wird im Zeugnis vermerkt. Es wird geraten, am Sezieren teilzunehmen. Der Fachbereich Biologie teilt mit (2011): „Der Fachbereich Biologie der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz ermöglicht den Studierenden ab Sommersemester 2012 ein Alternativprogramm zum Sezieren von Tieren im Pflichtkurs. Hierzu vorgesehen sind Seziervideos sowie das Arbeiten an Ganzkörper-Dauerpräparaten und insbesondere an histologischen Schnitten, was nicht verweigert werden kann. Welches der beiden Programme gewählt wurde, wird im Zeugnis vermerkt.“</p> <p><u>2011</u>: Es werden Schnecken, Heuschrecken, Krebstiere, Seesterne und Wirbeltiere, wie Fische und Mäuse/Ratten präpariert, z.T. in Zweiergruppen. Die Tiere stammen aus Feinkosthandel, Zucht bzw. Forschungseinrichtungen. Der Versuch mit dem Krallenfrosch wurde durch ein am Institut hergestelltes Video und Dauerpräparate ersetzt. Nach Gesprächen von SATIS, der Tierschutz-AG und Campus Grün Mainz mit der Unileitung, ist es ab dem Sommersemester 2012 möglich, Alternativen zum Sezieren zu wählen.</p>
Physiologie der Tiere (PFLICHT)	<p><u>2023</u>: Studierende können wählen zwischen den Übungen mit und ohne Tierversuch. Im Kursteil „<u>vegetative Physiologie</u>“ wird kein Tier extra für den Kurs getötet, aber es werden Gewebe und Moleküle aus Tieren verwendet: Enzyme tierischen Ursprungs, Blut von einem Hummer und Rinderhackfleisch vom Metzger. Außerdem wird bei Mäusen, die dabei nicht zu Schaden kommen, die Atmung gemessen (O₂-Verbrauch, CO₂-Produktion). Im Kursteil „<u>Neurophysiologie</u>“ wird sehr viel mit Computersimulationen und Messungen am Menschen gearbeitet. Zudem werden Taufliegen (Drosophila melanogaster), die dabei nicht zu Schaden kommen, dressiert. Für die rund 240 Teilnehmer pro Jahr werden außerdem für elektrophysiologische Versuche 48 Schmeißfliegen getötet. Wurde das Alternativprogramm zum Sezieren gewählt, so kann auch dieses Modul ohne</p>

	Elektrophysiologie an einem Insekt und damit tierversuchsfrei studiert werden. Die Alternative zum Versuch mit Schmeißfliegen sind Versuche zum menschlichen Sehen.
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Botanische und Zoologische Bestimmungstechniken</u> “: Wahlmöglichkeit zwischen Übungen mit und ohne Tierversuch, siehe Anmerkungen.
Entwicklungs-genetik, Übungen Genetik, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In den Übungen werden moderne Methoden der Molekularbiologie erlernt und angewandt. Dabei kommen vor allem folgende Methodiken zum Einsatz: Präparation und Modifikation von Nukleinsäuren, Amplifikation und Nachweis spezifischer Sequenzen (über PCR, Gelelektrophorese und Southernblot), Nachweis von Transkripten (über in situ Hybridisierung) und Proteinen (über Immunhistochemie) in Geweben und Zellen, sowie Präparation und Nachweis von Proteinen (über Immunpräzipitation, Gelelektrophorese und Westernblot). Alle Versuche werden an Drosophila melanogaster (Taufliege) als Modellsystem durchgeführt und stehen über den gesamten Verlauf der Übungen in einem engen thematischen Zusammenhang. Wahlmöglichkeit zwischen Übungen mit und ohne Tierversuch, siehe Anmerkungen.
Motorisches Lernen in Mensch und Modellorganismen, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In den Übungen wird ausgehend von psychophysischen Versuchen zum motorischen Lernen am Menschen und neurogenetischen Experimenten zum motorischen Lernen der Taufliege Drosophila Verhaltensreaktionen vor und nach motorischem Training gemessen. Wahlmöglichkeit zwischen Übungen mit und ohne Tierversuch, siehe Anmerkungen.
Übungen Molekulare Zoologie 1, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Exemplarisch bearbeiten die Studierenden Proteine aus einem tierischen Organismus von der Proteinreinigung bis zur Quantifizierung der biologischen Aktivität, u.a.: Isolierung nativer Proteine aus Tieren. Wahlmöglichkeit zwischen Übungen mit und ohne Tierversuch, siehe Anmerkungen.
Molekulargenetik der Eukaryoten, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In den Übungen wird ausgehend von ganzen Organismen oder lebenden Zellen (Zellkultur) die genomische DNA isoliert und gereinigt sowie Eigenschaften und Reinigungsgrad dieser DNA bestimmt. Wahlmöglichkeit zwischen Übungen mit und ohne Tierversuch, siehe Anmerkungen.
Tierrechte AG	<u>Facebookseite Tierrechte AG Uni Mainz</u>

Marburg Biologie B.Sc., LA

Universität	Philipps-Universität Marburg, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Grundlagen der Biologie 1: Genetik und Mikrobiologie & Anatomie und Physiologie der Tiere</u> “: u.a. Präparation von Tieren verschiedener Organisationsstufen. <u>2010</u> : In der Anatomie werden Mäuse, Hydra, Regenwurm und Schabe sezziert, 2 Studierende pro Tier. Außerdem werden im Kurs ein Ratten- und ein Menschenskelett eingesetzt.
Tierphysiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Grundlagen der Biologie 1: Genetik und Mikrobiologie & Anatomie und Physiologie der Tiere</u> “: u.a. Sinnesphysiologie (Versuche zum visuellen, auditorischen und gustatorischen System); Nachweis und Funktion von Verdauungsenzymen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : In der Physiologie finden nur Probandenversuche statt.
Bestimmungsübungen (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Grundlagen der Biologie 3: Einführung in die Organismische Biologie</u> “: Geländeübung zur biologischen Vielfalt. Morphologische, taxonomische und stammesgeschichtliche Grundlagen der Botanik und Zoologie; Einführung in die Vielfalt der Pflanzen und Tiere sowie ihrer Lebensräume; Grundkenntnisse in

	Ökologie, Biogeografie und Naturschutzbiologie. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Anatomie, Bestimmungsübungen (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Aufbaumodul: Biologie einheimischer Tiere und des Menschen“: U.a. vergleichend-anatomische Studien an Organen und Organsystemen ausgewählter Wirbeltiere einschl. d. Menschen; Stammesentwicklung; Embryonalentwicklung; vergleichende Betrachtung von Lage, Form und Funktion von Organen. Präpariert werden Vertreter der Acrania (Branchiostoma) und verschiedener Klassen der Wirbeltiere. Erlernen und intensives Üben des Bestimmens von Tieren mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln; Zuordnen der Tiere zu taxonomischen Kategorien; Erkennen der zur jeweiligen Zuordnung relevanten Merkmale; biologische Bedeutung und Eigenheiten von Wirbellosen und Wirbeltieren; Bedeutung von Tieren für den Schulunterricht und für den Menschen; Vertiefung der erlernten Inhalte anhand lebender Tiere. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Basismodul Zell- und Entwicklungsbiologie (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Angeleitete Durchführung von Experimenten zu den Themen: Prokaryoten und Eukaryotenzelle - eine Einführung, Molekulare Methoden der Zellbiologie, Zellbiologie der Organellen, Oogenese, Spermatogenese, Befruchtung, Furchungstypen, Segmentierung, Einführung in immunchemische Techniken, Immunologisch. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Aufbaumodul: Genetik und Zellbiologie der Entwicklung I und II (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Einführung in die Prinzipien der Entwicklung und deren genetischen und zellbiologischen Grundlagen anhand von ausgewählten Beispielen aus der Entwicklung und den Lebenszyklen von Invertebraten (Drosophila melanogaster, C. elegans) und Vertebraten (Frosch, Zebrafisch, Huhn, Maus, Mensch) . Themengebiete: Zelldifferenzierung mit „signalling“, Transkriptionsregulation und Epigenetik, Stammzellen, Morphogenese mit Regulation des Zytoskeletts, Wachstum und Proliferation, Keimzellen, Organogenese, Regeneration und Alterung.
Aufbaumodul Molekulare Methoden für Zoologen (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Grundlegende molekulare Methoden, die geeignet sind, evolutions-, entwicklungs- und zellbiologische oder physiologische Fragestellungen an Tieren zu bearbeiten : Isolation und Analyse von Nukleinsäuren, cDNA-Synthese, PCR zur Isolation einzelner Gene, Klonierung, Transformation, Restriktionsanalyse; Immuncyto- und -histochemie : Proteingele PAGE, Proteinexpression.
Aufbaumodul Tierphysiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Experimente zu den Themen Atmung und Energieumsatz, Blut, Herz und Kreislauf, Hormone, Exkretion, Nerv, Muskel, Sinne, Lernen, Verhalten. Qualifikationsziele: Erwerb der theoretischen und praktischen Grundlagen der Tierphysiologie ; Verständnis für Mechanismen und Leistungen tierischer Lebensprozesse; Erlernen des Umgangs mit apparativ-technischen Hilfsmitteln; Erwerb von Methoden zur Auswertung, Interpretation und Dokumentation tierphysiologischer Versuchsdaten .
Vertiefungsmodul: Molekulare Aspekte der Zelldynamik und -kommunikation im Zebrafisch (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Theoretische und praktische Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus der Organentwicklung am Beispiel Zebrafisch ; aktuelle Themen aus der Organentwicklung. Fluoreszenz, Mikroskopie, Methoden zur Generierung von transgenen Zebrafischen, Methoden zur Generierung von knockout Zebrafischen mit Hilfe des CRISPR/Cas9 Systems, Sterilkultur von Endothelzellen, molekularbiologische und biochemische Methoden zur Untersuchung von Signalwegen, die bei Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems eine Rolle spielen.
Vertiefungsmodul: Molekulare Morphogenese der Wirbeltiere (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Relevante Methodik zur Untersuchung der molekularen Mechanismen der Morphogenese von Wirbeltieren am Beispiel des Krallenfroschs . Qualifikationsziele: Erwerb von theoretischen und praktischen Kenntnissen von Signalwegen, die Zellbewegungen steuern; Befähigung zu experimentellem Arbeiten im Rahmen eines kleinen Projekts; Befähigung zur Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten und zur Interpretation von Versuchsergebnissen sowie zu deren Präsentation und Verteidigung.

Aufbaumodul Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : u.a. Erwerb von Spezialwissen über Baupläne und Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere, Fähigkeit zum selbstständigen, objektbezogenen Einsatz von Phasenkontrastmikroskop und Stereolupe, Erlernen fortgeschrittener anatomischer Präparationstechniken .
Vertiefungsmodul: Neurobiologie/ Ethologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Experimentelles Projekt aus den Themen Organisation, Funktion und Entwicklung des Nervensystems von Insekten, Verhaltensphysiologie von Insekten .
Tierphysiologie/ Schlafphysiologie - Praxis (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Angeleitete Durchführung von Experimenten zur Untersuchung, welchen Einfluss akute und chronische Umweltveränderungen auf Organismen haben, hier am Beispiel des Wasserfloh Daphnia . Im Speziellen, Handhabung und Zucht von Daphnien, molekularbiologische und biochemische Methoden, quantitative Analysen physiologischer Veränderungen unter Anwendung von Bioassays, Enzymaktivitätsassays, Genexpressionsanalysen und Mikroskopie.
Aufbaumodul: Mikrobiologie, Genetik und Entwicklung von Pro- und Eukaryonten (LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Mikrobiologie: Analyse von Gewässerproben: Koloniezahl, Most Probable Number (MPN)-Verfahren, Nachweis coliformer Bakterien; Genetik: Regulation der Genexpression bei Prokaryonten, Mutationen, Isolierung von DNA aus Pflanzenmaterial; Zellbiologie: Entwicklungsbiologie bei Drosophila , Antikörperfärbung bei Embryonen, Histochemie an larvalem Gewebe.
Aufbaumodul Medizinische Relevanz entwicklungsbiologischer Forschung (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul gibt Einblicke in forschungs- und praxisbezogene Techniken der Entwicklungsbiologie, Zellbiologie, Zoologie und Pharmakologie mit besonderer Relevanz für die Erforschung medizinisch orientierter Fragestellungen. Qualifikationsziele : Erwerb vertiefter Kenntnisse entwicklungsbiologischer Signalmechanismen sowie deren medizinischer Relevanz, Erlernen klinisch relevanter Techniken kritische Auswertung experimenteller Daten, strukturiertes Verfassen von Versuchsprotokollen. Keine Verwendung von lebenden oder toten Tieren . Es werden nur human-relevante Sachverhalte untersucht.
Vertiefungsmodul: Molekulare Evolution der Tiere (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Angeleitete Durchführung von Experimenten zur Klärung der Rolle bestimmter Signalwege in der Evolution und Morphogenese von Tieren. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .
Aufbaumodul Biologie der Wirbeltiere und des Menschen (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Übung „Vergleichende und funktionelle Wirbeltieranatomie“, Kurs „Anatomie und Histologie der Wirbeltiere“, zusätzlich werden alternativ belegt: Übung „Biologie der Hormone des Menschen“ oder Seminar „Vergleichende und funktionelle Wirbeltieranatomie“ (mit Schwerpunkt Entwicklungs- und Reproduktionsbiologie beim Menschen). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .
Aufbaumodul: Molekulare Methoden für Zoologen für das L3-Studium (LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Eigenschaften von DNA und RNA und deren modifizierenden Enzymen, Amplifizierung von DNA-Fragmenten mittels PCR und deren Anwendung; Gentechnisches Arbeiten: Herstellen, Selektion und Charakterisierung von Transformanten, cDNA-Synthese. Proteinanalyse: PAGE, Immunhistochemie, Prokaryontische Proteinexpression. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .

München Biologie B.Sc., LA

Universität	Ludwig-Maximilians-Universität München, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023: „Methoden der Organismischen Biologie“</u>: u.a. funktionelle Morphologie und Histologie der Tiere, sowie die Evolution von Körperorganisation und Organsystemen. Hierzu gehören u.a.: grundsätzliche Organisation von Zellschichten, Mehrzelligkeit, Zell-Zell-Kontakte (Schwämme, Nesseltiere), grundlegende Körperorganisation, Körperachsen, Evolution komplexerer Organsysteme, z.B. Verdauung, Exkretion (Bilateria: Plattwürmer, Ringelwürmer, cycloneurale Würmer), vielfältige Modifikationen segmentierter Körper, Diversität der Mundwerkzeuge und des Lokomotionsapparats (Gliederfüßer: Spinnentiere, echte Krebse, Insekten), Umorganisation von Körperachsen, komplexe Fortpflanzungsorgane, Kreislaufsysteme (Weichtiere: Kopffüßer, Schnecken), komplexe Entwicklung sekundärer Leibeshöhlen, Umorganisation von Körperachsen, Nervensystem (Deuterostomia: Seesterne, Lanzettfischchen), Knochenapparat, weitere innere Organsysteme (Wirbeltiere: Knochenfisch, Maus, Mensch).</p> <p><u>2010</u>: Ascaris (Spulwurm), Helix (Schnecke), Heuschrecke und Lumbricus (Regenwurm) allein und Asterias (Seestern), Loligo (Tintenfisch), Fisch und Maus werden in Zweiergruppen präpariert. Außerdem kommen histologische Präparate und Modelle zum Einsatz. In Zukunft soll der histologische Aspekt verstärkt werden. Statt der Präparationen können Ersatzleistungen erbracht werden.</p>
Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023: „Methoden der Physiologie“</u>: u.a. werden folgende Themen aus der Tier- und Humanphysiologie anhand von Versuchen veranschaulicht: Osmoregulation, Muskelphysiologie, Herz- und Kreislaufphysiologie, Ionentransport über Membranen und Nernst-Gleichung, Atemphysiologie, Sehen, Hören, EEG. Es werden keine Tiere mehr verwendet, sondern Selbstversuche durchgeführt (z.B. Messung von Augenbewegungen, EEG).</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<p><u>2023: „Schwerpunkt Artenvielfalt Zoologie“</u>: In der Übung wird die Bestimmung der in der Vorlesung angesprochenen Fauna geübt. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>
Anatomie (Schwerpunkt Zoologie I und II) (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<p><u>2023: „Schwerpunkt Zoologie I“</u>: Lerninhalte der Übung sind praktische Grundlagen der Zoologie (Mikroskopie, Präparation, wissenschaftliches Zeichnen) sowie die Beherrschung der Fachsprache. In der Übung behandelte Gruppen beinhalten verschiedene Vertreter der einzelligen Eukaryota, Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Annelida, Mollusca, Nematelminthes, Arthropoda, Echinodermata, Cephalochordata, Vertebrata.</p> <p><u>„Schwerpunkt Zoologie II“</u>: Die Studierenden beherrschen die Inhalte der Vorlesung und verstehen die theoretischen und praktischen Inhalte der Übung. Besonderes Augenmerk wird auf die Anfertigung korrekt beschrifteter und mit Größenmaßstab versehener Zeichnungen von Sektionen und Histologie-Präparaten gelegt.</p>
Schwerpunkt Organismische Biologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Während der Übung untersuchen die Teilnehmer außenmorphologisch makro- und mikroskopisch verschiedenstes Material aus allen Großgruppen der Arthropoden (Trocken-, Alkoholmaterial, mikroskopische Dauerpräparate), präparieren verschiedene Vertreter und analysieren histologische Schnitte.</p>

Evolutionary developmental biology of arthropods (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : The course covers developmental biological aspects of different arthropod groups in an evolutionary context (EvoDevo). The students perform own lab experiments as well as literature research to understand the developmental patterns in different arthropod groups. The lab experiments include external morphological documentation, partly with material of the Zoological State Collection Munich (ZSM) where appropriate, as well as staining of developmental gene expression patterns .
Schwerpunkt Neurobiologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Vorlesung Schwerpunkt Neurobiologie führt ein in grundlegende Aspekte der Neurobiologie, dies sind insbesondere: Methoden der modernen Neurobiologie, wie: Elektrophysiologie, Neuroanatomie, Optische Methoden/Bildgebende Verfahren, Methoden der molekularen Neurobiologie, Psychophysik, Simulation neuronaler Aktivität. Lerninhalte der Übung sind Experimente zu den Themen der Vorlesung. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Schwerpunkt Tierphysiologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In der Übung bearbeiten die Studierenden experimentell und theoretisch folgende Themen: Prinzipien neuronaler Verarbeitung (Simulation am Computer), Sinnesphysiologie (Auge, visuelles System, Auflösung, Flickerfusion; Ohr, Hören – räumliche – zeitliche Auflösung), Muskelphysiologie, Herz / Kreislauf / Atmung (Anatomie am Schweineherz), Nierenfunktion / Osmoregulation, Verdauung / Blutzucker / Blutgruppenbestimmung. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Schwerpunkt Zell- und Entwicklungsbiologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In der Übung werden folgende Arbeitstechniken angewandt. Diese sind Genexpressions-Analyse, Analyse subzellulärer Protein-Lokalisierung, Proteinexpression in bakteriellen, Zellkultur- und Vertebraten-Expressionssystemen. Proteinanalyse mithilfe von Immunpräzipitation bzw. Pull down Assays, Western Blotting, Klonierung von DNA-Konstrukten. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

München Naturwissenschaftliche Bildung B.Ed., M.Ed. (Fach Biologie)

Universität	Technische Universität München, Homepage
Anatomie (B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Zoologischer Grundkurs für Lehramtsstudierende</u> “: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierphysiologie (B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Übungen zur Physiologie von Pflanzen und Tieren</u> “: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Verhaltensbiologie (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Botanik/ Zoologie (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Funktionelle Diversität einheimischer Tiere (M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

München Life Sciences Biologie B.Sc.

Universität	Technische Universität München, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundpraktikum Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren“: Mikroskopie-Einführung, Aufbau von Geweben und Mikroskopie tierischer Gewebe. Grundlagen zur Entwicklung und Coelombildung im Tierreich. Präparation und funktionelle Anatomie ausgewählter tierischer Organismen: z.B.: Regenwurm, Insekten, Schnecke, Fische, Amphibien, Säuger. Ausweichmöglichkeit : Wenn ein Studierender nicht präparieren möchte aus nachvollziehbarem Grund (z.B. er möchte nicht in Richtung Zoologie weitergehen), wird nach einer gemeinsamen Lösung gesucht (z.B. Videos).
Tierphysiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Funktionelle und vergleichende Physiologie der Pflanzen und Tiere“: Die praktischen Fähigkeiten werden beispielsweise durch eigene Versuche an ausgewählten Organismen und Strukturen, durch die Analyse von Anschauungsmaterial, durch eigene mikroskopische Betrachtung von Dauerpräparaten etc. geschult. Es werden Salinenkrebse (Artemia salina) und Mehlwürmer eingesetzt. Die Tiere überleben in der Regel die Versuche . Die Krebse werden u.a. in Wasser verschiedene Salzkonzentration gehalten und die Mehlwürmer mit verschiedenen Substanzen gefüttert.
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundpraktikum Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren“: Umgang mit Bestimmungsschlüsseln. Dichotome Bestimmungsvorgänge von ausgewählten Taxa (z.B. Fische, Insekten, Amphibien und Reptilien, Säugerschädel). Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Neurobiologisches Grundpraktikum PFLICHT	<u>2023</u> : Grundlegende und fortgeschrittene Aspekte der Neurobiologie mit den Unterbereichen: 1. Grundlegendes Ruhe- und Aktionspotenzial, 2. Ableitung von Riesenfasern des Regenwurms , 3. Ableitung und Stimulation von motorischen Elementen bei Insekten , 4. Hörphysiologie beim Menschen, 5. visuelles System und Sehphysiologie, 6. Reflexe, 7. Vestibuläres System, 8. Elektro-Enzephalogramm.
Entwicklungsgenetik der Tiere, PFLICHT	<u>2023</u> : Vermittlung der grundlegenden Schritte/Techniken/Prozesse zur Herstellung von Tiermodellen humaner Erkrankungen. Tierschutz / Kultur von embryonalen Stammzellen / Mutagenesetechniken / Generierung von Maus- und Zebrafischmodellen / Phänotypisierung von Tiermodellen / Archivierung von Tiermodellen. Die Methoden bezüglich der Tiermodelle werden nur theoretisch vermittelt.
Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies und Antioxidantien, PFLICHT	<u>2023</u> : Modellreaktionen dienen zur Nachstellung relevanter in vivo Reaktionsmechanismen . Mit Hilfe dieser Tools können Naturstoffe auf ihre antioxidative Kapazität untersucht und bewertet werden. Die Aussagekraft der Ergebnisse und deren Übertragbarkeit auf in vivo werden entsprechend diskutiert.
Fischbiologie und Aquakultur, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In der Vorlesung enthaltenen Übungsveranstaltung werden Grundlagen zur Fischanatomie , Fischreproduktion und Gewässerbiologie anhand von ausgewählten Beispielen demonstriert und von den Studierenden praktisch geübt werden.

Münster Biowissenschaften B.Sc., LA

Universität	Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Homepage
Anmerkungen	<u>Seit 2017</u> : Leitbild der Universität zum ethischen Umgang mit Tieren (Auszug): Tierversuche in der Lehre: Im Rahmen von praktischen Kursen sowie Abschlussarbeiten werden in verschiedenen Einrichtungen Tiere zur Vermittlung von Lerninhalten eingesetzt. Dabei handelt es sich zum einen um Wirbeltiere, wie beispielsweise Mäuse, Ratten, Meerschweinchen oder Fische. Darüber hinaus arbeiten Studierende aber auch mit wirbellosen Spezies, wie Zehnfüßkrebse oder

	<p>Drosophila. Es wird stets dafür Sorge getragen, das Tierwohl zu sichern, die Zahl der verwendeten Tiere stets kritisch zu hinterfragen und auf ein Minimum zu begrenzen sowie grundsätzlich den Einsatz eines Tieres, wenn immer möglich, zu ersetzen.</p> <p><u>2010</u>: Der Tierschutzbeauftragte der Biologie ist daran interessiert, den Einsatz von Tieren zu verringern. Studierende können sich wegen Alternativmethoden an ihn wenden.</p>
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Evolution und Biodiversität der Tiere</u>“: Entstehung des Lebens und der Artenvielfalt, Baupläne der Tierstämme, Systematik, Biodiversität und Anpassung an die Lebensräume. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p> <p><u>2003</u>: Es werden Rundwürmer (<i>Brachionus plicatilis</i>) aus Kultur, Regenwürmer (<i>Lumbricus terrestris</i>) aus Anglerbedarf, Schaben (<i>Periplaneta</i>) aus Terrarienbedarf, Maus (<i>Mus musculus</i>) "Labor-Überschuss" und Rinderaugen vom Schlachthof präpariert. Einzelnen Studierenden wird die Möglichkeit gegeben, "natürlich gestorbene" Kleinsäuger (Ratte/Maus) vom Tierarzt mitzubringen.</p>
Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Zellbiologie und Physiologie</u>“: Metabolismus: Anaerobiose, Metabolitbestimmung: Carcinus (Krabbe). Muskelphysiologie: Fibrillenmodell. Atmung: Wasser- und Luftatmer: Daphnia & Maus, Temperatureinfluss. (Redaktionelle Anmerkung: Die Versuche beinhalten nicht-invasive Behandlungen. Abnahme von Hämolymphe bei Krabben werden wie Blutabnahmen als nicht-invasiv bewertet).</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Freilandbiologie (Zoologischer Teil)</u>“: Auf Exkursionen werden alle Tiere wieder freigelassen. Für die Bestimmungsübungen im Labor werden Dauerpräparate (Insekten in Alkohol, Schädel, Vogelbälge etc.) immer wieder verwendet.</p>
Laborbiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023</u>: Praktische Übungen in kleinen Gruppen: Mikroskopie von Zellen und Geweben, Cytochemie, Chromatographie, Elektrophorese, Zentrifugation, Photometrie, Drosophila-Kreuzung, Restriktionsanalyse.</p>
Molekulargenetik und Biochemie in Modellsystemen der Neurobiologie (B.Sc.) WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Isolation von DNA/RNA, Klonierungen, PCR, qRT-PCR, Sequenzanalysen, Transformation von <i>E. coli</i>, Expression von eukaryotischen Proteinen in <i>E. coli</i>, Western Blot Analysen, Protein-Protein Wechselwirkungen (GST-Klonierungen, Pull down Experimente), Rekombinationsklonierung (Gateway System), Herstellung von Transgenen, Analyse von transgenen Mäusen (Immunfluoreszenz von Paraffinschnitten des Mausgehirns), Datenbanksuchen.</p>
Tierphysiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Theorie und Praxis der Physiologie und des tierexperimentellen Arbeitens mit den Kerngebieten Sinnes- und Muskelphysiologie (Reizwahrnehmung, -weiterleitung und -verarbeitung), integrative Physiologie (Atmungs-, Hormon-, Stress- und Temperaturphysiologie), molekulare Physiologie (Enzymfunktion und -struktur: Detoxifikations- und Redoxkontrollmechanismen). Grundlagen des Tierschutzes (gesetzliche Grundlagen, Formen des Tierexperiments).</p>
Verhaltensbiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Unter Anleitung werden videogestützte Verhaltensbeobachtungen in verschiedenen Versuchen durchgeführt, z.B. zu Fragestellungen von a) Rangordnung und Werbeverhalten beim Hausmeerschweinchen, b) Aggressionsverhalten siamesischer Kampffische, c) Einfluss unterschiedlicher Haltungsbedingungen auf das Verhalten von Labormäusen und d) Risikoverhalten bei der Nahrungssuche. Weiterhin werden einige Aspekte zum tierlichen Wohlergehen und Wohlergehensdiagnostik (stressphysiologische und ethologische Indikatoren) besprochen und erlernt.</p>
Ecotoxicogenomics (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: The module will introduce the field of ecotoxicogenomics for environmental hazard and risk assessment. Utilizing different aquatic model organisms (Redaktionelle Anmerkung: keine Auskunft zu Spezies), a focus will be put on transcriptomics and proteomics approaches for studying molecular effects induced by chemical stressors.</p>

Lehr-Lern-Labor: Humanbiologie mit digitalen Tool unterrichten (LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Durchführung von interessanten Schulversuchen in Bio-LKs unter Anwendung moderner Technik. Erfassung eigener physiologischer Parameter und deren Bedeutung für Gesundheit und Krankheit.
Sinne des Menschen (LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Der Kurs vermittelt grundlegende Kenntnisse der humanen Physiologie . Der Schwerpunkt liegt in der Vermittlung von Experimenten zur Sinnesphysiologie, die auch im Schulunterricht durchgeführt werden können. Inhalte: Aufbau und Funktion der Sinnesorgane (Auge, Ohr, Tastsinn, Geschmack, Geruch, Gleichgewicht).
Biologie des Wattenmeeres (LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : seit Langem kein Einsatz lebender oder toter Tiere .
Zoologische Exkursionen und Experimente für den Schulunterricht (LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Lehrplangerechte zoologische Exkursionen und Experimente aus den Bereichen Ökologie (Lebensraum Wattenmeer, Lebensraum See), Physiologie (Motilität, Verdauung u.a.) und Zellbiologie (Aufbau und Funktion von Einzellern). Anpassung von Tieren an die Jahreszeiten. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .

Oldenburg Biologie B.Sc., B.A. und M.Ed.

Universität	Carl von Ossietzki-Universität Oldenburg, Homepage
Anatomie (B.Sc., B.A.) PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Zoologisch-botanisches Grundpraktikum</u> “: Morphologischer Bau tierischer Gewebe. Präparation ausgesuchter Teiltaxa und Metazoa (vielzellige Tiere) . <u>2015</u> : Verpflichtend für alle Erstsemester werden pro Studierende(r) je eine Miesmuschel, Regenwurm, Heuschrecke, Forelle verbraucht.
Bestimmungsübungen (B.Sc., B.A.) PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Formenkenntnis Flora und Fauna</u> “: Bestimmung von Tier- und Pflanzenarten und deren Einordnung in die Systematik. Es wird eine grundlegende Bewertungskompetenz im Bereich Artenvielfalt, Biodiversität und Naturschutz vermittelt, um die Studierenden hinsichtlich eines verantwortungsvollen Umganges mit Organismen zu sensibilisieren. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden .
Grundlagen der Physiologie (B.Sc., B.A.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Praktische Übungen (Selbstversuche/Simulationen) zu den physiologischen Themen Herz/Kreislauf, Muskel, Visuelles System, Nervensystem, Atmung/Blut, Sensorik, Osmoregulation, Ionen. Einsatz lebender Tiere : Erlernen der sensorischen Grundlagen des visuellen Systems an Fliegen (gezüchtet für Praktikum), Versuchsablauf: Dekapitation, elektrophysiologische Ableitung aus dem Komplexauge. Anzahl der Studierenden pro Tier: 3-4. Anzahl verwendete Tiere: 30.
Morphologie, Phylogenie und Evolution der Tiere (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Präparation exemplarischer Arten der Metazoa (vielzellige Tiere) , verschiedene Freilandübungen (z.B. Besuch des Dierenpark Emmen oder des Zoos am Meer (Bremerhaven), Probenahme aquatischer Mikrometazoen, Vogelbeobachtung) <u>2015</u> : Pro Studierende(r) werden je ein Seestern, Strandkrabbe, Ratte und Taube verbraucht. Alle anderen Tiere werden nur beobachtet.

Einführung in die Neurobiologie I (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Nicht-invasive Messung der Nervenleitgeschwindigkeit an Regenwürmern . Diese werden danach wieder ausgesetzt.
Experimente zur Neurobiologie II (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Selbstversuche aus dem Bereich der kognitiven Neurowissenschaften und der Hörforschung.
Grundlagen der Neurobiologie II , (M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Der Vorlesungsstoff umfasst die Anatomie und Funktionsweise einfacher sensorischer und motorischer Systeme sowie höhere kognitive Funktionen . Im Blockpraktikum soll dieses theoretische Wissen anhand einfacher Experimente in der Realität überprüft werden. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .
Marinbiologische Kurse I und II (B.Sc., B.A., M.Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Marine Tiere und Pflanzen werden aus Proben (z.B. Sedimenten) extrahiert. Vermittlung von Kultur- und Hälterungsmethoden, Betäubungs- und Fixiermethoden , vorbereitenden Maßnahmen für die molekulare Aufarbeitung mariner Pflanzen und Tiere, Kenntnissen zum Bau und spezifischen Leistungen von Organen und Organsystemen.

Osnabrück Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Osnabrück, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundmodul Zoologie“: Übungen: Grundlagen der Morphologie, Anatomie und Histologie von Tieren unter Berücksichtigung des Menschen werden anhand von Tierpräparationen, Totalpräparaten und mikroskopischen Präparaten vermittelt. Je nach Verfügbarkeit behandeln wir in den Übungen Cnidaria, Plathelminthen, Nematoden, Anneliden, Mollusken, Arthropoden, Echinodermaten und Vertebraten . Am Beispiel der Mollusken wird die Anwendung dichotomer Bestimmungsschlüssel eingeübt. Vermittlung der Bedienung von Stereo- und Lichtmikroskopen.
Grundmodul Tierphysiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen in der Physiologie erlangen. Sie sammeln praktische Erfahrung bei der Durchführung physiologischer Versuche . Techniken und Fähigkeiten werden präzisiert, die Bedienung diverser Laborgeräte wird trainiert. Ausgewählte Versuche aus unterschiedlichen Teilgebieten der Tierphysiologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren . <u>2010</u> : In der Physiologie werden Krallenfrösche verwendet, für den Herzversuch und die Nerven-Muskel-Präparation, außerdem gibt es Fliegenversuche. Zur Fragestellung Nerven wird das Grafikprogramm Axograph der Firma Molecular Devices eingesetzt.
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundmodul Heimische Biodiversität – Übungen“: Durch Bestimmungsübungen und Freilandexkursionen werden bestimmungsrelevante morphologische Aspekte unterschiedlicher Organismen betrachtet, diese Organismen aber auch in ihrem Habitat bzw. an ihrem Standort gezeigt. Ausgewählte Lebensraumtypen werden detailliert behandelt. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden .
Grundmodul Neurobiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Übungen: Die Studierenden sollen methodische Grundkompetenzen erlangen. Sie sammeln erste praktische Erfahrung bei der Durchführung kleinerer neurobiologischer Versuche . Einfache labortechnische Grundtechniken wie z.B. der Umgang mit Pipetten, Antikörperlösungen und grundlegende Färbetechniken werden präzisiert. Die Bedienung von Laborgeräten wie z.B. dem Mikroskop wird trainiert. Elektrophysiologie, Neuroanatomie und Neurohistologie, Struktur von neuronalen

	Vorläuferzellen und Nervenzellen, lichtmikroskopische Immunzytochemie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Grundmodul Verhaltensbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Übungen: Einführung in Versuchsplanung, Versuchsdesign und Auswertung, Erstellen eines Ethogramms, Einführung in die Grundlagen der Statistik, Versuche zu ausgewählten Themen der Verhaltensbiologie z.B. Lernen, Wahlversuche, Verhaltenssteuerung. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Grundmodul Genetik, PFLICHT	<u>2023</u> : Übungen: Klassische Versuche zum genetischen Austausch bei Bakterien und Hefen (z.B. Konjugation und Kreuzung), Mutantenselektion und Transkriptionsregulation sowie moderne molekularbiologische Methoden wie Restriktionsanalyse und PCR.
Exkursionsmodul: Systematics, Ecology and Developmental Biology of Marine Organisms, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Exkursion/Übung: Fauna mariner Hart- und Weichböden, des Felswatts und von Sandkorallenriffen, Sammeln und Bestimmen mariner Organismen u.a. Nemertina, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Urochordata, Vertebrata , Planktonuntersuchungen, Ausfahrt mit dem Forschungsschiff „Neomysis“ und Kennenlernen verschiedener Probennahmetechniken, Diversität und Dynamik von Lebensräumen, Einfluss biotischer und abiotischer Faktoren auf die Lebensgemeinschaften. Darüber hinaus werden physiologische und molekularbiologische Experimente durchgeführt, bspw. zur Isolierung und Analyse von Proteinpräparationen mittels Elektrophorese, PCR-Amplifikation und Sequenzierung von Spezies-spezifischen DNA-Sequenzen zur Artbestimmung, Immunfluoreszenzfärbungen und mikroskopische Auswertung. Es werden Experimente zur Befruchtung und zur Entwicklung von Seeigeln, Seesternen oder Tunicaten durchgeführt.
Erweiterungsmodul Genetik, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In den Übungen wird mit E. coli, Hefezellen und Drosophila melanogaster (Taufliege) gearbeitet. Versuche in den Übungen umfassen bspw.: Molekulargenetische Charakterisierung einer Drosophila-Mutante, GFP-markierte transgene Drosophila-Stämme mit mikroskopischer Auswertung, Arbeiten mit S2-Zellkulturen, Experimente zum lac-Operon in E. coli, Analyse von Hefe-Glykolyse-Mutanten, Transformations- und Suppressionsexperimente in Hefe, Tetradenanalysen, Komplementationsanalyse, Genetischer Fingerabdruck mit PTC-Schmeckertest, Nachweis von Barr-Körperchen und Rasterelektronenmikroskopie an Drosophila Augenmutanten.
Exkursionsmodul: Developmental Biology and Molecular Genetics of Marine Organisms, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Exkursion/Übung: Anhand der zur Verfügung stehenden Tiere, bspw. Seeigel oder Seescheiden , werden verschiedenen Versuche zu entwicklungsbiologischen Themen durchgeführt: (i) Fertilisation und Embryonalentwicklung (bspw. Befruchtung von Seeigeleiern, Nachweis von Cortical-Granula, Effekte von ECM-Proteasen auf die Entwicklung), (ii) Gewebedifferenzierung (Enzym-Histochemie, Antikörperfärbungen, SDS-Gelelektrophoresen, Immuno-blot, Skelettdifferenzierung anhand von Färbungen), Fluoreszenzmikroskopie, Video-mikroskopie), (iii) vergleichende Gen-Expression (PCR-Analyse taxonomisch ausgewählter Organismen, RT-PCR zur Analyse von Gen-Expressionen, in situ-Hybridisierung). Neben den Laborarbeiten werden zoologische Beobachtungen durchgeführt.
Erweiterungsmodul Verhaltensbiologie 2: Spezielle Aspekte von Lernen und Gedächtnis, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Übungen: Methoden der verhaltensbiologischen Lern- und Gedächtnisforschung, Untersuchung verschiedener Lernformen an Mensch und Tier sowie anhand von Computersimulationen, statistische Analyse der erhobenen Daten, Erlernen manueller und computergestützter Methoden zur Untersuchung von Lernen und Gedächtnis.

Erweiterungsmodul Neurobiologie: Prinzipien der Neurobiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Methoden der molekularen und zellulären Neurobiologie: neuronale Zellkultur , immunocytochemische Techniken, Fluoreszenzmikroskopie, Präparation von Neurofilamenten.
Erweiterungsmodul Tierphysiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Übungen: Ausgewählte Versuche und Methoden aus unterschiedlichen Teilgebieten der Tierphysiologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Erweiterungsmodul Verhaltensbiologie 1: Mechanismen und Funktion des Verhaltens, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Übungen: Durchführung eines wissenschaftlichen Projekts in kleinen Gruppen zu einem ausgewählten Thema , das in Seminar und Vorlesung thematisch vorbereitet wurde (inklusive Erarbeitung des Studiendesigns, Formulierung zu testender Hypothesen, Auswahl und Anwendung der Methodik). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierschutz-AG	Tierrechtsinitiative Osnabrück, Website

Potsdam Biowissenschaften B.Sc., B.Ed., M.Ed.

Universität	Universität Potsdam, Homepage
Anatomie (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundlagen der Biologie - Übung allgemeine Zoologie“: Im praktischen Teil werden anhand von Präparaten grundlegende Kenntnisse des makroskopischen und mikroskopischen Aufbaus von Pflanzen und Tieren erworben. Redaktionelle Anmerkung: Es ist davon auszugehen, dass die Studierenden (wie üblich) frische Präparate herstellen (und keine Dauerpräparate verwendet werden).
Physiologie (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : In der Tierphysiologie werden grundlegende Kenntnisse in der Zell-, Neuro-, Sinnes-, Hormon-, Bewegungs-, Herz/Kreislauf-, Atmungs-, Verdauungs- und Stoffwechselfysiologie von tierischen Organismen, insbesondere dem Menschen vermittelt. Das Praktikum Physiologie vermittelt anhand exemplarischer Aufgaben aus der Tier- und/oder Pflanzenphysiologie methodische und konzeptionell-experimentelle Anfangserfahrungen. Es werden Schaben verwendet (12-24 pro Praktikum, Herkunft: Bundesinstitut für Risikobewertung). Diese werden für die Versuche getötet. Es wurden sehr viele klassische Tierphysiologie-Experimente ersetzt durch Simulationsprogramme (Sim-Reihe von Virtual Physiology, Marburg). <u>2010</u> : In der Physiologie werden Insekten (Fliegen und Schaben) verwendet, außerdem die Thieme-Programme (SimSerie) und Probanden.
Bestimmungsübungen (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Spezielle Zoologie“: In speziellen Übungen werden ausgewählte Vertreter des Tierreichs systematisch eingeordnet und die Arten determiniert (Bestimmungsübungen). Keine Auskunft, ob Tiere getötet oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Methoden der Biochemie und Molekularbiologie (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : Im praktischen Teil werden beispielhaft Experimente zu einzelnen Verfahren zur zellbiologischen und biochemischen Charakterisierung von Zellen und Gewebe sowie den elementaren biochemischen und molekularbiologischen Analyse- und Reinigungsverfahren durchgeführt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren (Herkunft der Gewebe).
Anatomie (B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Molekulare und zelluläre Biologie - Allgemeine Zoologie“: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der allgemeinen Zoologie und den morphologischen

	Grundlagen der Neurobiologie in der Theorie und praktischen Übungen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierphysiologie (B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Nur Vorlesung
Bestimmungsübungen (B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Spezielle Zoologie – Tierbestimmung“: Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte biologischer Vielfalt (Systematik) im Pflanzen- und Tierreich und können das Wissen am praktischen Objekt anwenden. Keine Auskunft, ob Tiere getötet oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Genetik (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Genetik und soll die Studierenden an die wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise zentraler Methoden mit besonderem Fokus auf Entwicklungsgenetik und pflanzliche Genetik heranführen. Es werden keine lebenden oder toten Tiere verwendet.
Tierphysiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Tierphysiologie und soll die Studierenden an die wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise zentraler Methoden mit besonderem Fokus auf die Themenbereiche Entwicklungsbiologie, Organentwicklung, sowie Zellphysiologie heranführen. Das Modul besteht aus Vorlesung, Seminar und ggf. Projektpraktika in entsprechenden Arbeitsgruppen. (Redaktionelle Anmerkung: Projektpraktika können erfahrungsgemäß frei ausgewählt werden)
Funktionelle Genomik (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der funktionellen Genomforschung und soll die Studierenden an die wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise zentraler Methoden mit besonderem Fokus auf moderne Techniken der Molekularbiologie sowie auf Omics-Technologien heranführen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Molekulare Medizin (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Immunologie und molekularen Biotechnologie und soll die Studierenden an die wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise zentraler Methoden mit besonderem Fokus auf therapeutische Anwendungen heranführen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierökologie und Humanbiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse auf den Gebieten der Tierökologie und Humanbiologie und soll die Studierenden an die wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise heranführen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Spezielle Zoologie II (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Nur Vorlesung
Organismische und berufsfeldbezogene Biologie 1 und 2 , PFLICHT	<u>2023</u> : Der/die Studierende erwirbt vertiefende Kenntnisse in organismischer Biologie insbesondere der Biologie der Pilze und niederen Pflanzen sowie dem Naturschutz.
Zoologie, Ökologie, Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Der/die Studierende erwirbt vertiefende Kenntnisse in der Biologie der Vertebraten und der System-Ökologie. Des Weiteren erlernt er/sie die grundlegenden Arbeitsmethoden der Biochemie, der Genetik und der Molekularbiologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Regensburg Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Regensburg, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Allgemeine Biologie – Zoologie“: Präparationen von Vertretern wichtiger Tiergruppen. Verwendung von Dauerpräparaten, Fischen aus Beifang, Regenwürmern aus Anglerbedarf und Mäusen (überschüssige Versuchstiere) . 3-4 Studierende pro Tier. Ausweichmöglichkeit: Video der Maus-Präparation. Nächstes Jahr wird der Kurs von einer anderen Person geleitet, mit wahrscheinlich anderen Inhalten.
Tierphysiologie (B.Sc.: WAHLPFLICHT, LA: PFLICHT)	<u>2023</u> : Anschauliche Versuche (Sinnesphysiologie, Herztätigkeit, Blutdruck, Neuroendokrinologie). Alternative für Versuch zur Funktion von Wadenmuskel, Herz, Nerv am Frosch (Xenopus laevis): Simulation am PC "PhysioEx" . Lernziel: Verständnis der Physiologie. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 4. Bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 4. Bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternative: ethische Gründe. <u>2010</u> : Es werden Frösche präpariert. 80 Tiere pro Jahr bei durchschn. 120 Studierenden. Den Fröschen werden Herz, Wadenmuskeln und Ischiasnerv entnommen. Ferner werden nicht-invasiv säugende Ratten eingesetzt zur Frage des Laktationsverhaltens. In Probandenversuchen werden Blutdruck (EKG, Blutdruck, Puls) und Augenversuche (blinder Fleck, Sehwinkel, Farbsehen) untersucht. Zum Teil werden Simulationsprogramme eingesetzt: PhysioEx (Software) und Human Anatomy and Physiology Laboratory Manual, vertrieben von Pearson Education in Deutschland.
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Formenkenntnis und Systematik von Tieren“: Bestimmen von einheimischen Tieren, Erkennen der charakteristischen Merkmale der wichtigsten Taxa. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Evolution und Ethologie (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Vermittlung von Kenntnissen in der Evolutionsbiologie und der Neurobiologie/Ethologie, praktische Übungen zur Verhaltensbiologie. In dem Modul finden keine praktischen Übungen mit Tieren statt, es werden Videos gezeigt.
Formenkenntnis und Ökologie (LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Vermittlung von Grundkenntnissen der Ökologie und zum Aufbau der einheimischen Fauna und Flora. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Rostock Biowissenschaften B.Sc., Biologie LA

Universität	Universität Rostock, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Zoologie“: Präparation von Tieren . Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse zur Morphologie der Tiere (Zelle, Gewebe, Organe, Organismus), zur Entwicklung, Phylogenese, Physiologie, Ethologie und Verbreitung erwerben. Dies beinhaltet die Fähigkeit, Funktionalität und Homologien der Struktur, generelle Stoffwechselfunktionen und Entwicklungsvorgänge zu begreifen. Keine Ausweichmöglichkeiten. <u>2017</u> : Präparation von Tieren. Der/die Studierende soll ein „eigenes“ Tier vor sich liegen haben, das dann von der Nachbarin „bearbeitet“ werden darf, d.h. es werden trotzdem zwei Tiere verbraucht. Für ein Praktikum pro Jahrgang werden rund 90 Weinbergschnecken nach Angaben des Dozenten extra für dieses Praktikum getötet.

Tierphysiologie, B.Sc.: WAHLPFLICHT, LA: PFLICHT	<p><u>2023</u>: Die Studierenden erlernen grundlegende Methoden tierwissenschaftlicher Experimentalforschung. Sie praktizieren einfache Methoden und bereiten sich auf die Anwendung physiologischer Methoden vor. Im Praktikum wird anhand einfacher Modellversuche in die Methoden tierphysiologischer Forschung eingeführt und wichtige Arbeitstechniken geübt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p> <p><u>2012</u>: Beim Versuch Nervenleitung werden Computersimulationen eingesetzt. Zusätzlich wird zur Demonstration am Regenwurm (ohne Präparation) von außen das Aktionspotential abgeleitet. Beim Versuch Herz werden Computersimulationen eingesetzt. Zusätzlich wird an einem Beispiel demonstriert, wie am Herzen eines frisch gekauften Speisefisches die Kontraktion des Herzens abläuft. Beim Versuch Haut wird an einem Mini-Gewebekulturmodell gearbeitet, dazu werden Aquarienfischen 1-2 Schuppen entnommen und in Nährlösung untersucht. In allen Fällen werden keine Tiere für das Praktikum getötet. Der Versuch Blut wird mit abgelaufenen Blutkonserven durchgeführt.</p>
Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Einheimische Flora und Fauna</u>“: Lehrinhalte: Artenkenntnis einheimischer Tiere und Pflanzen, Einweisung in die Bestimmungstechnik von Tieren und Pflanzen, Kennenlernen einheimischer Arten, Erwerb von taxonomischen Grundkenntnissen, Artenschutz. Keine Auskunft, ob Tiere getötet oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>
Meeresbiologie (B.Sc., LA), WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Die wichtigsten marinen Organismen (Zooplankton, Zoobenthos, Phytoplankton, Phytobenthos) werden analysiert, um Artenkenntnis und ökologische Funktionen zu vermitteln. Weiterhin wird den Studierenden im Rahmen von Exkursionen sowohl der Lebensraum Küste als auch einfache Feldmethoden vorgestellt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>

Saarbrücken Biologie (Human- und Molekularbiologie) B.Sc.

Universität	Universität des Saarlandes, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Zoologie Grundkurs</u>“: Praktikum Mikroskopische Techniken, Präparationstechniken, Baupläne und Anatomie ausgewählter Vertreter des Tierreiches, Systematische Einordnung und Klassifizierung. Lernziele Präparationen: Grundlegendes Verständnis der inneren und äußeren Anatomie (Baupläne): Vergleich und Beziehung zwischen Struktur und Funktion verschiedener tierischer Organismen. Erlernen von Präparationstechniken und manuellen/haptischen Fähigkeiten. Erlernen von praktischen mikroskopischen Techniken in Verbindung mit der Präparation. Verwendete Tierarten: Muscheln, Regenwürmer, Flusskrebse, Fisch, Maus. Versuchsbeschreibung: Vorstellung des Tieres mit Besprechung der Herkunft/Quelle der Tiere (Hintergrund etc.). Darstellung der Ziele und der Präparationstechniken (Videos). Präparation in 2er/3er-Gruppen. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten Tiere: etwa 5 x 20 Tiere. Anzahl der eigens für das Praktikum getöteten Tiere: etwa 20 Regenwürmer. Anzahl der verwendeten, nicht eigens für Praktikum getöteten Tiere: 4 x 20 Tiere: Überschüsse aus Zucht (Mäuse), Lebensmittel-Einzelhandel (Muscheln, Fische, Flusskrebse). Alternativen (als Ergänzung) für Präparationen und Aufarbeitungen, die im Grundkurs nicht durchführbar sind: Videos (selbst angefertigt), Modelle (gekauft), Lernziele: Erkennen und vergleichen spezieller Strukturen/Organe (Kreislauf-, Exkretionssystem, Lunge, etc.) die bei der Präparation ohne anschließende Aufarbeitung nicht sichtbar sind. Es gibt allgemein kein "Zwang" zum Präparieren. Es gibt Ausweichmöglichkeiten: Es ist möglich, die Leistungen (Zeichnungen/Protokolle) auf Basis der vorhandenen Videos anzufertigen.</p>

	<u>2011</u> : Im Kurs werden Einzeller, Insekten, Anneliden (Regenwürmer), Krebs, Muschel, Fisch und Maus verwendet (alles Futtertiere, die Meerestiere sind aus dem Lebensmittelhandel (frischtot). Es wird in 2er bzw. 3er Gruppen gearbeitet. Kein Zwang zum Präparieren.
Human-physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum: Techniken und Methoden zur Analyse vegetativer und neuronaler Funktionen, Versuche zur Funktion menschlicher Organe und Sinnessysteme . Lernziele/Kompetenzen: Grundlegendes Verständnis der menschlichen physiologischen Funktionen, grundlegende Kenntnisse der Regulation, Interaktion, Funktion und Fehlfunktion neuronaler und vegetativer Funktionen, Erlernen praktischer Verfahren und Techniken zur Analyse vegetativer und neuronaler Funktionen.
Entwicklungsbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum: Basistechniken zur Analyse von Säugetiergeweben. Experimente zu verschiedenartigen Themen der Entwicklungsbiologie. Präparation und Beschreibung verschiedener Entwicklungsstadien am Beispiel der Maus . <u>2011</u> : Es werden Frosch-Eier aus anderen Instituten verwendet.
Genetik, PFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum: Erlernen konzeptioneller und experimenteller Grundlagen für die genetische Kartierung durch molekulare Methoden, Analyse der pistatischen Festlegung von Fellfarben (Fellfarbgene/Allele) in Mäusen, Vaterschaftsbestimmung, Ermittlung von Rekombinationsereignissen, Aufgaben zur Berechnung von Lösungen und andere experimentelle Arbeiten. Für die Versuche werden Mäuse verwendet.
Histologie & Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum: Anfertigen , Mikroskopieren und Zeichnen histologischer Präparate , Arbeiten an anatomischen Modellen. Es werden keine lebenden oder toten Tiere verwendet. Alternative zur Gewebegewinnung, -fixierung, -einbettung, Schnittfärbung: Histologische Dauerpräparate (Sammlung, die seit Jahrzehnten an der Uni verwendet wird). Lernziele: Mikroskopische Anatomie erlernen, allgemeine (Grundgewebe) und spezifische Präparate (z.B. Ovarien). Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. Gründe für Einführung der Alternative: ethische und technische Gründe. Alternative zum Erzeugen von Paraffin-Schnittpräparaten: Nutzung des Virtuellen Mikroskops (Institut der Anatomie, Medizinische Fakultät). Lernziele: Erweiterung des Färbemethoden-Spektrums und der kennenzulernenden Gewebe, Vergleich humane/tierische Präparate (z.B. Schweine-Leberläppchen). Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz: Bei der Erfüllung der Lernziele: keine Auskunft, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, Bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. Sonstiges: Vorteil: Die Vielfalt an verschiedenen histologischen Präparaten und Färbungen könnten wir bei der Anzahl an Studierenden nicht umsetzen. Für die (aus didaktischer Sicht) Pflicht-Präparate wäre es nicht nötig, jedes Mal neue Präparate zu erzeugen. Der Fokus beim Lernen liegt auf dem Betrachten/Erkennen/Analysieren der Gewebe. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische Gründe.
Aufbaupraktikum II: Pathogenität & Immunbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum: u.a. Zelloberflächenexpression in Hefe , „Gene replacement“ in Hefe, Nachweis/Lokalisation von Zellstrukturen durch Fluoreszenz- und Immunfluoreszenz-Mikroskopie, Isolierung von ER-Membranen aus Hefe, Bestimmung von Protein-Topologie und Protein-Protein-Interaktionen in Hefemembranen, Mikroskopie verschiedener Immunzelltypen, Funktionelle Charakterisierung von Immunzellen: (Dendritische Zellen, T-Zellen), Immunstatus-Bestimmung und Nachweis Virus-spezifischer Antikörper mittels ELISA, Durchflusszytometrie, Zellkultur humaner Zellen , Virusisolierung.

Aufbaupraktikum III: Zelluläre und systemische Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Inhalt: u.a. molekulare und zelluläre Grundlagen von Verhalten, molekulare Mechanismen der Zellkommunikation und Signaltransduktion in Nervensystem, Zellfunktionen und ihre pharmakologische Beeinflussung, Wirkprinzipien und unerwünschte Nebenwirkungen wichtiger Pharmaka, Erlernen und Anwenden von Techniken und Methoden zur Analyse physiologischer Prozesse in verschiedenen Modellsystemen. In diesem Modul wird mit Pflanzen, Hefe, E. coli und Zelllinien gearbeitet. Tiere werden nicht verwendet.
Entwicklungsbiologie mariner Organismen, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum: Sammeln und Analyse von Plankton, Seeigel : Beobachtung der Befruchtung und sich anschließender Embryonalstadien (vitale Färbungen), Ascidien : Befruchtung, Interaktion von Spermium und Ei (Färbungen), Elektroporation mit Reporter-genkonstrukten und anschließenden Aktivitätsfärbungen, Entwicklung eines marinen Polychaeten: Embryonalentwicklung, Chemilumineszenz.

Siegen Biologie B.Sc. Lehramt (LA), M.Ed.

Universität	Universität Siegen, Homepage
Anatomie (B.Sc. LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „Zoologie“: Mikroskopieren, zeichnen und sezieren von typischen Vertretern ausgewählter Tiergruppen. <u>2011</u> : Es werden Forellen in 2er Gruppen so präpariert, dass sie danach von den Studierenden zuhause gegessen werden können (Würde vor dem Lebensmittel). Weiterhin werden Atmungsversuche an Mehlwürmern gemacht, das funktioniert gut (früher an Mäusen). In der Zoologie wird überwiegend konserviertes Material aus einer großen Sammlung genutzt. Die Studierenden für die Gymnasialstufe müssen außerdem Ratten in 2er Gruppen präparieren (extra getötet).
Physiologie (B.Sc. LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Schulversuche zu den Themen der Vorlesung : Herz- und Gefäßsystem, Blut, Immunsystem und lymphatische Organe, endokrines System, Atmungssystem, Verdauungssystem, Geschlechtsorgane, Niere, Fortpflanzung, neuronales Netzwerk, Sinnesorgane, peripheres und zentrales Nervensystem. Dabei wird vermittelt, wie die entsprechenden Versuche sinnvoll in den Biologieunterricht eingesetzt werden können. <u>2010</u> : In der Physiologie werden nur Computerprogramme von AD-Instruments eingesetzt.
Bestimmungsübungen (B.Sc. LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „Biologie der Vögel - Übung“: Bestimmung von Vögeln anhand von Bälgen und des Gesangs. „Biologie der einheimischen Amphibien und Reptilien – Übung“: Bestimmung von Amphibien und Reptilien. Es werden Dauerpräparate eingesetzt.
Evolution und Verhalten (M.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Es werden innovative Experimente durchgeführt, die im Schulunterricht eingesetzt werden können. Die Studierenden lernen genaues Beobachten, wertfreies Beschreiben der Beobachtung, Experimentieren, Protokollieren der Experimente, Datenerhebung, Auswertung und Interpretation der Daten. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Biologie eusozialer Insekten (M.Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Seminar/Übung: Systematik der Hymenopteren, Biologie der Honigbiene, Ameisen, etc., Naturschutzbiologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Trier Biologie B.Ed., M.Ed.

Universität	Universität Trier, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Anatomie und Diversität der Tiere, Teil I und II“: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2012</u> : Spiegel online berichtet (2012): An der Universität Trier bestimmen angehende Biolehrer bislang nur Tiere, die in Alkohol eingelegt sind. Doch das möchte Michael Veith, 54 und zuständig für den zoologischen Teil der Lehramtsausbildung, ändern: „Lehrer sollen ihren Schülern vermitteln, wie Tiere aufgebaut sind. Dafür müssen sie wissen, wie die Tiere innen aussehen.“ Zum Wintersemester 2013 soll nach seinem Willen ein Pflichtkurs für Studierende auf Lehramt Biologie starten, in dem Frösche, Schnecken, Ratten und Fische präpariert werden.
Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Humanbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Tübingen Biologie B.Sc., B. Ed.

Universität	Ehrhard-Karls-Universität Tübingen, Homepage
Anmerkungen	Einsatz von Tierversuchen und Tierpräparaten in der Lehre (Auszug Uni Website) : [...] Dazu gehören in den Lebenswissenschaften Experimente an Zellkulturen genauso wie Computersimulationen oder eben auch der Umgang mit Tierpräparaten. Tierversuche an Wirbeltieren finden im Studium nur sehr eingeschränkt statt. Für Lehrveranstaltungen in den ersten beiden Studienjahren werden keine Tierversuche an Wirbeltieren durchgeführt. Allerdings werden sowohl Wirbellose als auch Präparate getöteter Wirbeltiere eingesetzt, um die anatomischen und physiologischen Eigenschaften tierischer Organismen verständlich zu machen. Der direkte Umgang wird durch den Einsatz von anderem „alternativen“ Material wie Schemazeichnungen, Dauerpräparaten, Modellen, Computersimulationen und Filmmaterial vorbereitet und ergänzt. Um die Verwendung von Tieren in der Lehre insgesamt zu reduzieren, setzen wir Kleingruppenarbeit ein. Wir sind intensiv bemüht, bereits tote Tiere zu verwenden, die in Einrichtungen der Universität entsprechend den Bestimmungen des Tierschutzgesetzes eingeschläfert wurden. Die Universität ist offen für Vorschläge der Studierenden , die zu einem reduzierten Einsatz von Versuchstieren führen können. Anlaufstelle dafür sind die Tierschutzbeauftragten sowie der Tierschutzausschuss der Universität . In den Wahlpflichtveranstaltungen des dritten Studienjahres können Tierversuche stattfinden.
Anatomie (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „Zoologie“: Übung: Vertiefung der Kenntnisse der morphologischen, anatomischen, histologischen Präparate und/oder Sektionen, bionokular und mikroskopisch. In zoologischen Kursen werden tierische Präparate eingesetzt, um den Bau der verschiedenen Tiergruppen zu veranschaulichen. Hierfür werden ausgewählte Vertreter sechs wirbelloser Tiergruppen sowie drei Wirbeltierarten verwendet.
Physiologie (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Übung: Einführung in das Experimentieren mit tierphysiologischen Fragestellungen, Experimente zu den Themenbereichen Nerv, Muskel, Herz, Sinne, Atmung, Stoffwechsel und Blut. In den tierphysiologischen Kursen werden Experimente an Organen von bereits getöteten Wirbeltieren durchgeführt. Diese Veranstaltungen müssen von allen Studierenden dieses Studienganges erfolgreich

	absolviert werden. Für diese Kurse gibt es keine tierfreien Alternativveranstaltungen . <u>2010</u> : In der Physiologie wird versucht, die 3R-Prinzipien zu verfolgen und so wenig Tiere wie möglich in der gesamten Lehre einzusetzen und, soweit möglich, auch Ersatzmethoden zu verwenden. Neben Tieren werden auch Simulationsprogramme genutzt.
Bestimmungsübungen (B.Sc., B.Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere “: Bestimmung ausgewählter einheimischer Tierarten und tierischer Gewebe (Mikroskop). Bestimmen von Wirbeltieren anhand von präparierten Skeletten (Bestand der Lehrsammlung). Studierende üben das Anwenden von Bestimmungsschlüsseln auf Skelettfunde von ausgewählten heimischen Wirbeltiergruppen. 8 Studierende pro Tier. Zusätzlich werden tot aufgefundene Tiere (Totfunde aus der Natur , z.B. in Alkohol fixierte Tiere, über Jahrzehnte angesammelt) verwendet.
Molekulare Biologie I (Zellbiologie, Genetik) (B.Sc., B. Ed.), PFLICHT	<u>2023</u> : Übung: Molekulare Methoden der Zellbiologie, Dynamisches Verhalten und Differenzierung von Zellen, Untersuchung grundlegender und komplexer genetischer Phänomene bei Modellorganismen , Einführung in die Gentechnik. Keine Auskunft zur Art der Modellorganismen .
Schwerpunktmodul Neurobiologie I, II, III (B.Sc., B. Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Lehrveranstaltungen beschäftigen sich mit Neurobiologie, Verhaltensbiologie, Tierphysiologie sowie kognitiver Neurowissenschaft in Theorie und Praxis. Redaktionelle Anmerkung: Sehr wahrscheinlich finden Tierversuche statt (siehe Anmerkungen) .
Schwerpunktmodule Evolution und Ökologie I und II und III (B.Sc., B. Ed.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Lehrveranstaltungen beschäftigen sich mit Morphologie, Ökologie, Populationsbiologie, Systematik und Phylogenie sowie Evolutionsbiologie der Tiere und der Pflanzen in Theorie und Praxis. Die Veranstaltungen finden sowohl im Labor als auch im Freiland statt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .
Schwerpunktmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie I, II und III (B.Sc., B. Ed.) WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul besteht aus Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der molekularen Zellbiologie und Immunologie. Die Lehrveranstaltungen beschäftigen sich mit Molekularbiologie, Genetik, Immunologie, Entwicklungsbiologie und Zellbiologie tierischer Zellen in Theorie und Praxis. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .

Ulm Biologie B.Sc., LA

Universität	Universität Ulm, Homepage
Anmerkungen	Einsatz von Tieren in der Lehre (Auszug Uni Website) : Der Einsatz von Tieren in lebenswissenschaftlichen Studiengängen ist derzeit notwendig , um die Ausbildungsqualität zu sichern. Ziel eines lebenswissenschaftlichen Studiengangs (...) ist unter anderem ein tiefes Verständnis der anatomischen Baupläne von Organismen. Diese Kenntnis lässt sich nur zum Teil über Computersimulationen und weitere tierfreie Modelle erlangen. Daher werden in den Lebenswissenschaften Tiere und Material von toten Tieren in der Lehre eingesetzt. Die Anzahl und die Belastung der verwendeten Tiere werden auf einem möglichst geringen Maß gehalten.
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ Grundlagen der organismischen Biologie “: Präparation , Zeichnen und Beschriften unterschiedlicher Organismen aus den Gruppen Protozoa, Plathelminthes ,

	<p>Annelida, Mollusca, Insecta und Vertebrata. Neben anschaulichem Bild- und Videomaterial ist der praktische Umgang mit tierischen Organismen essenzieller Bestandteil dieses Moduls. Bei der Erstellung des Moduls wurde darauf geachtet, dass hierzu keine Tiere extra gezüchtet wurden, die Tierzahl so gering wie möglich gehalten wurde und keine Schäden oder Leiden bei lebendigen Tieren erzeugt wurden um der ethischen Abwägung gegenüber dem Wohl des Tieres und der zoologischen Ausbildung als essenzieller Bestandteil des Studiengangs Rechnung zu tragen. Sollten sich Studierende aus ethischen Erwägungen weigern, mit Tieren umzugehen, kann ihnen eine Ersatzleistung anerkannt werden, die in einem vergleichbaren Studieraufwand steht.</p>
<p>Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> <u>1. Tierphysiologie, Übung:</u> Einführung der Biomoleküle und deren Rolle in Erhaltung metabolischer Prozesse, grundlegende Mechanismen der Zellphysiologie, Einführung in die Zellkommunikation und Signaltransduktion, grundlegende Gesetzmäßigkeiten und Stoffwechselprozesse bei Atmung, Exkretion, Osmo- und Ionenregulation, Muskelbiochemie, Verdauung, Energiehaushalt und Thermoregulation, Blut und O₂/CO₂-Transport/Austausch, Herz und Kreislaufsystem, Drüsen. Einführung in Immunbiologie (Grundlegende Kenntnisse der angeborenen und erworbenen Immunität. <u>2. Neurophysiologie, Übung:</u> Aufbau von Nervenzelle und Glia, Funktionen der Zelltypen, Aufbau des Nervensystems, Netzwerk-begriff, Gehirn, Entwicklung von Nervensystem und Zellverknüpfungen, Grundlagen der (Nerven-) Zellfunktion: Membranpotential, Aktionspotential, synaptische Übertragung, Neuroendokrine Grundlagen und Systeme. Wichtigste Sinnessysteme und ihre Funktionsgrundlagen. Zurzeit werden die Übungen umgestellt. Nach der neuen Prüfungsordnung werden keine Tiere mehr eingesetzt. Die Versuche werden reduziert auf die Sinnesphysiologie, wobei Selbstversuche durchgeführt werden.</p> <p><u>2010:</u> Es werden Regenwürmer (zur Nervenableitungsgeschwindigkeit und Reizweiterleitung), Probanden und Simulationsprogramme verwendet. Die Simulationsprogramme dienen der Untersuchung des Orientierungsverhaltens, wenn z.B. ein(e) Studierende(r) Fahrrad fährt, sich orientieren muss und dabei rechtzeitig und schnell reagieren muss. Auch der Muskelversuch wird am Probanden durchgeführt. Außerdem wird das Zellsystem/Synapsen-Simulationsprogramm von Thieme verwendet, mit eigenen Zusätzen. Es gibt die Überlegung, wieder Frösche einzusetzen.</p>
<p>Bestimmungsübungen (B.Sc., LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> <u>„Evolution und Biodiversität - Bestimmungsübungen & Exkursionen Zoologie (Übung)“:</u> Einführung in die Evolutionsbiologie der Organismen, Übersicht über die Biodiversität heimischer Tiere und Pflanzen in Theorie und im Feld, Morphologische und anatomische Bestimmungsmerkmale und taxonomisch orientierte Einteilungssystem. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>
<p>Molekularbiologie (B.Sc., LA), PFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> <u>Übungen Molekularbiologie/Genetik:</u> Transformation der Bäckerhefe, Einfluss von Genen der Bäckerhefe auf homologe Rekombination und UV-Sensitivität, Mikroskopische Analyse von temperatursensitiven Zellzyklusmutanten der Hefe, Komplementation von Stoffwechselmutanten der Hefe, Analyse der Transkriptionskontrolle der Galaktose-Verstoffwechslung mittels Hefemutanten und enzymatischen Reportertests, Analyse menschlicher Mikrosatelliten-DNA mittels Polymerase-Kettenreaktion und Agarose-Gelelektrophorese (DNA-Fingerabdruck). <u>Übungen Molekularbiologie:</u> Konstruktion von Plasmiden mit definierten Genen, Transformation und Selektion von Bakterien, Nachweis von Plasmiden in Transformanten über Plasmid-Präparation und Agarosegel, Funktionsnachweis von auf Plasmiden codierten Proteinen (Aktivitätstest oder Fluoreszenz).</p>

Entwicklungs- biologie und Immunologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Modul zugeordnet zu Zelluläre Resilienz und Stressantwort II. Nur Vorlesungen Entwicklungsbiologie und Immunologie.
Hormon- physiologie & Entwicklungs- biologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Modul zugeordnet zu Zelluläre Resilienz und Stressantwort I. Hormonphysiologie & Entwicklungsbiologie (Übung). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Molekular- biologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Modul zugeordnet zu Zelluläre Resilienz und Stressantwort I. Molekularbiologie (Übung). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Neurobiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Modul zugeordnet zu Zelluläre Resilienz und Stressantwort I. Neurobiologie (Übung). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Vechta Biologie B.Sc. Combined Studies (Lehramt mit Option zum wissenschaftlichen Werdegang), M.Ed.

Universität	Hochschule Vechta, Homepage
Grundlagen der Humanbiologie (B.Sc.), PFLICHT	<u>2023</u> : Verwendung von Organen des Hausschweins (Auge, Lunge und Herz, vom Schlachtbetrieb), die des Öfteren auch in Schulen Verwendung finden (Lehramtsausbildung). Im Kurs wird sehr auf Tierethik geachtet und es wird wertgeschätzt, dass an den Organen der Tiere gelernt werden darf. Zusätzlich werden Modelle eingesetzt, Filme , 3D Animationen , Bücher usw., sodass ein multidimensionales Lernen gegeben ist. Ein Originalorgan ist elementar für den Lernerfolg, wie man es aus dem digitalen Semester (Corona) ersehen konnte.
Anatomie, (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „ Bauanalysen der Tiere “: Präparation von Vertretern ausgewählter Tierarten: Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Crustacea, Insecta, Echinodermata, Bryozoa, Chaetognatha, Acrania, Teleostei, Aves, Mammalia. 2 Studierende pro Tier. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten Tiere: Jeweils 40 pro Kurstag. Anzahl der eigens für das Praktikum getöteten Tiere: 40 Regenwürmer (aus Angelbedarf), 40 Argentinische Waldschaben (aus Futterhaus für Heimtiere), 40 Regenbogenforellen (aus Fischzucht). Anzahl der verwendeten, bereits toten Tiere (nicht eigens für Praktikum getötet): Große Leberegel: Anzahl unbekannt, da abhängig von befallener Rinderleber (vom Schlachthof), 40 Schweinespulwürmer (vom Schlachthof), 40 Miesmuscheln (BAH), 40 Schwimmkrabben (Museum, altes eingelegtes Material), 40 Seesterne (BAH), 40 Hühnerküken (männlicher „Abfall“), 40 Labormäuse (aus Futterhaus). Präparationen können nicht ersetzt werden, sondern nur durch weitere "Alternativen" ergänzt werden: Dauerpräparate, Videos. Kein Einsatz lebender Tiere. <u>2011</u> : Beobachtung und Präparation von Schwämmen und Hydren (lebend), Plathelminthen, Ascaris, Mollusken, Lumbricus, Crustacea (Daphnia/ Hüpferlinge aus Natur), Kakerlaken (Periplaneta), Asterias, Branchiostoma (Dauerpräparat), Bryozota, Plötze, männliche Küken aus Legehennenbetrieb (vergast) und Labormaus. Arbeit in 2er oder 3er Gruppen.

Physiologische Experimente (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Physiologische Experimente zu grundlegenden entwicklungsphysiologischen und metabolischen Prozessen (Hormone, Signaltransduktion, Bewegung, Wassertransport und Osmoregulation, Transpiration und Guttation, abiotische Stressoren), Fotosynthese. Vertiefte Wissensvermittlung erfolgt durch humanphysiologische Experimente (Atmung, Muskelarbeit, Herz-Kreislauf, Osmoregulation, Somatosensorik). Weiterhin wird Algen- und Pflanzenmaterial eingesetzt.
Bestimmungsübungen , (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „Taxonomie der Tiere“: Bestimmungstechnik mittels dichotomer Schlüssel anhand ausgewählter Vertreter heimischer Tiergruppen: Mollusca, Annelida, Crustacea, Chelicerata, Insecta, Echinodermata, Pisces, Lissamphibia, Sauropsida, Mammalia . Lernziele: Breites und integriertes, aber auch vertieftes Wissen zur Biodiversität der heimischen Fauna. Anzahl der Studierenden: Angaben nicht möglich. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten Tiere: Die ganze Sammlung (mehrere tausend Tiere, altes Material aus Museen und Sammlungen). Keine eigens für das Praktikum getöteten Tiere . Kein Einsatz lebender Tiere.
M.Ed. (LA)	<u>2023</u> : Keine Kurse mit Verwendung von lebenden oder toten Tieren.

Weingarten Biologie B.A., M.A.

Universität	Pädagogische Hochschule Weingarten, Homepage
Anatomie , PFLICHT	<u>2023</u> : Einsatz toter Tiere: Körperbau der Honigbiene (<i>Apis mellifera</i>). Lernziele: Zeichnen des Körperbaus der Honigbiene. Versuch: Betrachten des Körperbaus der Honigbiene (Mundwerkzeuge, Beine, 3-gliedriger Körper). 1 Studierenden pro Tier. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten (nicht eigens für Praktikum getöteten) Tiere: 32. Herkunft: tote Tiere vom Imker. Einsatz toter Tiere II: Sezieren eines Fisches (Forelle / <i>Salmo trutta</i>) . Lernziele: Erlernen der Grundlagen des Sezierens, Zeichnen des äußeren und inneren Aufbaus von Fischen, Entwicklung von Respekt vor der Perfektion von Lebewesen. Beschreibung des Versuchs: Sezieren des Fisches, um äußeren und inneren Bau der Forelle zeichnen zu können. 2 Studierenden pro Tier. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten (eigens für das Praktikum getöteten) Tiere: 16. Herkunft: Einzelhandel. Ausweichmöglichkeit: Fehltage bei Fisch-Sezierung (durchschnittlich 3 Studierende pro Semester haben diese Studien- und Prüfungsleistung verweigert bzw. beantragt, diese zu umgehen). Einsatz lebender Tiere: Mikroskopie von Einzellern (<i>Euglena</i>, <i>Paramecium</i>, <i>Amoeba</i>) . Einsatz lebender Tiere II: Beobachtung von Ringelwürmern (<i>Dendrobaena spec.</i>, <i>Lumbricus terrestris</i>) . Lernziele: Zeichnen von äußerem Bau, Fortbewegung von Ringelwürmern, Beschreibung des Verhaltens von Ringelwürmern, Beschreiben der Sinnesleistungen von Ringelwürmern. Beschreibung des Versuchs: Beobachtung der Tiere in Petrischalen (regelmäßige Befeuchtung, Reaktion auf Licht/Schatten, Berührung, verschiedene Stoffe (ohne Berührung)). 2 Studierenden pro Tier. Anzahl der in einem Praktikum verwendeten Tiere: 16. Herkunft: Einzelhandel. Einsatz lebender Tiere III: Vom Mehlwurm zum Mehlkäfer (<i>Tenebrio molitor</i>) . Lernziele: Zeichnen verschiedener Metamorphose-Stadien des Mehlkäfers. Beschreibung des Versuchs: Beobachtung (verschiedene Stadien werden in Petrischale gegeben und beobachtet, danach werden Sie in das Nährmedium gegeben). 3 Stadien pro 2 Studierende. Anzahl der in einem Praktikum verwendeten Tiere: 48. Herkunft: Institutseigene Tiere. Alternative für Lebendbeobachtung von Schnecken: Video . Lernziele: Paarungsverhalten der Weinbergschnecke. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische

	<p>Gründe. Alternative für Sezieren von Amphibien: Video. Lernziele: Anatomie von Amphibien. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz: Bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe.</p> <p><u>1998</u>: Einzeller und Kleinstlebewesen werden mikroskopiert, Fische werden in 2er bzw. 3er-Gruppen sezirt. Außerdem gibt es Aquarien bzw. Vivarien als Anschauungsobjekte.</p>
Tierphysiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p> <p><u>1998</u>: Versuche bezüglich Herz, Atmung und Aufbau des Auges werden an Schweineaugen, Säugetierlungen und Rinderaugen von Tieren aus Schlachthöfen durchgeführt.</p>
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<p><u>2023</u>: <u>„Systematik der Tiere“</u>: Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.</p>

Wuppertal Biologie B.A.

Universität	Bergische Universität Wuppertal, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: <u>„Strukturen und Funktionen der Tiere“</u>: Einsatz toter Tiere: Präparation von Mollusken (<i>Mytilus edulis</i>), Anneliden (<i>Lumbricus terrestris</i>), Echinodermata (<i>Asterias rubens</i>). Lernziele: Strukturen und Funktionen der Tiergruppen kennenlernen. Die Tiere werden äußerlich betrachtet und präpariert, dazu werden wissenschaftliche Zeichnungen erstellt. 2 Studierende pro Tier. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten (nicht eigens hierfür getöteten) Tiere: jeweils 55. Herkunft: Einzelhandel. keine Ausweichmöglichkeiten.</p> <p>Alternativen für Präparation von Chordata (<i>Branchiostoma</i>). Alternativen: histologische Dauerpräparate und ein Modell. Lernziele: Strukturen und Funktionen der Tiere kennenlernen. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternative: ethische Gründe, finanzielle Gründe.</p> <p>Einsatz lebender Tiere: Cnidaria (<i>Hydra vulgaris</i>). Die lebenden Tiere werden beobachtet und mit Daphnien gefüttert. 1 Studierende(r) pro Tier. Anzahl der in einem Praktikum verwendeten Tiere: 110. Herkunft: Gezüchtet für Praktikum.</p> <p>Insecta: Stabheuschrecken Lernziele: Strukturen und Funktionen der Insekten kennenlernen und am Beispiel benennen können. Die lebenden Tiere werden beobachtet. Anzahl der Studierenden pro Tier: 3-4. Anzahl der in einem Praktikum verwendeten Tiere: 20 bis 30. Gezüchtet für Praktikum.</p> <p>Nematoden: <i>Panagrellus redivivus</i>, Lernziele: Strukturen und Funktionen der Nematoden kennenlernen. Die lebenden Tiere werden beobachtet, 1 Studierende(r) pro Tier. Anzahl der in einem Praktikum verwendeten Tiere: 110. Herkunft: Institutseigene Tiere.</p>
Physiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Verwendung von Schweineblut (vom Schlachthof) für Versuch: Gelfiltration Blut. Lernziele: verschiedene Hämoglobinspezies kennenlernen, Unterschiede zwischen Oxygenierung, Desoxygenierung, Reduktion und Oxidation erläutern. Insgesamt ca. 200 ml für den gesamten Kurs. Keine Ausweichmöglichkeiten. Kein Einsatz von Alternativen. Kein Einsatz lebender Tiere.</p>

	<u>2010</u> : Verwendung von Protisten und Schweineherz vom Schlachthof, ansonsten mit Probanden. Simulationsprogramme werden in mehreren Zusammenhängen verwendet.
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Formenkenntnis der Tiere</u> “: Keine Verwendung von Tieren. Alternativen für lebende Amphibien : digitale 3D-Modelle. Lernziele: heimische Amphibienarten kennenlernen. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 1 (Studierendenfeedback: lebende Tiere auf Exkursionen werden besser angenommen.) Gründe für die Einführung der Alternative: ethische Gründe, Umsetzbarkeit.
Humanbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Verwendung von Lämmerherzen (Schlachthof) für Versuch „Herz“. Lernziele: Aufbau des Herzens kennenlernen; Blutfluss beschreiben. Die Herzen werden erst äußerlich betrachtet und danach präpariert, dazu werden wissenschaftliche Zeichnungen angefertigt. Anzahl der Studierenden pro Tier: 2. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten (nicht eigens hierfür getöteten) Tiere: 40. Kein Einsatz von Alternativen, kein Einsatz lebender Tiere.

Würzburg Biologie B.Sc., LA

Universität	Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Homepage
Anatomie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Evolution und Tierreich</u> “: Am Beispiel ausgewählter Arten und histologischer Präparate werden in der Übung funktionsmorphologische Charakteristika der wichtigsten vielzelligen Tierstämme durch Präparation bzw. Objektbetrachtung kennen gelernt. <u>2016</u> : Präparation von: Cnidaria, Nematoden, Plathelminthes, Mollusken (Arion ater), Annelida (Lumbricus terrestris), Arthropoden (Schaben), Echinodermaten (Asteroidea) und Chordata, Mäuse (aus anderen Abteilungen). Gearbeitet wird in Zweiergruppen.
Physiologie (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt Prinzipien der allgemeinen und vergleichenden Physiologie der Tiere und weist in Grundfertigkeiten der Arbeit im Physiologielabor ein. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der Neuro- und Sinnesphysiologie sowie auf Teilen der Stoffwechselfysiologie (Atmung und Exkretion). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2016</u> : Verwendung von Regenwürmern, diese werden dabei nicht verletzt und am Ende vom Kurs wieder ausgesetzt. Außerdem Versuche mit Schaben und Fliegen, diese blieben dabei am Leben, was danach mit den Tieren geschieht, ist unbekannt. Präpariert wurden tote Honigbienen, Wanderheuschrecken und Mehlkäfer. Viele Versuche zur Atmung und Muskulatur durch Selbstversuche und Computersimulationen.
Genetik, Neurobiologie, Verhalten (B.Sc., LA), PFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, tierisches Verhalten auf molekulare, zelluläre und systembiologische Mechanismen und Prozesse zurückzuführen. Modul besteht nur aus Vorlesungen.
Bestimmungsübungen (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Die einheimische Fauna - Übungen und Exkursionen</u> “: Das Modul gibt einen Überblick über ausgewählte, in Mitteleuropa vorkommende Tiergruppen, wobei Grundkenntnisse der Systematik und Taxonomie vermittelt werden und Bestimmungsbearbeitung am Objekt eingeübt wird. Übungen in verschiedenen Lebensräumen vertiefen das bei der Bestimmung im Labor gewonnene Wissen an lebenden Objekten, einschließlich ihrer Ökologie und Verhaltensbiologie. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.

<p>Entwicklungs- biologie der Tiere (B.Sc.: PFLICHT, LA: WAHLPFLICHT)</p>	<p><u>2023</u>: Alternative für Krallenfrosch-Embryonen-Schnürungsexperimente, Vitalfärbung: virtuelle Dokumentation des Versuches, Bearbeitung im virtuellen Kursraum und erlernen mit Videos. Lernziele der Alternative: Frühe Embryonalentwicklung von Wirbeltieren, Achsenbildung, Morphogene, Furchung etc. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe, Sonstiges: Forschung mit diesem Tiermodell an der Uni eingestellt. Alternative für Präparation von Hühnerembryonen: Fertigpräparate. Lernziele der Alternative: Frühe Embryonalentwicklung von Vögeln, Somitenbildung, Blutgefäße, Neuralrohr etc. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische, ethische, finanzielle und technische Gründe. Weitere Alternative: Histologische Dauerpräparate vieler Tiergruppen. Lernziele der Alternative: Vergleichende Embryologie verschiedener Tiergruppen. Einsatz lebender Tiere: Europäische Wanderheuschrecke (<i>Locusta migratoria</i>, als Lebendfutter für Reptilien gekauft), Lernziele: Erlernen der Gametenreifung, Versuchsablauf: Käfighaltung und tägliche Fütterung, Tötung durch Essigethylether in Gasphase (Tötungsglas). 6-7 Studierende pro Männchen und Weibchen. Anzahl der in einem Kurs verwendeten Tiere: 40 Männchen / 40 Weibchen. Weiterer Einsatz lebender Tiere: Drosophila-Larven (Überschüsse aus Zucht, Instituts-eigene Tiere) für Metamorphose, Lernziele: Riesenchromosomen in Speicheldrüsen und Imaginalscheiben. Versuchsablauf: Präparation der Speicheldrüsen, 0.33 Studierende pro Tier. Anzahl der in einem Praktikum verwendeten Tiere: 150 bis 300. <u>2016</u>: Arbeit mit <i>Xenopus laevis</i> Eier/Embryonen. Zudem Präparation toter Heuschrecken.</p>
<p>Spezielle Zell- und Entwicklungs- biologie 1 (B.Sc.), WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: Die Studierenden bekommen die Möglichkeit, transgene <i>C. elegans</i>, Chlamydomonas, Dictyostelium, Drosophila, Hydra, Trypanosomen und Säugerzellen als Modellsysteme zu nutzen. Und natürlich versuchen wir auch wieder mit Seeigeln zu arbeiten. Neben gängigen Systemen wie Chlamydomonas, Amöben und Säugerzellen, setzen wir auch auf weniger bekannte Modelle wie Phytomonas oder Fischzellen. Methoden: Western und Northern Blot, Zellkultur, Transfektion und Klonierung, RNAi, Fluoreszenz- und Elektronenmikroskopie, sowie digitale Bildverarbeitung. Neu hinzugekommen sind Mikrotomie und Fluoreszenzanalyse von Gewebepreparaten.</p>
<p>Spezielle Zell- und Entwicklungs- biologie 2 (B.Sc.), WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: Von Bakterien und Hefen bis hin zu Frosch und Säugetier reicht das Modellspektrum. Wie wird Wachstum kontrolliert? Wie werden Zellkomponenten während des Zellzyklus umverteilt? Wer steuert Mitose und Replikation? Das sind nur einige der grundlegenden Fragen, die wir experimentell beantworten wollen. Der praktische Teil wird u.a. durch virtuelle Versuche begleitet, durch die Studierende lernen, Experimentalsreihen ganz eigenständig zu entwickeln. Die Methodenpalette reicht von in vitro-Befruchtung, über quantitative Fluoreszenz- und Elektronenmikroskopie bis hin zu molekularbiologischen Verfahren wie Western Blotting und RNA-Interferenz.</p>
<p>Entwicklungs- biochemie (B.Sc.), WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023</u>: Allgemeine Anatomie, Physiologie und Entwicklungsbiologie der Fische. Spezielle Eignung der wichtigsten Fischmodellsysteme (Zebrafisch, Medaka, Xiphophorus) für die biomedizinische Forschung. Phänotypisierung von Mutanten. Mikroinjektion von DNA und RNA in Einzell-Embryonen. Fluoreszenzmikroskopische Bioimaging Verfahren. Darstellung von ausgewählten Geweben und Organen (Nervengewebe, Knorpel). In-situ Hybridisierung von mRNA. Immunhistochemischer Nachweis von</p>

	Proteinen in situ. Demonstration grundlegender elektronenmikroskopischer Verfahren. Verhaltensanalyse von lokomotorischer Aktivität.
Neurobiologie 1 (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Neurobiologie und molekulare neurobiologische Methoden am neurogenetischen Modellsystem Drosophila (Taufliege) und am Menschen -- Schwerpunkt Schlafverhalten und innere Uhr.
Neurobiologie 2 (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt moderne Techniken der Neurobiologie , die an geeigneten Modellsystemen durchgeführt werden und die von grundlegenden histologischen und immunhistochemischen Methoden, ultrastrukturellen Analysen, in vivo Imaging , Verhaltensexperimenten bis hin zu molekularbiologischen Methoden reichen.
Funktionsmorphologie der Arthropoden (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Morphologie, Anatomie, Phylogenie und Ökologie der Großgruppen der Gliederfüßer (Arthropoda).
Biologie und Ökologie der Arthropoden (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Alle Bereiche der Biologie und Ökologie der Arthropoda (Gliederfüßer), von der Phylogenie und Morphologie bis hin zu Verhalten und Ökologie.
Taxonomie und Biologie der Schmetterlinge (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Übungen zur Präparation von Schmetterlingen . Ökologie und Bedeutung der Schmetterlinge. Entwicklungsbiologie und Entwicklungsstrategien der Schmetterlinge.
Integrative Verhaltensbiologie 2 (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden verfügen über Qualifikationen in der Verhaltensphysiologie und Soziobiologie und beherrschen Hypothesen und Methoden, die bei entsprechenden Untersuchungen an sozialen Insekten zum Einsatz kommen.
Zell- und Entwicklungsbiologie für Fortgeschrittene (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Mit bildgebenden und genetischen Verfahren wie zeitaufgelöster Stereo-Fluoreszenzmikroskopie, Elektronenmikroskopie, in situ-Hybridisierung, RT-PCR und RNA-Interferenz werden Entwicklungsvorgänge direkt sichtbar gemacht, manipuliert und digital dokumentiert. Als Modellsysteme werden C. elegans, Dictyostelium, Trypanosomen und Säugerzellen genutzt.
Immunologie 1 und 2 (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : reine Theorie-Veranstaltungen.
Physiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, anhand von individuell gestellten Aufgaben mit modernen Techniken der Physiologie und Biochemie spezifische Probleme der Physiologie zu bearbeiten, zu analysieren und zu interpretieren. Sie haben außerdem Fähigkeiten in der Versuchsplanung, Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung wissenschaftlicher Ergebnisse. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Verhaltensphysiologie (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Spezielle und vergleichende Tierphysiologie mit Schwerpunkten auf dem Gebiet der Neuro- und Sinnesphysiologie sowie der Verhaltensökologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Neurobiologie für Fortgeschrittene (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Passend zu jedem Vorlesungstag werden kleine Übungen/Experimente durchgeführt. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Virologie 2 (B.Sc.), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In dem Modul werden spezielle Probleme der Virologie bearbeitet, wie virale Pathogenese an ausgewählten Beispielen, die Interaktionen zwischen Virus und Wirtszelle bzw. Gesamtwirt , neuere Entwicklungen der Molekularen Virologie, Prävention und Behandlung von Virusinfektionen und die Pathogenese von Prionen-Erkrankungen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Fortgeschrittene Biowissenschaften – Zoologie (LA), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden besitzen im Bereich Zoologie Kenntnisse über das Kreislaufsystem bei verschiedenen Wirbeltierklassen, über den inneren Aufbau von Organen verschiedener Wirbeltiere . Weiterhin können sie verhaltensbiologische Fragestellungen angehen und bearbeiten. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Tierrechts-AG	Die Menschen für Tierrechte Würzburg sind eine sehr aktive Gruppe, bei der auch Studierende mitarbeiten.

Humanmedizin

Aachen Humanmedizin (Modellstudiengang)

Universität	Universitätsklinikum Aachen, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2014</u> : Es werden Ratten verwendet (Herkunft: Grünenthal, Kontrolltiere aus Versuchen) sowie Drosophila (Taufliege). Studierende müssen nicht selbst präparieren, sondern können das Kommilitonen machen lassen.
Physiologie	<u>2023</u> : Kurs der Zellbiologie I, Kurs der Zellbiologie II, Systemblock Herz / Kreislauf, Systemblock Atmung (zu Institut für Biochemie und Molekularbiologie), Systemblock Nervensystem, Systemblock Harn- und Geschlechtsorgane, Systemblock Sinnesorgane und Kommunikation. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2014</u> : Computersimulationen, studentische Selbstversuche, Blut vom Schlachthof und Eizellen von Fröschen, die in anderen Versuchen entnommen wurden.
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Augsburg Modellstudiengang Medizin

Universität	Universität Augsburg, Homepage
Gleichgewicht	<u>2023</u> : Behandelt werden der Aufbau, die Funktion sowie typische Krankheitsbilder des endokrinen Systems, des Verdauungstraktes, des Urogenitalsystems sowie des Bluts. In den Praktika werden praktische Fertigkeiten für den Umgang mit Laborgeräten z.B. PCR, Serumelektrophorese, biologische Assays, Mikroskop, Sonographie, Osmometrie, Blutgasanalysegerät erlernt. Kein Einsatz von Tieren.
Bewegung	<u>2023</u> : Studierende erlangen grundlegendes Wissen und Basisfertigkeiten der Untersuchung zum Aufbau menschlicher Zellen und Gewebe , sowie zu verschiedenen Bewegungsvorgängen des menschlichen Körpers . Insbesondere werden Aufbau und

	Funktion von Bewegungsapparat, Herz-Kreislauf-System und Respirationstrakt unterrichtet. In den Praktika werden praktische Fertigkeiten für den Umgang mit Laborgeäten z.B. Pipetten, Zentrifuge, Photometer, Mikroskop, EKG, Pneumotachograph erlernt.
Kontakt	<u>2023</u> : Aufbau, Funktion sowie typische Krankheitsbilder des Nervensystems, der Sinnessysteme, des Immunsystems und der Haut. Im Detail wird vertieft, wie das menschliche Nervensystem mit Hilfe der Sinnessysteme spezifische Signale aus der Umwelt detektiert, diese Informationen intern verarbeitet und in eine adäquate Antwort umwandelt. Zudem wird detailliert herausgearbeitet, wie das Immunsystem des Menschen mit einer entsprechenden Immunantwort vor pathogenen Keimen schützt. In diesem Zusammenhang wird die Haut vor allem in der Funktion als Immunbarriere und Sinnesorgan grundlegend dargestellt.

Bielefeld Modellstudiengang Humanmedizin

Universität	Universität Bielefeld, Homepage
Anmerkungen	<u>2023</u> : In den vorklinischen Fächern werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile eingesetzt. In weiteren Kursen werden Nahttechniken an Schweinefüßen (im Regelfall vom Metzger) verwendet, aber dafür werden auch Alternativen genutzt: Gelpads, Kunsthaut. Bewertung der Alternativen im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 1, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternativen: Haltbarkeit. Im Studiengang werden sonst keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet. Da der Studiengang noch jung ist, ist die Reduktion des Tierversuchs in der Konzeption berücksichtigt.

Berlin Modellstudiengang Medizin

Universität	Universitätsmedizin Berlin Charité, Homepage
Anmerkungen	<u>2018</u> : An der Charité finden im Rahmen der Lehre keine Tierversuche statt, über Tierversuch (z.B. Organe oder Enzyme getöteter Tiere) wurde keine Auskunft erteilt. Es wird empfohlen, Genaueres bei den Kursveranstaltern zu erfragen. (Quelle: Kleine Anfrage Drucksache 18/15 242 vom 27.6.18).
Haut, PFLICHT	<u>2023</u> : Es werden Schweinepfoten (vom Schlachthof) verwendet. Es kann zwischen den Kursen „Wundmanagement“ und „Ästhetik und Dermatologie“ gewählt werden.
Nervensystem, PFLICHT	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet. Für die Versuche wird humanes Material vom Körperspendenprogramm eingesetzt.
Bausteine des Lebens, PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Signal- und Informationssysteme, PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Wachstum, Gewebe, Organ, PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Blut- und Immunsystem, PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Herz und Kreislaufsystem, PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Niere, Elektrolyte, PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Bochum Humanmedizin, Integrierter Reformstudiengang

Universität	Ruhr-Universität Bochum, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Es wird menschliches Blut verwendet. <u>2014</u> : Es werden Frosch-Oozyten in einem Praktikumsteil eingesetzt, sonst humanspezifische Proben.
Physiologie	<u>2023</u> : Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Es wird menschliches Blut verwendet. <u>2014</u> : Es werden keine Tiere eingesetzt, dafür Computersimulationsprogramme.
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Ketogenese Versuch: aus Rattenleber werden Mitochondrien frisch isoliert. Damit wird der Fettsäurestoffwechsel, Abbau bzw. Ketokörperbildung, Ketogenese untersucht. Lernziele: Verständlichkeit von Stoffwechselfvorgängen. Anzahl der insgesamt in einem Praktikum verwendeten und getöteten Tiere: 12. Herkunft eigens getöteter Tiere: Gezüchtet für Praktikum . Herkunft bereits toter Tiere: Tierhändler . Keine Ausweichmöglichkeiten . Kein Einsatz von Alternativen. Kein Einsatz lebender Tiere.
Stem Cell Practical Courses	<u>2023</u> : Es werden embryonale Stammzellen der Maus verwendet. Dabei handelt es sich um etablierte Zelllinien (redaktionelle Anmerkung: keine Primärzellkulturen aus frisch isolierten Zellen).

Bonn Humanmedizin

Universität	Universitätsklinikum Bonn, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Im anatomischen Teil werden Ratten eingesetzt (eine für 5 Studierende), im embryologischen Teil werden Eier mit lebende Hühnerembryonen präpariert, die Hai-Präparation wurde abgeschafft. Von Frosch- und anderen Säuger-Embryonen werden gekaufte Dauerpräparate verwendet. Ansonsten wird mit Bakterien und Viren im mikrobiologischen Teil gearbeitet. Ausweichmöglichkeiten gibt es.
Physiologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Das Physiologie-Praktikum besteht aus zwei Teilen: Vegetative und Animalische Physiologie. In der Vegetativen Physiologie gibt es nur noch Experimente an Probanden. Keine Auskunft für Animalische Physiologie.
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Es wird humanes Blut (von einer Blutbank) sowie Leber (vom Schlachthof) verwendet.

Dresden Humanmedizin

Universität	Technische Universität Dresden, Homepage
Biologie für Mediziner	<p><u>2023</u>: Einsatz toter Tiere: Tiermodelle in der Forschung. Lernziele: Die Studierenden sollen: 1.) sich mit Tiermodellen in der Wissenschaft/medizinischen Forschung auseinandersetzen und die eigene Haltung dazu kritisch reflektieren können. 2.) die Präparation einer Labormaus durchführen und sich mit der Anatomie der Säugetiere auseinandersetzen können. 2 Studierende pro Tier. 100 verwendete (nicht eigens hierfür getötete) Tiere pro Praktikum. Herkunft: Überschüsse aus Zucht und Überschüsse aus Tierversuch. Ausweichmöglichkeiten: Die Präparation der Maus wird grundsätzlich freigestellt. Die Teilnahme an der Kurseinführung mit Informationen zur Genehmigung von Tierversuchsvorhaben, dem Tierversuch in der Nahrungsmittelindustrie sowie der Diskussion der Bedeutung von Tierversuchen für die medizinische Forschung wird empfohlen. Fehltag ist möglich nach vorheriger formloser Anfrage / Ankündigung. Zukunft: Einsatz von Tieren wird derzeit diskutiert.</p> <p><u>2014</u>: Es werden Mäuse eingesetzt (stammen aus einem anderen Forschungsbereich). Des Weiteren werden mikrobiologische Verfahren, Paramecium/Einzeller, Parasiten, Pflanzen- und Dauerpräparate genutzt.</p>
Physiologie	<p><u>2023</u>: Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Terteilen. Alternativmethode für Versuche am Skelettmuskel (Fisch): Computer-Simulationsprogramm. Lernziele der Alternative: Kontraktionsformen, Ruhe-Dehnungskurve, Superposition, Tetanus, Reizschwelle. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 4, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 2. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und technische Gründe.</p> <p><u>2000</u>: Es werden Nerv und Muskel am Karpfenherz als physiologisches Modell behandelt. Es gibt keine Möglichkeit, um alle Versuche mit Terteilen herum zu kommen, es sei denn mit Krankenschein. Ohne die Teilnahme an den Versuchen ist keine Fortführung des Studiums möglich.</p>
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Dresden/Chemnitz Humanmedizin Modellstudiengang

Universität	TU Dresden med. Fakultät und Klinikum Chemnitz, Homepage
Praktikum Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Terteile eingesetzt.
Kompetenzfeld Bausteine und Prinzipien des Lebens	<u>2023</u> : Inhalte sind u.a.: Histologie einschließlich Ultrastruktur von Zellen und Geweben, Histochemie, Erstellung von Präparaten, Grundzüge der Ökologie, physikalisch-chemische Grundlagen des Stoffwechsels, Enzymwirkungen und deren Kinetik. Im genannten Kompetenzfeld werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Terteile eingesetzt.

Kompetenzfeld Metabolismus	<u>2023</u> : Inhalte sind u.a.: Praxis der physikalisch-chemischen Grundlagen des Stoffwechsels, Enzymwirkungen und deren Kinetik, Biochemie der Aminosäuren und Proteine, der Kohlenhydrate, Lipide und der Nucleinsäuren, Hormonwirkungen, Grundlagen der Molekularbiologie, biochemische Grundlagen der Immunologie, biochemische Aspekte der Zell- und Organphysiologie, Physiologie des Stoffwechsels. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
-----------------------------------	--

Düsseldorf Humanmedizin (Modellstudiengang)

Universität	Heinrich-Heine-Universität, Homepage
Anmerkungen	Im Modellstudiengang findet kein Tierversuch statt.

Erlangen-Nürnberg Humanmedizin

Universität	Friedrich-Alexander-Universität, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden oder für den Kurs getöteten Tiere verwendet, stattdessen Dauerpräparate (Drosophila (Taufliege) in Alkohol, Gewebeschnitte von Tier und Mensch). <u>2014</u> : Es werden zwei bis drei Tage alte Hühner-Embryonen (kein Tierversuch nach dem Tierschutzgesetz) verwendet, die noch keine Nerven ausgebildet haben. Die Studierenden können frei wählen, ob sie das machen wollen oder nicht.
Vegetative Physiologie	<u>2023</u> : Folgende Themen werden behandelt: Elektrokardiographie (EKG), Blut I: Blutgruppen, Hämostase, Blut II: Blutbild, BSG, Kreislauf, Herzdynamik, Strömungsmessung, Niere, Atmung, Energieumsatz. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Es werden Probanden eingesetzt.
Neuro-physiologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : In der Neurophysiologie werden schon seit 20 Jahren keine Tiere/Tierpräparate mehr eingesetzt.
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Duisburg-Essen Humanmedizin

Universität	Universität Duisburg-Essen, Homepage
Biologie-Praktikum	<u>2023</u> : Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagen der Zellbiologie, der Humangenetik und der Mikrobiologie. (Redaktionelle Anmerkung: kein Tierversuch) <u>2014</u> : Im Kurs wird an einem Kurstag von jeweils 2-3 Studierende eine tote Ratte sezziert. An den anderen Kurstagen werden keine Organe oder Gewebe von Tieren eingesetzt.
Physiologie	<u>2023</u> : Es werden keine Tiere eingesetzt, anstelle dessen werden Selbstversuche durchgeführt. <u>2014</u> : Seit mehr als 15 Jahren werden keine Tiere oder Tierpräparate eingesetzt. Alle Versuche werden an den Studierenden selbst durchgeführt. So wurden z. B. für das Herzpraktikum extra Echokardiogeräte besorgt.

Praktikum Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Es werden keine Tiere oder tierische Materialien verwendet. Praktische Lernziele: Pipettieren, pH-Messung, Titration, Photometrie, Bestimmung einer Enzymaktivität und einer Substratkonzentration, Größenausschlusschromatographie (Gelfiltration), Serum-Protein-Gelelektrophorese (SPE), Proteolyse in Verbindung mit Kapillarelektrophorese, Zellkultur, Blutzuckerbestimmung, Dünnschichtchromatographie, ELISA, Lipidperoxidation, Nicht-invasive Bestimmung der Sauerstoffversorgung im Gewebe (mikrovaskuläre Perfusion), Sauerstoffverbrauchsmessungen zum Verhalten der Atmungskette in Hefen , UV-vis-Spektrometrie: A) Oxyhämoglobin-Bildung durch Reduktion von Methämoglobin mit Ascorbinsäure unter Normoxie, B) Bestimmung der Hämoglobinkonzentration mit der Drabkin-Methode, Nicht-invasive Bestimmung der Sauerstoffsättigung des Hämoglobingehalts des Blutflusses auf mikrovaskulärer Ebene, Agarosegelelektrophorese, Isolierung, Reinheitsbestimmung von DNA, DNA-Schmelzdiagramm, Polymerase-Kettenreaktion.
---	---

Frankfurt am Main Humanmedizin

Universität	Goethe-Universität Frankfurt am Main, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen , nur Mikroorganismen, einzellige Organismen und mikroskopische Dauerpräparate. <u>2014</u> : kein Tiereinsatz, nur mikroskopische Präparate.
Physiologie	<u>2023</u> : Schon seit über 10 Jahren werden keine Tiere eingesetzt , stattdessen Probandenversuche, Computerprogramme (z.B. ADInstruments-Lernprogramme). <u>2010</u> : Alle Versuche werden an Probanden durchgeführt. Ein Versuch wird durch ein Simulationsprogramm vermittelt (evtl. SimHeart von Virtual Physiology, Marburg).
Praktikum Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Versuch 1: Proteine, Versuch 2: Kohlenhydrate und Enzymkinetik, Versuch 3: Nukleinsäuren, Versuch 4: Lipide, Versuch 5: Mitochondrialer Stoffwechsel, Versuch 6: Hormone und Signaltransduktion, Versuch 7: Immunanalytik, Versuch 8: Gene und Genomanalyse. Für die Isolation von Mitochondrien werden Hühnerherzen (tiefgefroren, aus Einzelhandel , 1 Packung/Jahr) verwendet.

Freiburg Humanmedizin

Universität	Albert-Ludwigs-Universität, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Hühnerembryos (vom Kükenvermehrter) werden nach 48, 72 und 96 Stunden Entwicklung beobachtet. Dafür werden die Eier geöffnet und die Embryos präpariert. Bis einschließlich Bebrütungstag 12 ist davon auszugehen, dass Hühnerembryonen keine Schmerzen empfinden können (Quelle: BMEL). Es handelt sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie B1: Für den Verzehr gezüchtete juvenile oder embryonale Tiere gekauft und für die Lehre getötet. Weiterhin werden pro Jahr 5 Skalare (Osteichthyes) zwecks Schuppenentnahme im Zoofachhandel gekauft, die im Anschluss lebendig an Aquarianer:innen abgegeben werden können. Findet sich kein:e Abnehmer:in, werden sie getötet. Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie B3: Als Haustier gezüchtete adulte Tiere gekauft und für die Lehre getötet. Wann immer möglich wird auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückgegriffen, damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen. <u>2010</u> : Der Kurs besteht aus drei Teilen: Humangenetik, Mikrobiologie und Zellbiologie. Es werden Eier mit lebenden Hühnerembryonen und für einen Enzymtest gekaufter Rattenleber-Extrakt verwendet.

Physiologie	<u>2023</u> : Experiment an Frosch-Oozyten ist der einzige Tierversuch im Praktikum. Für die Gewinnung der Oozyten werden die Frösche betäubt und die Oozyten durch einen chirurgischen Eingriff gewonnen. Die Frösche leben danach weiter. <u>2010</u> : In der Physiologie gibt es keinen Tiereinsatz .
Biochemie/ Molekular- biologie	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.

Gießen Humanmedizin

Universität	Justus-Liebig-Universität Gießen, Homepage
Anmerkungen	<p>Informationen auf Website (Auszug): Im Bereich der Lehre wird [...] so weit wie möglich auf den Einsatz von Wirbeltieren im Studium verzichtet. Wir sind bemüht, die Zahl der Tierversuche in der Ausbildung auf ein Minimum zu reduzieren und sie durch Filme, Computersimulationen und Phantome zu ersetzen. Dennoch ist ein vollständiger Verzicht auf den Einsatz von Tieren in der Lehre weder möglich noch sinnvoll. Im Fachbereich Humanmedizin werden tiereretzende Methoden sowie tote Tiere für die Ausbildung von Studierenden verwendet. Tiereretzende Methoden: Die <u>physiologischen Praktikumsversuche</u> zu Nerv, quergestreifter Muskulatur und Herz, bei denen ehemals Tierversuche durchgeführt wurden, sind ebenso wie im Fach Veterinärmedizin durch Computer-Simulationen ersetzt worden. Im <u>pharmakologischen Praktikum</u> wird auf den Versuch der „Mastzelldegranulation durch Arzneimittel“ seit Jahren verzichtet. Seither kommen eine primäre Zelllinie sowie eigenes Bild- und Filmmaterial zum Einsatz.</p> <p>Verwendung von Tieren: In den <u>praktischen Übungen im Seminar zur Physiologie „Glatter Muskel“</u> wird Kadavermaterial von Tieren verwendet, die primär zu Forschungszwecken getötet wurden. Für den Praktikumsversuch selbst wird kein Tier getötet. Histologische Präparate verschiedener Gewebe und Organe werden hergestellt, damit den Studierenden der Humanmedizin und der Zahnmedizin eine Vorstellung über Bau- und Funktionsweise der Zellen, Gewebe und Organe vermittelt werden kann. <u>Übungen im Fach Augenheilkunde</u> finden an Schlachthofmaterial (Schweineaugen) statt.</p> <p>Das 3R SkillsLab hat das Ziel, zukünftige, aber auch bereits aktiv in der Tier-basierten Forschung tätige Personen, für die 3R-Thematik zu sensibilisieren. Das frühe Arbeiten mit Modellen soll die Bereitschaft zur kritischen Überdenkung des Einsatzes des Tiermodells initiieren. Interessierte Studierende durchlaufen Lernstationen, die alle 3Rs adressieren. Im Bereich Replacement soll u.a. geprüft werden, welche Alternativverfahren zur bestmöglichen Beantwortung spezifischer biomedizinischer Fragestellungen eingesetzt werden könnten und wie eine zielgerichtete Recherche durchgeführt werden kann. Das Feld Reduction adressiert Maßnahmen, die sichtbar zu einer Reduzierung der Versuchstiere beitragen können. Wichtige Aspekte sind hier die Intensivierung von in silico Strategien und komplexe Organoide.</p> <p><u>2006</u>: Nach Diskussionen mit der Praktikumsleitung, einigen der Praktikumsdozenten und dem Studiendekan der medizinischen Fakultät wurde Studierenden die Möglichkeit angeboten, nach einer persönlichen schriftlichen Erklärung und Begründung, sich anstelle der Verwendung von Tieren einer mündlichen Prüfung über die Inhalte der Praktika zu unterziehen.</p>
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Alternative für Präparation der Ratte: Film zu dem Thema . Lernziele: Hinführung zum Präparierkurs. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 1. Bei

	dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5. Gründe für Einführung der Alternative: unerträglicher bürokratischer Aufwand. <u>2021:</u> (s. Artikel): Es wird auf »Schlachthof- und Kadavermaterial« zurückgegriffen. <u>2014:</u> im Moment keine Rattenpräparationen, bemühen sich aber, diese wieder zu bekommen. Studierende, die das nicht wollen, können einen Fehltag nehmen.
Physiologie	<u>2023:</u> In den praktischen Übungen im Seminar zur Physiologie „Glatter Muskel“ wird Kadavermaterial von Tieren verwendet, die primär zu Forschungszwecken getötet wurden (s. Informationen auf Website). Einsatz von Alternativen für Versuche zu Nerv, Skelettmuskel, Herz vom Frosch (Umstellung ca. 2008): Simulationsprogramme SimHeart, SimNerv, SimMuscle, SimVessel (von Virtual Physiology, Marburg). Lernziele: Physiologisches Verständnis für klinisch relevante elektrophysiologische Messungen, Verständnis von Organfunktion und Wirkung von pharmakologischen Substanzen auf die Funktion von Zellen und Organen. Gründe für Einsatz der Alternative: ethische, finanzielle, technische Gründe. <u>2010:</u> In der Physiologie werden keine Frösche mehr eingesetzt. Für die Herz und Skelettmuskel-Untersuchungen werden Computerprogramme (SimSerie) verwendet. Für die anderen Versuche werden Probanden eingesetzt.
Praktikum Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023:</u> Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren.

Göttingen Humanmedizin

Universität	Universitätsmedizin Göttingen, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023:</u> Vorlesungen, Tutorien und Praktikum beinhalten folgende Themen: Struktur/Funktion, klassische Genetik, molekulare Genetik, Populationsgenetik, Humangenetik, Microbiologie, Pilze, Viren, Physiologie, Osmose, Heilpflanzen, Hygiene, Entwicklung, Parasiten, Herzevolution/Säugeranatomie. Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile eingesetzt. <u>2010:</u> Es werden zwei Kurse angeboten, unter denen die Studierende wählen können: Ein Kurs setzt getötete Ratten ein, der zweite Kurs setzt Herzen von Schlachthhaustieren ein (Alternativkurs). Im konventionellen Kurs werden Ratten zur Präparation (1 Tier pro Studierende/r, insg. 35 Tiere/Semester) eingesetzt. Im Alternativkurs Schweineherzen vom Schlachthof, außerdem Plastinate (Modell vom Wirbeltierherzen). Studierende, die aus ethischen Gründen nicht präparieren können, bekommen eine Ausweichmöglichkeit.
Physiologie	<u>2023:</u> Im Praktikum werden folgende Themen behandelt: Blut, Herz, Kreislauf, Atmung, Leistungsphysiologie, Säuren-Basen-Haushalt, Nieren. Neurophysiologischer Teil: Nervenerregung, Muskel und Motorik, Sinnesphysiologie, Visuelles und aud. System, EEG und Nystagmus. Keine Verwendung von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Die Studierenden führen Selbstversuche und Eigenblut-Untersuchungen durch und arbeiten mit Simulationsprogrammen . <u>2010:</u> Es werden sowohl in der Neuro- und Sinnesphysiologie als auch in der vegetativen Physiologie nur Probanden eingesetzt, auch keine Dauerpräparate.
Biochemisches Praktikum	<u>2023:</u> Thematische Inhalte/Lernziele: Photometrie, Enzymologie I; Enzymologie II; Metabolische Phasen; Blut, Säure/Basen, Ketonkörper; Nukleinsäuren und Proteine des Zellkerns; DNA-Analytik; Hormone I, Glucagon; Hormone II, Steroide. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Greifswald Humanmedizin

Universität	Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2014</u> : Keine Tierversuche, keine Organe. Einsatz von Dauerpräparaten, Parasiten, Paramecium, Blutegel.
Physiologie	<u>2023</u> : Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Es werden Selbstversuche durchgeführt und Simulationsprogramme verwendet. <u>2010</u> : Der Kurs wird nur mit Geräten und Probanden durchgeführt.
Praktikum Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Halle Humanmedizin

Universität	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Universitätsklinikum Halle (Saale) Homepage
Anmerkungen	<u>2000</u> : Laut Aussage der Studienberatung wurden alle Lehrmethoden mit Tiereinsatz abgeschafft, es werden lediglich Videos von Experimenten und Dauerpräparate (z.B. von Parasiten) benutzt.
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : In den Versuchen werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.
Physiologie	<u>2023</u> : Es werden Selbstversuche (z.B. Analyse von Blut und Urin) in Verbindung mit einem Simulationsprogramm (Lab-Tutor, ADInstruments) eingesetzt. <u>2015</u> : Auf eine Anfrage der Tierrechtsorganisation PETA bestätigt die Fakultät, dass in der Lehre weder lebende noch tote Tiere zum Einsatz kommen und die Fakultät stattdessen auf eine der zahlreichen Alternativen zum Tierversuch setzt.
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Hamburg Humanmedizin (Integrierter Modellstudiengang)

Universität	Universität Hamburg, Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Homepage
Anatomie und Experimentelle Morphologie	<u>2023</u> : Keine Verwendung von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen.
Physiologie	<u>2023</u> : Keine Verwendung von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. <u>2014</u> : Der Regenwurmversuch ist ersatzlos gestrichen, derzeit Umbruchphase wegen der Studienreform. Die meisten Versuche laufen an Geräten/Modellen, wenn sie nicht am Probanden durchgeführt werden. Das Simulationsprogramm von Virtual Physiology (Marburg) wird nicht mehr genutzt. In der Neurophysiologie wurde der Tiereinsatz vor 10 Jahren abgeschafft, anstelle davon: Theorie, Simulationen und Versuche am Probanden.
Biochemie	<u>2023</u> : Keine Verwendung von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen.
Pharmakologie und Toxikologie	<u>2023</u> : Keine Verwendung von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Es gibt nur theoretische Lehrveranstaltungen.

Immunologie und Hepatologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
-----------------------------	---

Hannover Humanmedizin (Modellstudiengang)

Universität	Medizinische Hochschule Hannover, Homepage
Chemische und biochemische Grundlagen der Medizin	<u>2023</u> : Inhalte: Aminosäure-, Proteinstoffwechsel, Enzyme, Grundlagen der Immunologie, Nukleinsäuren, Molekularbiologie, Lipidstoffwechsel, Kohlenhydratstoffwechsel, biologische Oxidation, Vitamine/Hormone, biochemische Aspekte der Zell- und Organphysiologie, Organstoffwechsel, Grundlagen der Ernährungslehre, Grundlagen der Pathobiochemie, Mangelkrankungen. Es werden keine Tiere oder Tierteile eingesetzt. Untersucht werden Enzyme aus Bakterien und Hefen.
Physiologie und physikalische Grundlagen der Medizin	<u>2023</u> : Teil I Einzelthemen: allgemeine Physiologie mit Elektrizität und zellulärer Erregung, zelluläre Signale und Signalübertragung, peripherer Nerv, Skelettmuskel mit Mechanik und Wärme, glatter Muskel und Vegetatives Nervensystem. Teil II: Einzelthemen: Dipol, Herz, Flüssigkeiten/Strömungen, Kreislauf, Lunge, Blut, Säure-Basen-Haushalt, Energieumsatz, Leistungsphysiologie, Niere/Salz-Wasser Haushalt Teil III: ZNS, Ohr/Akustik, Auge/Optik, Bildgebende Diagnostik, Hormone. Es werden keine Tiere oder Tierteile verwendet. U.a. werden Selbstversuche (z.B. Ergometer) eingesetzt. <u>2010</u> : In der Physiologie werden seit vielen Jahren keine Tiere mehr verwendet.

Heidelberg Humanmedizin

Universität	Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Homepage
Praktikum Biologie für Mediziner (Teilleistung 1 und 2)	<u>2023</u> : „Integrierter Kurs 2. Fachsemester: Zellbiologie, Biochemie/Molekularbiologie, Zellphysiologie, Mikrobiologie, Humangenetik.“: <u>Biochemie/Molekularbiologie</u> : Im Praktikum wird der Umgang mit grundlegenden Werkzeugen und Geräten, wie Pipette, Zentrifuge und Photometer, geübt. Biochemische Bestimmungs- und Analysemethoden (enzymatisch optischer Test, Elektrophorese), die auch in der klinischen Chemie Anwendung finden, werden durchgeführt. <u>Physiologie</u> : In diesem Kurs werden die Grundlagen der Zell-, Membran- und Muskelphysiologie bearbeitet. Das theoretische Wissen wird in einem Praktikum vertieft. Angesprochene Themen sind z.B. das Membranpotential, Rezeptoren, Ionenkanäle, zelluläre Homöostase, Aktionspotentiale, Gleit-Filament Theorie, Muskelmechanik. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2016</u> : Tierorgane von Tieren, die „im Rahmen genehmigter Tierversuche getötet worden sind“, daraus Anfertigung von Darm-, Trachea- und Aorta-Präparaten.
Praktikum Biochemie/ Molekularbiologie und Praktikum Physiologie (Teilleistung 1)	<u>2023</u> : „Integrierter Kurs 3. Fachsemester: Anatomie, Physiologie, Biochemie/Molekularbiologie Teil I - vegetative Systeme“: <u>Biochemie</u> : Im Praktikum werden Methoden zur quantitativen und qualitativen Analyse von Komponenten des Blutes (Eisen, Hämoglobin, Transferrin) und von Lipiden sowie die quantitative Bestimmung von Harnstoff durchgeführt. <u>Physiologie</u> : Es werden die wesentlichen Mechanismen der vegetativen Physiologie & Pathophysiologie bearbeitet (z.B. kardiovaskuläres System, Blut, Atmung, Wasserhaushalt und Niere, Verdauung, Energie und Wärmehaushalt). Theoretisches Wissen wird in einem Praktikum überwiegend anhand von Selbstversuchen vertieft (z.B. Blutstatus, EKG, Blutdruckmessung, Blutgasanalyse, Lungenfunktionsprüfung, Spiroergometrie, Renale Clearance). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

	<u>2016</u> : Tierorgane von Tieren, die „im Rahmen genehmigter Tierversuche getötet worden sind“, daraus Anfertigung von Darm-, Trachea- und Aorta-Präparaten.
Praktikum Biochemie/ Molekularbiologie und Praktikum Physiologie (Teilleistung 2)	<u>2023</u> : <u>Biochemie</u> : Im Praktikum werden Methoden zur quantitativen und qualitativen Analyse von Proteinen durchgeführt. <u>Physiologie</u> : Es werden die wesentlichen Mechanismen der animalischen Physiologie & Pathophysiologie bearbeitet (Sinnesorgane und ZNS). Theoretisches Wissen wird im Praktikum überwiegend anhand von Selbstversuchen vertieft (z.B. Muskelmechanik, Visus, Perimetrie, Farbsehen, Audiometrie, Nystagmen, Dehnungsreflexe, EMG, evozierte Potentiale, EEG). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Jena Humanmedizin

Universität	Universitätsklinikum Jena, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2014</u> : Im Kurs Biologie für Mediziner wird nicht mit höheren Tieren, sondern mit Wirbellosen und mit Einzellern, z.B. Paramecium, gearbeitet.
Physiologie	<u>2023</u> : Lernziele: Erlernen der Physiologie von Organsystemen. Organe toter Tiere wie Herz und Muskeln (Keine Auskunft zur Tierart) . Anzahl der insgesamt im Praktikum verwendeten (nicht hierfür getöteten) Tiere: je nach verfügbaren Organen, circa 80. Herkunft: Überschüsse aus Tierversuch. Keine Auswahlmöglichkeiten. Alternativen für Arbeit am lebenden Tier: Video, PC-Simulation. Lernziele der Alternative: Erlernen der physiologischen Organfunktion. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe. <u>2014</u> : Es werden Nerven und Herzen von Fröschen eingesetzt.
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Versuch 1 "Enzymologie", Versuch 2 "Apparative Proteintrennung", Versuch 3 "Analytische Proteintrennung", Versuch 4 "Enzymatische und immunologische Blutanalyse", Versuch 5 "Molekularbiologie", Versuch 6 "Photometrische und elektrochem. Blutanalyse". Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Kiel Humanmedizin

Universität	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet. Zum Einsatz kommen humane Materialien aus dem Körperspendewesen. <u>2010</u> : Im Kurs werden nur noch Alternativen mit Dauerpräparaten (mikroskopische Präparate, z.B. Querschnitte) und Filme verwendet, daneben eine Lebendamöbe.
Physiologie	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet. Alternativen für Elektromyographie, Rattenskelettmuskel: Computerdaten aus Originalexperiment. Lernziele: Ermüdung, Kontraktionsmechanismen, Reiz-Kraftentwicklung. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 4, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 4. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe. Alternative für Transepitheliale Potenzialmessung am Tiergewebe: Transepitheliale Potenzialmessung am Menschen. Lernziele: Entstehung des transepithelialen Potenzials. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz: Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 4, bei der Akzeptanz

	durch die Studierenden: 4. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische und ethische Gründe. <u>2010</u> : Einsatz von Probanden und Computerprogramm, das Versuche mit Fröschen simuliert.
Praktikum Biochemie	<u>2023</u> : Biochemische Informatik, Nukleinsäuren, Proteine: Aufbau, Eigenschaften und Funktionen, Kohlenhydrate und Lipide: Aufbau, Eigenschaften und Funktionen, Blut: Hämoglobin, Eisenporphyrine, Eisenstoffwechsel, Blutgerinnung, glyciertes Hämoglobin, Leber und Leberstoffwechsel, Biochemie des Immunsystems, Umgang mit Gefahrstoffen, Gentechnologische Arbeiten. Als tierische Materialien werden Schlachtabfälle verwendet. Ansonsten kommt u.a. humanes Plasma zum Einsatz.

Köln Humanmedizin (Modellstudiengang)

Universität	Uniklinik Köln, Homepage
Fachblock Biologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : In der Biologie für Mediziner werden Pflanzenpräparate, Dauerpräparate, und Speichelenzymproben verwendet. Ein Tiereinsatz oder Präparierkurs ist nicht vorgesehen.
Fachblock Physiologie	<u>2023</u> : Es werden Kompetenzen und Fertigkeiten vermittelt, die auch in der klinischen Untersuchung von Patient:innen relevant sind , wie z.B. die Messung des Blutdrucks, die Ableitung eines EKGs, die Spiroergometrie und Lungenfunktion, neurologische Funktionstest wie die Prüfung von Reflexen und sensorische Untersuchungsmethoden wie das Augenspiegeln, die Untersuchung des Gleichgewichtsorgans und audiometrische Untersuchungen. <u>2010</u> : Im Jahr 2009 wurden 8 Ratten und 14 Frösche zu Demonstrations- und Ausbildungszwecken in der Physiologie getötet.
Fachblock Biochemie	<u>2023</u> : kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen.

Leipzig Humanmedizin

Universität	Universitätsklinikum Leipzig, Universität Leipzig, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Es werden neben der Methode des Mikroskopierens grundlegende biologische Inhalte und verschiedene Arbeitstechniken vermittelt, welche zu einem besseren Verständnis der menschlichen Biologie und verschiedener Krankheitsbilder beitragen soll. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2015</u> : Nach einer kleinen Anfrage von Bündnis 90/Grüne teilt die Sächsische Landesregierung mit, dass im Studiengang Human-/Zahnmedizin keine lebenden Tiere eingesetzt werden.
Physiologie	<u>2023</u> : Inhalte: Intensitäts-Dauer-Kurve, Elektrokardiogramm (EKG), Kreislaufgrößen (KrGr), Kreislaufbelastung, Atemvolumina (AVol), Atmungsregulation (AReg) (Jeweils 6 Proband:innen stellen sich für die Atmungsversuche in den Praktika AVol und AReg pro Tag zur Verfügung), Niere, Muskel, Reflexe, Sensorik, Auge, Labyrinth, Ohr. Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile eingesetzt. <u>2010</u> : Alle Versuche werden am Probanden durchgeführt bis auf eine Ausnahme des nicht-invasiven Einsatzes eines Kaninchens zum Stellungsvermögen in einem Labyrinth: das Tier stammt ursprünglich zwar aus dem Tierversuchshaus der Uni, lebt aber mittlerweile bei einem Kollegen. Einmal im Jahr bringt er es für einen Tag mit

	und dann wird lediglich beobachtet, wie es durch ein Labyrinth läuft. Im Vergleich dazu sind die Probanden zuvor auch durch ein Labyrinth gelaufen.
Praktikum Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Es werden nur Dauerpräparate eingesetzt. Die einzigen verwendeten Tiere sind Pantoffeltierchen (Paramecium). Ab Wintersemester 2023/24 können die Inhalte des Praktikums durch die Übergabe an den Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie abweichen.

Lübeck Humanmedizin

Universität	Universität zu Lübeck, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Es werden keine Versuche an lebenden oder toten Tieren durchgeführt.
Physiologie	<u>2023</u> : Lernziele: Studierende mit der Physiologie des Menschen vertraut zu machen. Hierfür werden an den Kurstagen verschiedene Themenschwerpunkte behandelt. WiSe: peripherer Nerv, Skelettmuskel, glatte Muskulatur, Optik, Akustik, Sensoren u. Sinne, EEG. SoSe: EKG, Kreislauf, Herzaktion, Säure-Base- Haushalt, Atmung, Blut, Niere. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Es werden sowohl präparierte Nerven vom Frosch und glatte Muskulatur von Aorta, Uterus und Ileum von der Ratte als auch Simulationssoftware, SimNerv, SimMuscle, SimVessel (von Virtual Physiology, Marburg) und Neuron Simulator (https://nrn.readthedocs.io/en/8.2.2/) verwendet. Die Simulationssoftware ergänzt aber nur den Tiereinsatz. Auch Probanden werden in manchen Versuchen eingesetzt (z.B. EEG). Die Übungen zum 'Peripheren Nerv' und 'Skelettmuskel' sind zeitlich koordiniert, so dass von demselben Tier der <i>N. ischiadicus</i> einerseits sowie der <i>M. gastrocnemius</i> andererseits genutzt werden kann. Da die knapp 200 Studierenden jeweils in 9 Gruppen eingeteilt sind, werden pro Studienjahr 9 Tiere für die Durchführung der praktischen Übungen benötigt.
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Photometrie, Hämoglobin, Enzymkatalyse und -kinetik, Kohlenhydrate, Atmungskette. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Magdeburg Humanmedizin

Universität	Universitätsklinikum Magdeburg, Otto von Guericke-Universität Magdeburg, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : U.a. werden für Anatomie/Histologie vorbereitete Schnitte vom Kleinhirn der Ratte (Schnitte, Färbetechniken Hämotoxylin-Eosin, Immunhistochemische Proteindetektion) verwendet, weiterhin Riesenchromosomen aus Speicheldrüsen von Drosophila (Taufliege). Molekularbiologie: Citratblut vom Schwein (DNA-Isolierung aus Blut), Plasmid-Isolation aus <i>E. coli</i> .
Physiologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Nerv/Muskel: Probanden (Chronaximetrie am Daumenballen), Simulationsprogramm von Summenaktionspotentialen des <i>Nervus ischiadicus</i> des Frosches (SimNerv von Virtual Physiology, Marburg), mehrere Experimente am innervierten Skelettmuskel an der Ratte in Narkose (Urethanlösung), Vergiftung mit Pancuronium, später Acetylcholinhemmer Neostigmin. Muskel: Probanden (Zugfeder, Ermüdungseffekte), Reflexe (Reflexhammer, Achilles- und Bizeps-Sehnenreflex, Lidschlussreflex), Simulationsprogramm SimMuscle von Virtual

	<p>Physiology (Marburg). Glatte Muskulatur: Simulationsprogramm SimVessel von Virtual Physiology (Marburg). Herz: Ratte (Urethan-narkotisiert, Herz frei präpariert und Tier an eine Atempumpe angeschlossen, Anschluss an EKG-Gerät, EKG beim Menschen (Probanden). Kreislauf: Herz-Kreislauf-Untersuchungen (Probanden), Blutdruck, Kapillardruck, Kreislaufregulation (Probanden). Blutentnahme (Probanden Ohrläppchen, Fingerbeere), Zählen von Leukozyten, Blutgerinnung etc., Blutgruppenbestimmung, Hämolyse. Atmung z.B. PCO₂-messung, Vitalkapazität, Atemstromstärke, O₂-Verbrauch, Atemzugvolumen etc. Stoffwechsel: Probanden (Ergospirometrie), Sauerstoffimpulsmessung, Blutgasanalyse (Änderung der Blutgase, Säure-Basen-Haushalt), Energieumsatzberechnung Meerschweinchen nicht-invasiv in der Glasglocke (O₂ und CO₂-Verbrauch). Sinnesphysiologie: Probanden, Wahrnehmung mit Simulationsprogramm COGNIB unter MSDOS. Hören: Stimmgabel-u.a. Versuche Hörschwelle, Richtungshören (Probanden). Sehen: Farbensehtests (Probanden). Schmecken: Probanden. Tasten, Dreischalentest: Probanden. Akkomodation (alle Probanden), Purkinje-Sansonsche Spiegelbilder, Sehschärfe, Lichtbrechung, Nachbilder, Dunkeladaptation, Drehversuche (Probanden), Kippversuche (Meerschweinchen, nicht invasiv). Vermeidereaktion mit Ratten: Kastenversuch mit elektrischen Fußreizen. Lerntests am Menschen, Bolzenlabyrinth am PC, Lidschlussreflex mit Trillerpfeife, Biofeedback, EEG der Schädeloberfläche. Endokrinologie Probanden (Urinproben und Auswertung), Hormone: Ocytoxinwirkung am isolierten Rattenuterus, Farbenwechsel beim Krallenfrosch (nicht-invasiv).</p>
Biochemie/ Molekular- biologie	<p>2023: Zu den folgenden Themenkomplexen werden praktische Übungen durchgeführt: Proteine, Enzymatik, Desoxyribonucleinsäure, Mutagenese, Bioenergetik, Blut, Kohlenhydrate, Lipide, Stickstoffwechsel, Elektrolyt- und Mineralhaushalt. Es wurden zwischenzeitlich Mitochondrien aus Fleisch (vom Großhandel) isoliert, nun aber auf Kartoffeln umgestellt, da dies besser funktioniert. Ansonsten wird humanes Blut (von den Studierenden) verwendet, u.a. zur Messung des Zuckergehalts.</p>

Mainz Humanmedizin

Universität	Universitätsmedizin Mainz, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Homepage
Biologie für Mediziner	<p>2023: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. 2014: Im Wesentlichen Dauerpräparate, Bakterien, Pantoffeltierchen, außerdem Präparation von Riesenchromosomen aus Mückenlarven.</p>
Physiologie	<p>2023: Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Alternative für Verwendung von Organ: Computersimulation. Lernziele: Druck-Volumen-Beziehung am Herzen. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische, ethische, finanzielle, technische Gründe. 2010: Alle Übungen werden an Probanden durchgeführt, außerdem Simulationssoftware.</p>
Biochemie/ Molekular- biologie	<p>2023: Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile eingesetzt.</p>
Tierrechte AG	Facebookseite Tierrechte AG Uni Mainz

Mannheim Modellstudiengang Medizin

Universität	Medizinische Fakultät Mannheim, Homepage
Themenblock Naturwissen- schaftliche Propädeutik (Grundlagen der Physiologie und Biochemie)	<u>2023</u> : Die/der Studierende soll die Funktionsweise der in den Praktika der Biochemie und Physiologie verwendeten Geräte beschreiben können, Intensitäts- und Raumschwellen bestimmen können und die Formeln zur Beschreibung des Zusammenhangs von Empfindungsstärke und physikalischer Reizstärke verstehen, die Kodierung von Sinnesreizen an peripheren Nervenendigungen sowie die Signalverarbeitung in den Sinnesbahnen am Beispiel der Somatosensorik begreifen, die klinische Prüfung der somatosensorischen Grundfunktionen beherrschen und deren Ausfallmuster bei paradigmatischen Erkrankungen des Nervensystems interpretieren können. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2014</u> : Arbeit mit Rattendarm, ansonsten mit Probanden.
Themenblock Sinne	<u>2023</u> : Die Studierenden verstehen und erklären den makroskopischen und mikroskopischen Aufbau sowie Funktion und Arbeitsweise der menschlichen Sinnessysteme inklusive der zentralnervösen Signalverarbeitung der einzelnen Sinnessysteme und deren Interaktionen. Sie entwickeln und vertiefen ein Grundverständnis für klinisch relevante Sinnesstörungen. Dies versetzt die Studierenden in die Lage, die Grundzüge der klinischen und technischen Untersuchungsverfahren für die sensorischen Systeme zu verstehen, diese anzuwenden und hieraus Rückschlüsse auf mögliche krankhafte Zustände zu ziehen. Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.
Themenblock Herz	<u>2023</u> : Anatomie, Biochemie (die Synthese, den Transport und den Abbau der Lipide (Fettsäuren, Glycerolipide, Cholesterin), die Synthese und die Wirkungsweise der für Herz und Gefäße relevanten Signalmoleküle), Kardiologie (die Fertigkeit der Herzauskultation in Zusammenschau mit den anatomischen und physiologischen Grundlagen, die Basisbefundung eines normalen Elektrokardiogramms), Physiologie (die elektrophysiologische und mechanische Funktionsweise des Herzens und seiner Regulationsmechanismen sowie die pathophysiologischen Zusammenhänge bei Herzinsuffizienz im Rahmen eines ersten Überblicks), die Kreislaufphysiologie, dabei insbesondere das arterielle und venöse System, die glatte Muskulatur, übergeordnete Regulationsmechanismen und pathophysiologische Aspekte arterieller Hypertonie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Themenblock Atmung	<u>2023</u> : Kenntnisse der gesamten systematischen und topographischen makroskopischen Anatomie der oberen Luftwege und des Halses, sowie der Grundlagen und Bedeutung pathologischer mechanischer Veränderungen der oberen Atemwege, z.B. einer Verlegung derselben. Kenntnisse der wesentlichen mikroskopischen Anatomie und Funktion der Schleimhäute der oberen Atemwege und des Bronchialsystems sowie Kenntnisse der mikroskopischen Anatomie des Alveolarsystems. Kenntnisse der zum Verständnis notwendigen Embryologie und Terminologie der oberen Atemwege und der Lunge. Kenntnisse der Makrophysiologie der Lungenatmung und des pulmonalen Gasaustauschs. Kenntnisse der Mikrophysiologie des Gasaustauschs an der alveokapillären Membran einschließlich der Aufnahme des Sauerstoffs ins Blut und des Atemgastransports im Blut. Kenntnisse der Regulation der Atmung. Kenntnisse der Anatomie am Lebenden inkl. Funktion der äußeren Atemwege. Grundkenntnisse zu den Umweltgegebenheiten des pulmonalen Gasaustauschs. Grundkenntnisse der Leistungsphysiologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Themenblock Verdauung	<u>2023</u> : Mit dem Teilthema „Vegetatives Nervensystem“ sollen die Studierenden eine gesamtheitliche Sichtweise auf den Organismus vermittelt bekommen, indem Inhalte anderer Module mit dem laufenden Modul integrativ behandelt werden. Die Studierenden sollen weiterhin die Funktion und Arbeitsweise des Verdauungstrakts kennen

	<p>lernen. Dies soll die Studierenden in die Lage versetzen, die Grundzüge der klinischen und technischen Untersuchungsverfahren zur Differenzialdiagnose von Erkrankungen des Verdauungstrakts zu verstehen. Physiologie: Basierend auf den makroskopischen und histologischen Strukturkenntnissen des vegetativen Nervensystems und der Organe des Verdauungstrakts sollen die Studierenden die Funktionen dieser Systeme auf zellulärer Ebene, auf Organebene und auf systemischer Ebene verstehen. Auf zellulärer und Organebene gehören hierzu die Mechanismen von Sekretion, Resorption und Motilität der glatten Muskulatur. Auf Systemebene wird die Innervation des Verdauungstrakts in die efferenten Funktionen des vegetativen Nervensystems und die afferenten Funktionen von Viszerozeption und Nozizeption eingeordnet. Die Studierenden sollen die pathophysiologische Basis von Erkrankungen des Verdauungstrakts verstehen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>
Themenblock Niere	<p><u>2023</u>: Relevante Makro-Mikro-Anatomie der Niere, Zusammenhang zwischen Struktur und Funktionen der Niere, Niere als zentrales Regulationsorgan für: Natrium-Wasserhaushalt (Volumen-Homöostase), Elektrolyt-Balance (Kalium, Magnesium, Calcium etc.), Säure-Basen-Haushalt (Bikarbonat-Regeneration, organische Säuren), Blutdruck-Regulation (Volumen, RAAS), Endokrine Funktionen (RAAS, Vit-D, EPO), Integrative Aspekte zu klinischen Fragestellungen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>
Themenblock ZNS (Zentrales Nervensystem)	<p><u>2023</u>: Die Studierenden sollen den makroskopischen und mikroskopischen Aufbau des Rückenmarks und des Gehirns sowie deren Gefäßversorgung kennen lernen. Sie sollen die Funktion und Arbeitsweise des motorischen Systems, des sensorischen Systems, des limbischen Systems und die integrativen Funktionen des ZNS verstehen. Hierzu gehören auch Querbezüge zu hormonellen Systemen. Dies soll die Studierenden in die Lage versetzen, die Grundzüge der klinischen und technischen Untersuchungsverfahren zu motorischen, emotionalen und kognitiven Funktionen zu verstehen und Rückschlüsse auf mögliche krankhafte Zustände des Nervensystems ziehen zu können. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>
Themenblock Pathobiochemie	<p><u>2023</u>: In diesem Themenblock soll aufbauend auf der jeweils vorangestellten pathobiochemischen Betrachtung einzelner ausgewählter Störungen ein Zusammenhang zu physiologischen Auswirkungen einer pathobiochemischen Störung erarbeitet werden. Die strukturierte Darstellung des Zusammenhangs von biochemischem Prozess, seiner pathobiochemischen Störung und daraus resultierender Pathophysiologie als diagnostischer Ansatzpunkt soll den Studierenden für diese spezielle Art des ‚Ursache-Wirkungsprinzips‘ sensibilisieren und ein Einordnen rein biochemisch-beschreibender Zusammenhänge ermöglichen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.</p>

Marburg Humanmedizin

Universität	Philipps-Universität Marburg, Homepage
Biologie für Mediziner	<p><u>2023</u>: Keine Verwendung von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen, nur grundlegende Versuche werden durchgeführt.</p> <p><u>2010</u>: Im zellbiologischen Teil finden nur Zellkulturen Verwendung, vieles wird theoretisch vermittelt. Der humangenetische Teil ist zu zwei Dritteln ein „Papierikum“, es werden Fragen schriftlich gestellt und Stammbäume sind zu konstruieren, außerdem mikroskopieren die Studierenden und bekommen hierfür Chromosomenpräparate, Blutgruppen werden theoretisch besprochen. Im dritten Teil wird mit nicht-pathogenen Bakterien sowie Protozoa, Hefen und Erythrozyten vom Schaf (wegen des Größenvergleichs) gearbeitet. Letztere werden von kommerziellen Anbietern bezogen.</p>

Physiologie	<p><u>2023</u>: Weiterhin kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen, sondern Selbstversuche und Computersimulationen (Sim-Reihe von Virtual Physiology, Marburg).</p> <p><u>2010</u>: Einsatz von Probanden und den Simulationsprogrammen SimHeart, Simnerv, SimPatch und SimMuscle. Der Tierschutz steht hier an erster Stelle.</p>
Praktikum Biochemie/ Molekularbiologie	<p><u>2023</u>: Teil Biochemie: Einsatz von Schweinehirn-Proben (Schlachtabfälle) sowie Serumproben von Probanden zur Untersuchung von Lipiden aus Gehirn und Serum mittels Dünnschichtchromatographie. Lernziele: Verständnis organspezifischer Lipidprofile - Unterschiede zwischen Lipoprotein(en) des Serums und Membranlipiden des Gehirns. Lipide werden aus Serum bzw. Gehirn mittels Chloroform/Methanolextraktion extrahiert, eingeengt und auf DC-Karten auf Kieselgelbasis aufgetragen. Die Trennung erfolgt unter Verwendung unterschiedlich polarer Laufmittel, die Lipide werden durch Ammoniummolybdat bzw. zum Nachweis von Glykolipiden mit Naphthol und Schwefelsäure zur Analyse sichtbar gemacht. Anzahl der Studierenden pro Tier: 480. Keine Auswahlmöglichkeiten. Einsatz von Alternativen für tierisches Serum: Gewinnung von eigenen Serumproben aus Kapillarblut (Selbstentnahme), Lernziele: Analyse von stoffwechselrelevanten Metaboliten (Nachweis von Glucose, Lactat, Serumlipiden). Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 4. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische Gründe.</p>

München Humanmedizin

Universität	Ludwig-Maximilians-Universität München, Homepage
Biologie für Mediziner	<p><u>2023</u>: Es finden Praktika im Bereich Genetik und Mikrobiologie statt (Redaktionelle Anmerkung: kein Tiereinsatz)</p> <p><u>2010</u>: Es wird nur mikrobiologisch mit prokaryotischen Organismen gearbeitet.</p>
Physiologie	<p><u>2023</u>: Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.</p> <p><u>2010</u>: Seit langer Zeit werden keinerlei Tiere mehr verwendet.</p>
Biochemie/ Molekularbiologie	<u>2023</u> : Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.

Münster Humanmedizin

Universität	Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Homepage
Anmerkungen	<p>Seit 2017: Leitbild der Universität zum ethischen Umgang mit Tieren (Auszug): Tierversuche in der Lehre: Im Rahmen von praktischen Kursen sowie Abschlussarbeiten werden in verschiedenen Einrichtungen Tiere zur Vermittlung von Lerninhalten eingesetzt. Dabei handelt es sich zum einen um Wirbeltiere, wie beispielsweise Mäuse, Ratten, Meerschweinchen oder Fische. Darüber hinaus arbeiten Studierende aber auch mit wirbellosen Spezies, wie Zehnfüßkrebse oder Drosophila. Es wird stets dafür Sorge getragen, das Tierwohl zu sichern, die Zahl der verwendeten Tiere stets kritisch zu hinterfragen und auf ein Minimum zu begrenzen sowie grundsätzlich den Einsatz eines Tieres, wenn immer möglich, zu ersetzen.</p> <p>Website Uni Münster - Tierversuche in der Lehre (Auszug): An der medizinischen Fakultät wird in der Grundausbildung auf Tierversuche weitestgehend verzichtet, das medizinische Grundstudium kann also ohne den Umgang mit Tieren absolviert</p>

	werden. Erst in der Spezialisierung werden Tiere zur Vermittlung von Lerninhalten verwendet.
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Seit Mitte der 1990er Jahre werden keine Tiere mehr verwendet, anstelle dessen Simulationsprogramme (z.B. SimHeart von Virtual Physiology, Marburg) und Selbstversuche (EKG und Ähnliches). <u>2011</u> : Es wird DNA isoliert und mit Speichelproben gearbeitet.
Physiologie	<u>2023</u> : Seit ca. 15 Jahren werden keine Tiere mehr verwendet. Überwiegend werden Versuche an Probanden durchgeführt sowie ein Simulationsprogramm (Sim-Reihe von Virtual Physiology, Marburg). <u>2011</u> : Schon seit Jahrzehnten werden keine Tiere mehr eingesetzt. Es gibt inzwischen 40 Module und alles am Probanden. Simulations-Software wird ebenfalls verwendet.
Biochemie	<u>2023</u> : Es werden keine Tiere für die Praktika gezüchtet. Zu untersuchende Gewebe stammen von Versuchstieren aus der Forschung . Weiterhin wird menschliches Blut verwendet. Teil I: Bestimmung des Serum-Proteingehalts mit der Biurettreaktion; Fällung von Serumproteinen; Gelfiltration; Trennung der Serumproteine durch Celluloseacetat-Elektrophorese; Trennung von Serumproteinen durch SDS-Polyacrylamidgel-Elektrophorese; Bestimmung des pH-Optimums der beta-Glucuronidase; Spezifität der Alkoholdehydrogenase; Aktivität der Lactat-Dehydrogenase (LDH) und der Hydroxybutyrat-Dehydrogenase (HBDH) im Blutserum; Blutglucosebestimmung durch enzymatische Analyse und mit Hilfe von Teststreifen; Orale Glucosetoleranztest (Proband soll 4 Std. vor Praktikumsbeginn nichts gegessen haben); Bestimmung von glykiertem Hämoglobin; Diffusion durch eine Lipid-Grenzschicht; Bestimmung der Triglyceride (Neutralfette) im Blutserum, Bestimmung des Gesamtcholesterins, des HDL- und des LDL-Cholesterins im Serum. Teil II: Identifizierung von Blutspuren mittels Luminol-Reaktion, Bestimmung von Bilirubin im Serum, pH-Abhängigkeit der Löslichkeit von Fe ²⁺ - und Fe ³⁺ -Salzen, Elektrophoretischer Nachweis von Normal- und Sichelzell-Hämoglobin, Isolierung von DNA aus Zellen der Mundschleimhaut, Polymerase-Kettenreaktion, Blutgruppen-Bestimmung per PCR und Restriktion, Nachweis der Wirkstoffe einer Antibabypille durch Dünnschichtchromatographie, Nachweis von Choriongonadotropin im Urin (Schwangerschaftsnachweis), Immunologische Bestimmung von Thyroxin durch Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Extrazelluläre Matrix Biopsieanalyse mittels Immunhistologie und/oder molekularbiologischen Tests, Nachweis von Apoptose mittels Durchflusszytometrie, Unterscheidung von Milzzellpopulationen mittels Durchflusszytometrie.

Regensburg Humanmedizin

Universität	Universität Regensburg, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Es werden Genetik-Versuche mit Drosophila (Taufliege) durchgeführt. Ansonsten eingekaufte histologische Präparate und Blutgruppentests (humanes Blut). <u>2010</u> : Im anatomischen Teil werden nur menschliche Präparate verwendet. Im Embryologie-Teil werden nur menschliche Dauerpräparate verwendet. Im Kurs-Teil Entwicklungsbiologie werden Protisten (Eigenzüchtung), Nematoden, Dauerpräparate, Drosophila (Eigenzüchtung) und Eintagsküken (Überschuss von Brütereien).
Physiologie	<u>2023</u> : kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen . <u>2010</u> : In der Physiologie werden keine Tiere oder Tierpräparate mehr eingesetzt, sondern Probanden und Simulationssoftware .

Biochemie/ Molekular- biologie	<u>2023</u> : kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen.
--------------------------------------	--

Rostock Humanmedizin

Universität	Universität Rostock, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Es werden schon seit Jahren mit positiver Resonanz nur Dauerpräparate, Pilze, Zwiebeln u.a. Pflanzen, Filme und Computersimulationen genutzt, den Dozenten nach alles, was für den Mediziner von Belang ist.
Physiologie	<u>2023</u> : keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2012</u> : In der Physiologie werden Langendorfer Herzen von Ratten angefertigt, von den Tieren werden außerdem Aorta, Darm, <i>Nervus femoralis</i> genommen. Es sind „Überschusstiere“ von den eigenen Forschungslaboren aber auch z.T. beim Versuchstierzüchter gekauft. Des Weiteren werden mehr Probanden eingesetzt als früher und auch Simulations-Software. Die Studierenden präparieren die Tiere nicht selbst, sondern nehmen nur die Messungen vor. Studierende mit ethischen Bedenken sollen sich an die Dozenten wenden, eine Ausweichmöglichkeit gibt es nicht, zuschauen würde dann aber ausreichen.
Biochemie/ Molekular- biologie	<u>2023</u> : keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Saarbrücken Humanmedizin

Universität	Universitätsklinikum des Saarlandes, Universität des Saarlandes, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Inhalt Zellbiologie: Es werden verschiedene Zelltypen unter dem Mikroskop betrachtet, die im Institut selbst gezüchtet werden, u.a. werden Blutzellen verwendet. Dieser Kurs ist die Grundlage für den weiterführenden Anatomie- und Histologie-Kurs, in denen Körper von Körperspendern untersucht werden.
Physiologie	<u>2023</u> : Das Praktikum besteht aus neun Aufgaben mit den Themen: 1. Nerv/Signalverarbeitung; 2. Muskulatur u. Reflexe; 3. Herz u. EKG; 4. Kreislauf u. Herzaktion; 5. Blut u. Immunologie; 6. Atmung u. Lungenfunktion; 7. Niere u. Elektrolythaushalt; 8. ZNS u. Sensorik; 9. Sehen, Hören u. Gleichgewicht. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Sowohl in der Neuro- als auch in der vegetativen Physiologie werden Versuche mit Probanden durchgeführt sowie Simulationssoftware eingesetzt.
Biochemie/ Molekular- biologie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2008</u> : Versuch zur Oxidativen Phosphorylierung in der Atmungskette mit Mitochondrien aus der Leber eines Versuchskaninchens, was zur Antikörpererzeugung verwendet wurde.

Tübingen Humanmedizin

Universität	Ehrhard-Karls-Universität, Universitätsklinikum Tübingen, Homepage
Anmerkungen	Informationen der Universität (Auszug Website) : In den Studiengängen Human- und Zahnmedizin werden in der überwiegenden Mehrzahl der Lehrveranstaltungen weder Tierversuche durchgeführt noch werden Tiere getötet . Auch ist es der Medizinischen Fakultät ein Anliegen, weitere Möglichkeiten zur Reduktion von tierischen Präparaten in der Lehre zu nutzen. Im Studiengang der Humanmedizin werden beispielsweise in der <u>Vorklinik</u> computersimulierte Versuche zu Nerven und Muskeln eingesetzt. In einigen Fächern der Humanmedizin werden für die Lehre fixierte Tierpräparate für den dauerhaften Gebrauch eingesetzt, z.B. bei der mikroskopischen Betrachtung und Beurteilung von Geweben. In <u>einzelnen chirurgischen Fächern</u> wird ungenutztes Material von Schlachttieren erworben und zu Nahtübungs Zwecken verwendet.
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Es werden fixierte Tierpräparate für den dauerhaften Gebrauch eingesetzt, z.B. bei der mikroskopischen Betrachtung und Beurteilung von Geweben. <u>2014</u> : Verwendung von Dauerpräparaten und Drosophila (Taufliege), wobei die Tiere vor längerer Zeit auf Vorrat eingefroren worden sind.
Physiologie	<u>2023</u> : Es werden computersimulierte Versuche zu Nerven und Muskeln eingesetzt. <u>2010</u> : In der gesamten Humanphysiologie wird kein einziges Tier mehr eingesetzt, der Straubherzversuch ist durch ein Video abgelöst worden.
Biochemie	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Ulm Humanmedizin

Universität	Universität Ulm, Homepage
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2011</u> : Es werden 60 Stunden-bebrütete Hühnereier aufgeschlagen, die Embryonen in eine Schale mit Chemikalien gegeben und unter dem Okular beobachtet.
Physiologie	<u>2023</u> : <u>Praktikum Vegetative Physiologie und Neurophysiologie</u> : Die wichtigsten Werkzeuge, Versuchsanordnungen und Messverfahren im Fachgebiet Physiologie kommen aus der Physik und der Chemie. Das Praktikum soll die in der Vorlesung und im Seminar erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anhand von Beispielen und Versuchen vertiefen und erweitern. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2014</u> : In Angewandter Physiologie werden alle Experimente an Studierenden oder Ihren Kommilitonen durchgeführt. Änderungen in Allgemeiner Physiologie unbekannt.
Biochemie	<u>2023</u> : Das Biochemie-Praktikum dient einerseits der Vertiefung und Veranschaulichung des in der Vorlesung Physiologische Chemie dargebotenen Stoffes und soll andererseits die Befähigung zur experimentellen biochemischen Arbeit vermitteln. Dazu gehören die Kenntnis wichtiger Geräte und deren Funktion (zum Beispiel: Photometer, pH-Messgeräte, Elektrophorese-Geräte, Zentrifugen etc.) sowie die Fähigkeit, theoretische Fragestellungen praktisch zu bearbeiten und zu lösen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2000</u> : Für die Versuche werden z.B. Cytosol- und Serumproben von Ratten (Normal- und Hungertiere) benötigt. Es herrscht an allen Tagen Anwesenheitspflicht. Um die aktive Arbeit mit dem Tiermaterial kommt man praktisch nicht herum.

Witten/Herdecke Modellstudiengang Medizin

Universität	Private Universität Witten/Herdecke, Homepage
Anmerkungen	<u>2015</u> : Fakultät bestätigt PETA, dass in der Lehre weder lebende noch tote Tiere zum Einsatz kommen und dass die Fakultät seit 2000 stattdessen auf die tierversuchsfreie Methode des problemorientierten Lernens (POL) setzt.

Würzburg Humanmedizin

Universität	Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Homepage
Anmerkung	<u>2023</u> : Laut Studiendekanat werden für das Studium der Humanmedizin keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.
Biologie für Mediziner	<u>2023</u> : In den Übungen führen die Studierenden praktische Experimente mit Honigbienen durch. Diese werden beobachtet und wieder frei gelassen. <u>2014</u> : Es werden Ratten aus der Zoohandlung seziiert. Anhand mikroskopischer Präparate wird der Aufbau von Geweben und Organen studiert. Die meisten dieser Präparate stammen von Tieren, die extra für die Anfertigung der Präparate getötet wurden.
Physiologie	<u>2023</u> : Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen , siehe Anmerkung. <u>2014</u> : Schon seit vielen Jahren werden keine Tiere oder Organe verwendet, sondern es werden Computersimulationsprogramme und freiwillige Probanden eingesetzt.
Biochemie/ Molekular- biologie	<u>2023</u> : Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen , siehe Anmerkung.

Veterinärmedizin

Berlin FU Veterinärmedizin

Universität	Freie Universität Berlin, Homepage
Anmerkungen	<u>2023</u> : Informationen der FU Berlin zu Alternativen im Veterinärmedizin-Studium (Auszug): Im Sinne der 3R – reduce, refine, replace – werden die Lehrveranstaltung im Veterinärmedizinstudium immer wieder auf die Möglichkeit von Alternativmethoden hin überprüft. Bevor im klinischen Studienabschnitt (ab dem 6. Semester) die Lehre an lebenden Tieren beginnt, trainieren die Studierenden typische medizinische Eingriffe an Modellen. 2016 initiierte der Fachbereich Veterinärmedizin dafür das Veterinary Skills Net , um den Tierschutz in der Lehre verstärkt zu verankern. An Modellen lernen die Studierenden die Blutentnahme, intravenöse Injektionen oder das Intubieren. An künstlicher Haut aus Schaumstoff und mehreren Kunststofflagen setzen sie ihr Skalpell an und schließen danach die Wunde mit Nadel und Faden. „Gerade chirurgische Fähigkeiten und der Umgang mit Instrumenten lassen sich mit relativ einfachen Mitteln einüben“, sagt Christa Thöne-Reineke. Dazu gehört auch der Kaiserschnitt oder die Korrektur von Fehllagen unter der Geburt. Sind die wichtigsten Handgriffe eingeübt, werden künftige Tierärztinnen und Tierärzte an lebendigen Tieren ausgebildet: an Hund, Katze, Schwein, Rind, Pferd und Geflügel. <u>2018</u> : In der Veterinärmedizin werden Tierversuche mit lebenden und toten Tieren, wie Hunden, Katzen, Geflügel, Wiederkäuern, Pferden und Schweinen,

	durchgeführt. Dabei ist auch das Töten eines Tieres Studienbestandteil. Für die systematische Ausbildung an Modellen als Alternative zu Tieren wurde ein Veterinary Skills Net eingerichtet – ein klinikübergreifendes Netzwerk für Teile der klinisch praktischen Ausbildung. (Quelle: Kleine Anfrage Drucksache 18/15 242 vom 27.6.18).
Anatomie, Histologie und Embryologie, PFLICHT	<u>2023:</u> U.a. finden folgende Übungen statt: Präparierübungen I (Hund und Katze), Anatomische Übungen (Huf- und Klautiere, Heimtiere und Vögel), Übung Histologie / Mikroskopische Anatomie II und Embryologie. Informationen der FU Berlin zu Alternativen im Veterinärmedizin-Studium (Auszug): [...] bei den Anatomie-Veranstaltungen im 3. Semester, bei denen bereits zum Teil mit anatomischen Modellen gearbeitet wird. An der Präparation von echtem Gewebe führt für die Studierenden jedoch kein Weg vorbei. Nach dem Tierschutzgesetz wäre die Tötung zu wissenschaftlichen Zwecken zwar erlaubt, an der Freien Universität Berlin verliert jedoch kein Tier für die Präparier-Kurse sein Leben. Es werden nur noch Körper von Tieren seziert, die ohnehin getötet werden mussten. "Wir haben ein Spenderprogramm, bei dem wir mit Tierarztpraxen zusammenarbeiten. Sie stellen uns, mit dem Einverständnis der Besitzer, Tierkörper für die Lehre zur Verfügung", sagt Professorin Christa Thöne-Reineke, Tierschutzbeauftragte der Freien Universität Berlin. <u>2010:</u> Es werden grundsätzlich nur von Polikliniken/Tierarzt-Praxen Berlins und Brandenburgs eingeschläferte Tiere verwendet sowie solche von den Tierheimen. Ansonsten werden pro Jahr 4 bis 6 Pferde und Rinder verwendet, die eingeschläfert wurden, weil sie aus der Rinderklinik kamen oder vom Schlachter abgekauft worden sind. Ansonsten würden nie Tiere zu Zwecken der Ausbildung gehalten, gezüchtet und getötet werden. An Alternativen werden die Blackboards Cyberpräparationen verwendet. Durch einen neuen Online-Kurs können die Studierenden auch außerhalb des Präpariersaals anhand von Fotografien und Filmen die verschiedenen Präparationsstufen selbständig nachvollziehen und ihr Wissen überprüfen. Durch Kooperation der Histologie mit der Tierpathologie entstand das Projekt Telehistologie. Die Studierenden können alle histologischen Präparate auf Blackboard mittels Zoomify® online "mikroskopieren". Es wird sehr viel Wert auf die Erforschung von tierversuchsfreien Methoden gelegt. <u>Embryologie:</u> Komplexe Sachverhalte, z.B. die Entwicklung des Herzens, werden durch Filmsequenzen veranschaulicht.
Physiologische Übungen, PFLICHT	<u>2023:</u> Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Biochemie, PFLICHT	<u>2023:</u> Insulinnachweis im Schweineblut (vom Schlachthof) . Lernziele: Hormonmessung. 7 Studierende pro Tier, keine Alternativen, keine Ausweichmöglichkeiten. <u>2012:</u> Benötigtes organisches Material stammt aus organischen Abfällen des Fachbereichs, darunter Organe von (andernorts mit behördlicher Genehmigung) getöteten Labortieren. Im Falle von geringsten Blutvolumina (5 ml bei Großtieren) wird bei ohnehin indizierten Blutentnahmen in den Tierkliniken zusätzlich Blut entnommen (ohne eigens dafür zu punktieren).
Zoologie, PFLICHT	<u>2023:</u> Es finden nur Vorlesungen statt.
Allgemeine Pathologie, PFLICHT	<u>2023:</u> Es werden tote Tiere verwendet. Keine weitere Auskunft zur Herkunft der Tiere.

Spezielle pathologische Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : Für die Übungen werden keine Tiere getötet .
Pathologisch-anatomische Demonstrationen I, PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .
Immunologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Es finden nur Vorlesung und Seminare statt.
Pharmakologie und Toxikologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Es finden nur Vorlesungen statt.
Gynäkologie/Andrologie, PFLICHT	<u>2023</u> : nur Vorlesung: Organblock 2: Gynäkologie/Andrologie.
Chirurgie, PFLICHT	<u>2023</u> : Chirurgie Blockkurs (Ü): Im Blockkurs Chirurgie (5. Fachsemester) werden die theoretischen Vorkenntnisse an 7 praktischen Stationen angewendet und vertieft. Die Arbeit erfolgt in Kleingruppen. Redaktionelle Anmerkung: Es ist davon auszugehen, dass in diesem Kurs Modelle des Veterinary Skills Net zum Einsatz kommen, da erst im klinischen Studienabschnitt (ab dem 6. Semester) die Lehre an lebenden Tieren beginnt (s. Anmerkungen).
Zelluläre Immunantworten: Schwerpunkt Makrophagen, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Er wird nur mit Zelllinien gearbeitet, ggf. mit Primärzellen von natürlich verstorbenen oder aus medizinischen Gründen eingeschläferten Tieren sowie Blut, das im Rahmen der Diagnostik abgenommen wurde.
Versuchstierkunde, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Versuchstierkundevorlesung wird im 8. Semester angeboten und vermittelt die rechtlichen und ethischen Grundlagen im Umgang mit Versuchstieren sowie den tiermedizinischen Besonderheiten der am häufigsten zu experimentellen Zwecken herangezogenen Tierarten. Modulär wird im 8. Semester im Wahlpflichtbereich die Möglichkeit einer Qualifizierung gemäß Anlage 1 TierSchVerV und entsprechend FEL-ASA A eingeräumt. Voraussetzung hierfür ist der regelmäßige Besuch der Versuchstierkundevorlesung (ohne Fehltermin).
Pathophysiologie ausgewählter Organe I, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .

Gießen Veterinärmedizin

Universität	Justus-Liebig-Universität, Homepage
Anmerkungen	<u>2023</u> : Informationen der Universität (Auszug): Im Bereich der Lehre wird an der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) so weit wie möglich auf den Einsatz von Wirbeltieren im Studium verzichtet. Wir sind bemüht, die Zahl der Tierversuche in der Ausbildung auf ein Minimum zu reduzieren und sie durch Filme, Computersimulationen und Phantome zu ersetzen. Dennoch ist ein vollständiger Verzicht auf den Einsatz von Tieren in der Lehre weder möglich noch sinnvoll. Für die

	<p>Ausbildung angehender Tiermediziner und Tiermedizinerinnen werden tiereretzende Methoden sowie lebende und tote Tiere verwendet. <u>Tiereretzende Methoden</u>: Der Film „Tierfreie Alternativmethoden in der Ausbildung – wie Tierärzt*innen die Praxis lernen“ gibt einen guten Eindruck wie die Lehre auch an der JLU gestaltet wird. Die Lehre im Bereich klinisch-praktischer Fähigkeiten wird durch Simulatoren in einem Clinical Skills Lab (z.T. in Kooperation mit dem Fachbereich Medizin) unterstützt. <u>In der klinischen Ausbildung</u> werden Phantome zur Übung von Geburtshilfe und Palpation sowie Computersimulationen zur Vorbereitung auf praktische Übungen verwendet. Überdies kommt auch hier Filmmaterial, z.B. zum Erlernen von Untersuchungsgängen zum Einsatz. In den verschiedenen Kliniken werden beispielsweise Übungsmodelle (z.B. Breed`n Betsy, ausgestopfte Puppen von Fohlen, Kälbern und Lämmern mit orthopädischen Gelenken als Phantome in der Geburtshilfe, Eutermodelle, Pferdesimulatoren, Phantome von Reptilien für Handlingübungen) zur gezielten Vorbereitung der Studierenden auf Patientenkontakt eingesetzt.</p> <p>Das 3R SkillsLab hat das Ziel, zukünftige, aber auch bereits aktiv in der Tier-basierten Forschung tätige Personen, für die 3R-Thematik zu sensibilisieren. Das frühe Arbeiten mit Modellen soll die Bereitschaft zur kritischen Überdenkung des Einsatzes des Tiermodells initiieren. Interessierte Studierende durchlaufen Lernstationen, die alle 3Rs adressieren. Im Bereich Replacement soll u.a. geprüft werden, welche Alternativverfahren zur bestmöglichen Beantwortung spezifischer biomedizinischer Fragestellungen eingesetzt werden könnten und wie eine zielgerichtete Recherche durchgeführt werden kann. Das Feld Reduction adressiert Maßnahmen, die sichtbar zu einer Reduzierung der Versuchstiere beitragen können. Wichtige Aspekte sind hier die Intensivierung von in silico Strategien und komplexe Organoide.</p> <p><u>2021</u> (s. Artikel): In der Veterinärmedizin erhalten inzwischen zahlreiche Alternativmethoden den Vorzug. Auf den Fachbereich entfallen für 2020 in Summe 55 zu Ausbildungszwecken verwendete Tiere (2018: 85), darunter vier Ziegen, sechs Katzen, 14 Hunde und 20 Vögel. Auch hier wurden 2020 keine Ratten mehr benutzt, 2018 waren es noch 16.</p>
Anatomie, Histologie und Embryologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Lehrveranstaltungen sind Präparierkurse, der Mikroskopierkurs und auch das Seminar „Allgemeine Embryologie“. In der anatomischen Ausbildung kommen verschiedene Organmodelle und Lehrvideos sowie ein virtuelles Mikroskop zum Einsatz.</p> <p><u>2021</u> (s. Artikel): Die Wirbeltiere in den Präparierkursen stammen aus der Pathologie oder sind von niedergelassenen Tierärzten aus Krankheitsgründen eingeschläfert worden. Zugekauft werden nur Schafe und Hühner, die aus Alters- und Krankheitsgründen aus landwirtschaftlichen Betrieben abgegeben wurden. Wo möglich, werden Dauerpräparate (z.B. Plastinate, Trockenpräparate von Knochen und Gelenken sowie Organpräparationen) verwendet.</p> <p><u>2010</u>: Es werden ausschließlich Tiere präpariert, die in den Kliniken des Fachbereichs bzw. in Tierarztpraxen verwendet sind oder eingeschläfert wurden. Darüber hinaus werden Organe (Schweine und Rinder vom Schlachthof) verwendet.</p>
Physiologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Es werden Simulationen an Computern zur Nerven-, Herz-, Muskel-, Gefäßphysiologie (Sim-Reihe von Virtual Physiology, Marburg) sowie der Physiologie des Magen-Darm-Trakts (eigene Entwicklung durch das Institut für Veterinär-Physiologie und -Biochemie) durchgeführt, zudem kommt Filmmaterial zum Einsatz. In der vorklinischen Ausbildung finden praktische physiologische Übungen für die Diagnostik an Ziegen statt (Abhören des Herzens und Betrachtung des Augenhintergrunds).</p> <p><u>2021</u> (s. Artikel): Seit 2020 wird auf die Übung zur Magen-Darm-Physiologie an Ratten verzichtet.</p>

	<u>2010</u> : Der „lebende Dünndarm“ stammt von Schlachthofmaterial, die anderen Versuche werden an lebenden Tieren vorgenommen. Übung zur Magen-Darm-Physiologie an Ratten. Es werden außerdem Eigenreflexe am Hund, EKG am Menschen, Hund und Ziege, Froschherz-Video, Rind, Hund und Ziege, Kreislaufversuch Kaninchen (Film), Atemvolumen (Probanden), Augen/Sehversuche (Probanden), Ziege zum Vergleich, Hören (Proband), Pansenmessungen, Film mit Wiederkäuern und Schweinepankreas (Amylase) aufgeführt.
Biochemie, PFLICHT	<u>2023</u> : In den praktischen biochemischen Übungen werden für labordiagnostische Untersuchungen Schweinelebern (Lebensmittelhandel) und Rattenlebern verwendet. Die Rattenlebern stammen dabei ausschließlich von Tieren, die primär zu Forschungszwecken genutzt wurden . Für die Praktikumsversuche selbst werden keine Tiere getötet.
Zoologie, PFLICHT	<u>2023</u> : In der Zoologie gibt es nur Vorlesungen.
Pharmakologie und Toxikologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Es finden nur Vorlesungen statt.
Pathologie, PFLICHT	<u>2023</u> : In den praktischen Übungen haben die Studierenden die Möglichkeit, ihr Wissen anzuwenden und praktische Fertigkeiten zu entwickeln. Das Institut für Veterinär-Pathologie legt großen Wert auf die Integration neuer Lehrmethoden, um den Lernerfolg zu maximieren und den Studierenden eine interaktive Lernerfahrung zu bieten. Neben traditionellen Vorlesungen und praktischen Übungen setzen wir auch moderne Technologien wie virtuelle Lernumgebungen, multimediale Inhalte und computergestützte Simulationen ein, um das Verständnis und die Anwendung des Wissens in der Pathologie zu fördern. Diese Aktivitäten ermöglichen es reale Fälle zu untersuchen, Gewebeproben zu analysieren und Diagnosen zu stellen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Gynäkologie, Besamungskurs, PFLICHT	<u>2023</u> : Der Kurs wird nicht mehr an Tieren durchgeführt, es werden Organe vom Schlachthof verwendet. Anzahl der verwendeten toten Tiere: 4 Uteri pro Übung, können häufig mehrmals verwendet werden. Lernziel: Technik der Besamung kennenlernen. <u>2002</u> : Es findet eine einmalige Besamungsübung an Rindern statt. Die Rinder werden nach geraumer Zeit der Schlachtung zugeführt.
Chirurgie, PFLICHT	<u>2023</u> : In den klinischen Semestern ist die Lehre am lebenden Tier unabdingbar. Bis zu diesem Zeitpunkt können die Studierenden durch das Training im Skills Lab die erforderlichen motorischen Fähigkeiten bereits soweit routiniert haben, dass die Belastung und der Stress für die Tiere (und die Studierenden) auf ein notwendiges Minimum reduziert werden können. <u>2002</u> : Die Tiere für den OP-Kurs-Kleintiere stammen von natürlich verstorbenen oder aufgrund schwerer Erkrankung euthanasierten Tieren aus der Kleintierchirurgie oder Tierarztpraxen. Die Extremitäten für den OP-Kurs-Großtiere stammen überwiegend vom Schlachthof, auch von Tieren aus der Pathologie.
Versuchstierkunde, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In dem Versuchstierkunde-Kurs werden seit einigen Jahren keine Übungen an Tieren mehr durchgeführt. Nur das „Rechtsmodul“ ist Bestandteil des Kurses, als Grundlage für die zukünftigen Tierärzt:innen, die später an der für die Forschung relevanten Tierart praktisch ausgebildet werden.

Hannover Veterinärmedizin

Universität	Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Homepage
Anatomie, Histologie und Embryologie, PFLICHT	2023: Keine Auskunft zur Art der Verwendung von Tieren. 2010: Es werden hauptsächlich Tiere eingesetzt, die beim Tierarzt in der Praxis eingeschläfert worden sind und solche, die dem Schlachter verkauft wurden. Die Hochschule kauft die Tiere dem Schlachter ab. Sie bekommen eine humane Einschläferung, so kann jede(r) Studierende(r) präparieren. Es werden keine Tiere extra für die Kurse getötet. Es werden auch Dauerpräparate genutzt.
Physiologie, PFLICHT	2023: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. 2010: Es werden Amphibien eingesetzt, aber auch Simulationsprogramme.
Biochemie, PFLICHT	2023: Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. 2010: In der Physiologischen Chemie/ Biochemie gibt es nur molekularbiologisch/ biochemische Arbeiten, kein Einsatz von Tieren oder Tierpräparaten.
Zoologie, PFLICHT	2023: Keine praktischen Übungen an/mit Tieren. 2010: Es werden sowohl <u>Tiere/Tierpräparate</u> als auch Ersatzverfahren genutzt. Es wird auch ein fakultativer Präparierkurs an der Ratte angeboten. Die Tiere stammen aus der Forschung und wurden versuchsbedingt eingeschläfert.
Immunologie, PFLICHT	2023: Es finden nur Vorlesung und Seminare statt.
Pharmakologie und Toxikologie, PFLICHT	2023: Es finden nur Vorlesungen statt.
Pathologie, PFLICHT	2023: <u>Pathologisch-histologische Übungen:</u> Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>Pathologisch-anatomische Vorweisungen:</u> Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Gynäkologie, Andrologie, PFLICHT	2023: Die praktische <u>Lehre in der Reproduktionsmedizinischen Einheit der Kliniken</u> umfasst <u>klinische Demonstrationen (an Patienten)</u> in den klinischen Semestern sowie die <u>speziesspezifische klinische Ausbildung am Patienten im Rahmen des Praktischen Jahres</u> . Ergänzt werden die Lehrveranstaltung durch Wahlpflichtveranstaltungen, die die Diagnostik und Therapie in der Gynäkologie und Andrologie bei Hund und Katze, die Nutztierfortpflanzung und die Gestütsmedizin beim Pferd vertiefend in Theorie und Praxis darstellen. Im Rahmen der interaktiven <u>klinischen Ausbildung am Patienten</u> wird das eigenverantwortliche tierärztliche Handeln am Beispiel eines konkreten Patienten trainiert und Handlungsmaxime für folgende Themenbereiche erarbeitet: Voruntersuchung von weiblichen Tieren vor der Sameneinführung und spezielle klinische Fragestellungen aus der Gynäkologie und Geburtshilfe. Andrologische Untersuchung: Untersuchung auf gesundheitliche und geschlechtliche Zuchttauglichkeit von Vatertieren (Tierarten: Rind, Pferd, kl. Wiederkäuer, Hund, Schwein). Erlernen spezieller Untersuchungs- und Behandlungstechniken im Rahmen der Gynäkologie und Andrologie sowie der Samenübertragung und des Embryotransfers bei den verschiedenen Haustierspezies. 2004: Kaiserschnittübungen an Kühen, die einige Tage danach geschlachtet werden. In Einzelfällen war es nach Rücksprache mit den Verantwortlichen bereits möglich, dieses Praktikum zu umgehen.
Chirurgie, PFLICHT	2023: Demonstrationen bzw. klinische Ausbildung am Patienten (Quote). 2004: Im Chirurgie-Praktikum wird die Kastration am Schwein durchgeführt (in Gruppen). Die Schweine werden danach getötet. Weiterhin werden Blutentnahme, Gelenkpunktion und Laparotomie durchgeführt.

Leipzig Veterinärmedizin

Universität	Universität Leipzig, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<p><u>2023: Präparierübungen: Präparation frischer und fixierter Tierkörper (keine Angabe zur Herkunft)</u> mit dem Ziel, die vergleichende funktionelle Anatomie zu studieren und zu erlernen. Demonstration und Übungen grundlegender chirurgischer und anderer angewandter anatomischer Aspekte und Techniken an Kadavermaterial. Integration mit diagnostic imaging, Histologie, klinischen Aspekten und Fällen sowie Lebendtieranatomie. <u>Lebendtieranatomie:</u> Direktes Übertragen des erworbenen anatomischen Wissens auf das lebende Tier – den Patienten. Lebendtierpalpation und Fallszenarien ermöglichen den Studierenden, die grundlegende funktionelle Anatomie mit praktischen Problemen zu verknüpfen und auf diese anzuwenden (Klinische Relevanz). <u>Histologischer Kurs:</u> Der Kursleiter stellt über ein PC gesteuertes Mikroskop die histologischen Präparate vor. Bis zum Physikum werden ca. 130 Präparate mikroskopiert.</p> <p><u>2015:</u> Auf eine kleine Anfrage von Bündnis 90/Grüne teilt die Sächsische Landesregierung mit, dass geschlachtete Tiere für die Lehre verwendet werden.</p>
Physiologie, PFLICHT	<p><u>2023:</u> Die Lehre konzentriert sich auf die physiologischen Besonderheiten der Haus- und Nutztiere. Die Ausbildung erfolgt praxisorientiert. Die Themenvielfalt reicht von den Gesetzmäßigkeiten des Lebens einzelner Zellen bis zur Bedeutung der Ernährungsphysiologie im tiermedizinischen Bereich. Zurzeit wird der Kurs umgestellt. Bisher werden Tiere eingesetzt (keine Auskunft zur Art der Verwendung), einige Übungen sollen auf tierfreie Verfahren umgestellt werden. Nähere Informationen können ab 2024 erfragt werden.</p> <p><u>2018:</u> Untersuchung des Vormagens an institutseigenen fistulierten Schafen. Alle anderen Untersuchungen sind nicht-invasiv (Energieumsatzmessungen, EKG, Blutdruckmessungen, Reflexuntersuchungen).</p> <p><u>2010:</u> Es werden nicht-invasiv Meerschweinchen in Kalometrie-Versuchen eingesetzt, die danach verschenkt werden. Außerdem werden pro Jahr 6 Ratten für einen Darmversuch getötet (Versuch zur Organmobilität: Einspannen in eine Apparatur und Reaktion auf Acetylcholin untersuchen). Die Ratten stammen aus dem Tierversuchslabor Für den Nervenversuch wird SimNerv eingesetzt und für sehr gut befunden.</p>
Biochemie, PFLICHT	<u>2023:</u> Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Zoologie, PFLICHT	<u>2023:</u> Es finden nur Vorlesungen statt.
Pathologie, PFLICHT	<p><u>2023:</u> Im Rahmen der <u>pathologisch-anatomische Vorweisungen</u> werden typische Erkrankungsbilder demonstriert, die systematische Befunddeskription an Organmaterial und die pathologisch-anatomische Diagnostik eingeübt. Im Rahmen des <u>Histopathologie-Kurses</u> sollen die Grundlagen der histopathologischen Diagnostik, Kenntnisse zu histologischen und immunhistologischen Spezialverfahren, sowie die Korrelation makroskopischer und klinischer Befunde mit den zugrundeliegenden Gewebsreaktionen vermittelt werden. Es werden ausschließlich Tierkörper von natürlich verstorbenen Tieren oder aus medizinischen Gründen eingeschläferten Tieren verwendet.</p> <p><u>Sektionskurs (Veterinärpathologie):</u> Die Sektionstechnik (tierartlich vergleichend) wird vermittelt. Es erfolgt eine systematische Befunderhebung und -beschreibung (auch unter gutachterlichen Gesichtspunkten). Die Fähigkeiten in der pathologisch-anatomischen Diagnostik werden hierbei weiter verbessert. Außerdem erfolgt in Zusammenarbeit mit den Kursleitenden eine epikritische Beurteilung unter</p>

	Zugrundelegung aller bis zu diesem Zeitpunkt erworbenen Kenntnisse der vorklinischen, klinischen und paraklinischen Lehrinhalte. Es werden ausschließlich Tierkörper von natürlich verstorbenen Tieren oder aus medizinischen Gründen eingeschläfert Tieren verwendet.
Immunologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Es finden nur Vorlesung und Seminare statt.
Pharmakologie und Toxikologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Es finden nur Vorlesungen statt.
Gynäkologie/ Andrologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Chirurgie (Kleintiere), PFLICHT	<u>2023</u> : Es werden aus medizinischen Gründen euthanasierte Tiere , deren Besitzer diese dagelassen haben, damit sie in die Tierversorgung/-verwertung kommen. Diese Tiere werden möglichst effektiv genutzt (mehrmals). Im Rahmen von klinischen Demonstrationen werden Patienten demonstriert und i.R. maximal unter Aufsicht des lehrenden Kollegen klinisch untersucht.

München Veterinärmedizin

Universität	Ludwig-Maximilians-Universität München, Homepage
Anatomie, Histologie und Embryologie, PFLICHT	<u>2023</u> : <u>Anatomie</u> : Keine Versuche/Untersuchungen mit lebenden Tieren. Kein Einsatz von eigens für die Übungen getöteten Tieren. Verwendung von aus medizinischen Gründen euthanasierten Tieren (Pferde, Hunde, Katzen), sowie Schweinen aus durchgeführten Tierversuchen . Lernziele: Anatomie des Haussäugetierkörpers. Gründe für die Einführung von Alternativen (aus medizinischen Gründen euthanasierten Tieren): didaktische und ethische Gründe. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = besser bis 5 = schlechter): Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. In den <u>Histologie-Übungen</u> kommen Dauerpräparate und Material aus der Pathologie und vom Schlachthof zum Einsatz. <u>Embryologie</u> wird nur durch Vorlesung vermittelt. Für den Kurs <u>Funktionelle Anatomie der Gelenke mit Präparierübungen</u> werden Gliedmaßen aus den vorherigen Präparierübungen nochmal verwendet. <u>2010</u> : In der Anatomie, Histologie und Embryologie werden ab dem WS 2010/11 keine Ziegen mehr eingesetzt, die aus kommerziellen Quellen stammen. Gründe: Transportwege und weil später an Wiederkäuern kaum mehr operiert wird. Es werden nur noch Tiere, hauptsächlich Hunde, ggf. Katzen, verwendet, die in Tierarztpraxen wegen anderer Gründe eingeschläfert und von den Besitzern zur Verfügung gestellt wurden. Auch Kleinsttiere haben keine Relevanz, so dass auch Labortiere nicht eingesetzt werden.
Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Mindestens seit 2017 werden keine Tiere mehr verwendet, stattdessen Simulationsprogramme (SimMuscle und SimNerv von Virtual Physiology, Marburg). Tierisches Blut wird im Rahmen der Diagnostik abgenommen. <u>2010</u> : Es wird an Rattendarm gearbeitet, die Tiere stammen aus Tierversuchs-Labors anderer Institute. Außerdem wird eine Simulationssoftware genutzt.
Physiologisch-chemische Übungen, PFLICHT	<u>2023</u> : Es wurden und werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.

Zoologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Übung Morphologie/Zoologie: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren. <u>2010</u> : Es werden euthanasierte Tiere eingesetzt.
Immunologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Es finden nur Vorlesung und Seminare statt.
Pharmakologie und Toxikologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Es finden nur Vorlesungen statt.
Pathologie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie“: Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Chirurgie und Gynäkologie (Kleintiere), PFLICHT	<u>2023</u> : Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Jagdkunde (WAHLPFLICHT)	<u>2023</u> : u.a. Wildbrethygiene, jagdliche Praxis , Wildtierbiologie

Weitere naturwissenschaftliche Studiengänge

Bonn-Rhein-Sieg, Applied Biology B.Sc.

Universität	Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Homepage
Anmerkungen	<u>2011</u> : Der Studiengang wird auf Englisch angeboten und ist rein humanbiologisch ausgerichtet, d.h. es gibt keine Zoologie oder Botanik.
Physiology, PFLICHT	<u>2023</u> : Computersimulationen zu den Themen Herz-Kreislaufsystem, Atmung, Muskel, Ionenkanäle sowie Selbstversuche : Durchführung von EKG, EEG, Bestimmung der Nervenleitgeschwindigkeit.
Immunology, PFLICHT	<u>2023</u> : Humanes Blut wird verwendet, um Blutzellen im Blutaustich zu identifizieren und Blutgruppen zu bestimmen. Mittels FACS-Technik wird die Degranulierung von Basophilen Zellen durch Allergene untersucht, mittels magnetischem Sortieren Lymphozyten gereinigt. Aus verschiedenen Organen (Spezies unbekannt) werden Immunzellen isoliert und analysiert.
Developmental Biology, PFLICHT	<u>2023</u> : Isolation verschiedener embryonaler Stadien von verschiedenen Spezies (Würmer, Insekten, Wirbeltiere) und deren Studium.

Bremen Hochschule: Internationaler Studiengang Technische und Angewandte Biologie (ISTAB), B.Sc.

Universität	Hochschule Bremen, Homepage
Formenvielfalt Tiere und Pflanzen I und II	<u>2023</u> : Standardmäßig werden Proben von aquatischen Sammlungen (in Alkohol eingelegte Krebstiere) untersucht, Felduntersuchung von Fischen (Beobachtung in Natur) oder Vogelbeobachtungen in der Natur durchgeführt. Es erfolgt keine Tötung . Gelegentlich werden tot aufgefundene Tiere verwendet (aus Gewöllen, Muschelschalen, größere Tiere wie Wasservögel, die z.B. von Studierenden gefunden werden, Straßenopfer).
Angewandte Zoologie	<u>2023</u> : Grundzüge der makroskopischen Präparationstechnik werden erlernt. Hinweis: Für die Präparation werden keine Tiere getötet . Es handelt sich ausschließlich um frischtot aufgefundene Exemplare .
M.Sc.	Aus den Modulbeschreibungen geht kein Einsatz von Tieren hervor.

Bremerhaven, Biotechnologie der Marinen Ressourcen B.Sc.

Universität	Hochschule Bremerhaven, Homepage
Anatomie, Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Biologie: Grundlagen</u> “: Methoden der mikroskopischen Betrachtung und Grundlagen der Präparation von Tieren, Bestimmungsübungen von häufigsten Pflanzen, Wirbellosen und ihrer Grundbaupläne.
Meeresbiologie I, PFLICHT	<u>2023</u> : <u>Marine Flora und Fauna II (Praktikum)</u> : Präparation verschiedener Evertebraten und Vertebraten und Einführung in Morphologie und Anatomie.

Bielefeld Molekularbiologie B.Sc.

Universität	Universität Bielefeld, Homepage
Basis Praxis II (Morphologie, Tierphysiologie, Ökologie, Evolutionsbiologie), PFLICHT	<u>2023</u> : Experimentelles und analytisches Arbeiten mit tierischen und pflanzlichen Organismen. Kleine Experimente geben Einblick in physiologische, morphologische, ökologische und evolutionsbiologische Untersuchungsmethoden. Es werden Techniken der Mikroskopie vertieft und die Interpretation histologischer Präparate an pflanzlichen und tierischen Gewebeschnitten geübt. Einsatz lebender Tiere (keine weitere Auskunft). <u>2010</u> : Tierphysiologie: Im Praktikum gibt es einen Versuch mit Daphnien zur Herzschlagfrequenz in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur.
Spezialmodul Molekulare Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Das Modul vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen der molekularen Physiologie anhand von ein- und mehrzelligen Modellorganismen . Ferner werden exemplarisch Stoffwechselwege des Sekundärmetabolismus von Bakterien, Pflanzen und Tieren vorgestellt. Ein Schwerpunkt der Betrachtung liegt dabei auf der Anwendung molekularbiologischer und biochemischer Techniken zur Untersuchung der zugrunde liegenden Mechanismen und der Regulation zentraler physiologischer Funktionen. Circadiane Rhythmik, abiotischer wie biotischer Stress sowie entwicklungsbiologische Anpassungen werden vorgestellt und diskutiert. Weitere thematische Schwerpunkte sind die Regulation durch kleine RNAs, Proteom- und Metabolomforschung sowie biotechnologische Anwendungen. Keine Auskunft zu verwendeten Tierarten.

Dresden Molekulare Biologie und Biotechnologie B.Sc.

Universität	Technische Universität Dresden, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Grundlagen von Bau und Funktion der Tiere</u> “: Das Modul umfasst den Vergleich des Baus und der Funktion der Organe und Organsysteme und die Fachpraxis zur Präparation (Verwendung toter Tiere) und zur Mikroskopie ausgewählter histologischer Präparate. Studierenden, die die Übungen verweigern, werden Ersatzleistungen angeboten . <u>2015</u> : Nach einer kleinen Anfrage von Bündnis 90/Grüne kommen in der Lehre keine lebenden Tiere (außer zur Beobachtung) zum Einsatz.
Tierphysiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Grundlagen der Tier- und Pflanzenphysiologie</u> “: Das Modul beinhaltet grundlegende Methoden der Arbeit mit experimentellen Modellen tierischen und pflanzlichen Ursprungs . <u>2010</u> : Es werden Hühnerembryonen eingesetzt und Sauerstoffverbrauch wird nicht-invasiv am Fisch gemessen. Das Aktionspotential wird nicht mehr am Regenwurm gemessen, sondern jetzt an einer Membranersatzschaltung für Natrium-, Kalium-

	und Kalziummessungen. Für die Reizleitungen am Muskel werden Probanden (Studierende) eingesetzt. Ansonsten werden die Chromosomen bei Heuschrecken und Aktinfilamente bei einzelligen Tieren untersucht. Für die Blutgruppenbestimmung nehmen sich die Studierenden selbst Blut ab. Für andere Untersuchungen am Blut werden Ratten ausgeblutet, die aus den Tierversuchs-Lehrstühlen stammen und dort überzählig sind. Es nehmen 90 Studierende an den Kursen teil. Man kann einen Fehltag nehmen.
Bestimmungsübungen, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „ Biologische Vielfalt und Systematik “: Bestimmung ausgewählter Arten anhand der für die Organismen charakteristischen Merkmale unter Nutzung der im jeweiligen Fachgebiet gängigen Methodik. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Insekten (Übung und Exkursion), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Insektenbestimmung, Erfassungs- und Präparationsmethoden.
Grundlagen der Neurobiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : praktische Anwendung ausgewählter Techniken sowie Planung, Durchführung und Auswertung neurowissenschaftlicher Experimente. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Duisburg-Essen Aquatische Biologie, B.Sc.

Universität	Universität Duisburg-Essen, Homepage
Allgemeine Zoologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Zoologische Anschauungsmaterialien, wie Dauerpräparate von verschiedenen Protisten- und Tierstämmen (u. a. Plasmodium, Trypanosoma, Plathelminthes, Cnidaria und Chordata) werden mikroskopisch untersucht. Des Weiteren werden Tiere, wie beispielsweise Annelida, Arthropoda, Pisces, Mammalia selbstständig präpariert , näher untersucht und ihre Anatomie besprochen. Die Tiere stammen aus eigenen Zuchten. Es gibt Ausweichmöglichkeiten : Zeichnung vom Buch anfertigen.
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „ Übungen zur allgemeinen Zoologie “: Heimische Tierklassen werden anhand geeigneter Anschauungsobjekte (Präparate, Schalen, fixierte oder getrocknete Tiere sowie Abbildungen) auf angemessenen taxonomischen Level bestimmt. Im Zusammenhang mit nach Bedarf durchgeführten Freilandübungen wird den Studierenden ein Überblick über die heimische Fauna vermittelt.
Genetik, PFLICHT	<u>2023</u> : Zytologische Grundlagen der Genetik (Ablauf und Funktion von Mitose und Meiose), Polyänchromosomen, Menschlicher Chromosomensatz, Formalgenetik mit einfacher statistischer Überprüfung, Genkartierung, Genkonversion, Vorstellung von Modellorganismen. Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet. <u>2003</u> : Drosophila (Taufliegen) werden verwendet.
Allgemeine Methoden in der Aquatischen Biologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Methoden zur Probennahme, Bearbeitung von Proben im Labor und zur statistischen und bioinformatischen Auswertung von biologischen Proben. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Aquatische Ökotoxikologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Freilanduntersuchung: An ausgewählten Probestellen wird der Ökosystemtransfer verschiedener Schwermetalle untersucht. Hierzu werden Sediment-, Wasser- und Biota-Proben entnommen und auf anthropogene Schwermetalle hin analysiert. Laborexperimente: In Expositionsversuchen wird die Schwermetallanreicherung und deren Wirkung (z.B. Induktion bestimmter Proteine, Enzymaktivitäten) in aquatischen Tieren (z.B. Muscheln) untersucht. Pro Kurs werden 200-300 Muscheln einer invasiven Art (Dreikantmuscheln) gesammelt und getötet.

Verhaltensbiologie WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden führen eigenständig verhaltensbiologische Versuche mit subterranean Nagetieren durch. Gearbeitet wird in Dreiergruppen, wobei sich jede Dreiergruppe auf ein Spezialgebiet konzentriert (z.B. Lernen, Partnerpräferenz, Magnetorientierung). Ergänzend führen die Studierenden Standardversuche der Verhaltensbiologie durch (z.B. Explorationsverhalten im Open Field, Ermittlung von Dominanzhierarchien innerhalb von Gruppen sozial lebender Tiere, Erstellung von Lernkurven).
Molekulare Genetik, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Anhand von praktischen Experimenten mit dem genetischen Modellorganismus Bäckerhefe (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) werden klassische und moderne Methoden zur Manipulation und Analyse von Genomen vermittelt. Hierzu gehören: Transformation und Konstruktion von Deletions- und konditionalen Mutanten. Genetische Kreuzungen und Tetraden Analyse. Synthetisch genetische Interaktionen. Phänotypische Charakterisierung von temperatur-sensitiven Mutanten. Mikroskopische Analysen des Zellzyklus in der Hefe.
Biodiversität und molekulare Systematik, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Im Praktikum werden verschiedene Organismen (Tiere, Pilze, Pflanzen, Protisten, Bakterien) mikroskopisch und molekular untersucht. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Duisburg-Essen Molekularbiologie, B.Sc.

Universität	Universität Duisburg-Essen, Homepage
Genetik für Molekularbiologen, PFLICHT	<u>2023</u> : Zytologische Grundlagen der Genetik (Ablauf und Funktion von Mitose und Meiose), Polytänchromosomen, Menschlicher Chromosomensatz, Formalgenetik mit einfacher statistischer Überprüfung, Genkartierung, Genkonversion, Vorstellung von Modelorganismen. Als Modellorganismus wird Hefe eingesetzt.
Embryogenese, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Klassische und molekularbiologische Techniken, wie Mikrooperationstechniken, Untersuchung genetisch modifizierter Modellorganismen (Drosophila (Taufliege), Maus, Huhn und Zebrafisch) , Molekulare Methoden der Gewebe- und Organuntersuchung: histologische Färbungen, Isolierung und Kultivierung von Primärzellen, Genexpressionsanalyse mittels in situ Hybridisierung und PCR, virale Überexpressionsanalysen in Hühnerembryonen, klassische Transplantationsexperimente im Huhn.
Molekulare Genetik, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Anhand von praktischen Experimenten mit dem genetischen Modellorganismus Bäckerhefe (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) werden klassische und moderne Methoden zur Manipulation und Analyse von Genomen vermittelt. Hierzu gehören: Transformation und Konstruktion von Deletions- und konditionalen Mutanten. Genetische Kreuzungen und Tetraden Analyse. Synthetisch genetische Interaktionen. Phänotypische Charakterisierung von temperatur-sensitiven Mutanten. Mikroskopische Analysen des Zellzyklus in der Hefe.
Zell- und Molekularbiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Molekularbiologische Ansätze in Zell-basierten und zellfreien Systemen wie Proteinexpression in Bakterien und Aufreinigung, Herstellung von Säugerzell -Lysaten, Affinitätsaufreinigung von Bindungspartnern, Westernblot-Analyse, Kultivierung von Säugerzellen mit Transfektion und Inhibitorbehandlung, Fixierung, Färbung und Mikroskopie von Kulturzellen.
Immunologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Isolation von verschiedenen Immunzellen und funktionelle Analysen, Mikroskopie von Zellmigration und NETose, Durchflusszytometrie zur Bestimmung von Phänotypen verschiedener Immunzellen, Phagozytoseanalysen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Duisburg-Essen Medizinische Biologie, B.Sc.

Universität	Universität Duisburg-Essen, Homepage
Allgemeine Zoologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Zoologische Anschauungsmaterialien, wie Dauerpräparate von verschiedenen Protisten- und Tierstämmen (u. a. Plasmodium, Trypanosoma, Plathelminthes, Cnidaria und Chordata) werden mikroskopisch untersucht. Des Weiteren werden Tiere, wie beispielsweise Annelida, Arthropoda, Mammalia (Aquatische B: und Pisces) selbstständig präpariert , näher untersucht und ihre Anatomie besprochen. Die Tiere stammen aus eigenen Zuchten. Es gibt Ausweichmöglichkeiten : Zeichnung vom Buch anfertigen.

Düsseldorf Biochemie B.Sc.

Universität	Heinrich-Heine-Universität, Homepage
Physiologie - Praktikum Neurobiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Computersimulationen zur Muskelphysiologie : Einzelzuckungen, tetanische Kontraktion, isometrische und isotonische Kontraktion. Computersimulationen zu Nerv : passive Membraneigenschaften, Ruhemembranpotential, spannungs-abhängige Ionenkanäle, extra- und intrazelluläre Aktionspotentiale, Reizweiterleitung. Virtuell: Bioelektrische Kontrolle der Cilienbewegung (Paramecium) : Kontrolle der Schlagrichtung. Calcium-Abhängigkeit.
Physiologie - Praktikum Stoffwechselphysiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Versuche zur Atmung (virtuell) : Messung des Sauerstoffverbrauches eines Tieres, Anwendung der allgemeinen Gasgleichung und des Massenwirkungsgesetzes sowie Bestimmung der Mittelwerte und Standardabweichungen. Versuche zur Ernährung und Verdauung (virtuell, ggfs. ein praktischer Teil auf freiwilliger Basis) : Bestimmung des pH-Optimums von Pepsin und Trypsin, quantitative Bestimmung der Wirkung von Kalzium und Gallensäure auf die Aktivität der Pankreas-Lipase. Versuch zum Energiestoffwechsel (virtuell) : Nachweis der Bildung von Reduktionsäquivalenten durch Mitochondrien. <u>2010</u> : 3 Versuche, in welchen Tiere verwendet werden. Unter anderem wird der Sauerstoffverbrauch einer Krabbe / eines Krebses analysiert (scheinbar nicht-invasiv). Weiterhin werden bei eingefrorenen Bienen die Mitochondrien isoliert. Es gibt keine Alternativen in Form von Computersimulationen etc.

Erlangen-Nürnberg Integrated Life Science B.Sc.

Universität	Friedrich-Alexander-Universität, Homepage
Biochemie und Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Physiologie der Tiere (4 Wochen): Erregbare Zellen (Nervenzellen, Muskelzellen), Synapsen (Rezeptoren, Kanäle, Transmitter), Mechanismen der inter- und intrazellulären Signalleitung und Kommunikation. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Entwicklungsbiologie (Teil 1), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Entwicklung und Achsendetermination von Langkeim- und Kurzkeim-Insekten, Xenopus, Zebrafisch und Hühnchen . Methoden: neben mikroskopischen Techniken werden u.a. in situ -Hybridisierung, Immunohistochemie, Mikromanipulation, RNAi, embryonal-letale Mutanten, enhancer traps, Überexpression via Gal4/ UAS-System und chemische Genetik (Teratogenese) angewandt. <u>2010</u> : Am Beispiel wichtiger Modellorganismen (<i>Drosophila</i> , <i>Tribolium</i> , Zebrafisch, <i>Xenopus</i> , Huhn) werden sowohl Prinzipien der frühen Embryonalentwicklung (z.B. Achsen- u. Musterbildung) als auch der Organdifferenzierung und Regeneration

	kennengelernt und mit Hilfe genetischer, zell- und molekularbiologischer Arbeitsmethoden funktionell analysiert.
Neurobiologie (Teil 1), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : 3 "Klassiker"-Tierversuche werden durchgeführt unter Reduzierung der Tierzahl: Aus Krallenfröschen (5-6 pro Jahr) werden Präparate (u.a. Herzmuskel, Nervenmuskel) untersucht. 1 Tier ist für die 3 Experimente ausreichend. 5-6 Studierende pro Tier. Keine Ausweichmöglichkeiten. Es wurden schon viele Versuche an Tieren durch Simulationsprogramme und Selbstversuche ersetzt.
Immunologie (Teil 1), WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Methoden: Durchflusszytometrie, Infektionsassays, Westernblot, RNA-Interferenz, Immunpräzipitation, Apoptose- und Zellzyklusmessungen, Isolierung von Lymphozyten (keine Angabe zur Spezies und Herkunft) , Metabolische Markierung, Transfektion von DNA in kultivierte Säugetierzellen.

Göttingen Biologische Diversität und Ökologie

Universität	Universität Göttingen, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundpraktikum Zoologie“: Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Biodiversität, Phylogenie und Evolution der Tiere, sowie der Morphologie, Ontogenese, Evolutionsökologie und phylogenetischen Systematik. Sie lernen, zoologische Präparate herzustellen , zu beobachten, kritisch zu analysieren und zu interpretieren. Verwendete Tierarten: Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Nematelminthes, Mollusca, Annelida, Chelicerata, Crustacea, Insecta, Echinodermata, Acrania , Vertebrata (Actinopterygii, Amphibia, Squamata, Chelonia, Crocodylia, Aves, Mammalia). Unter den Wirbeltieren werden nur Fische (Beifang von Meeresstationen, die Forschung betreiben) präpariert, ansonsten Skelettvergleiche und Herz-Kreislauf-Modelle. Auch bei den Wirbellosen werden überwiegend Tiere verwendet, die im Rahmen der Forschung getötet werden. Präparation in 2er Gruppen. Keine direkte Ausweichmöglichkeit: Zuschauen bei Nachbarn. <u>2002</u> : Folgende Tiere werden präpariert: Regenwurm (aus Zuchtanlage), Amerikanischer Flusskrebs (aus Zucht, Ausnahme: Wildfang, wenn lokal sehr häufig), Weinbergschnecke (aus Zucht), Miesmuschel (Wildfang aus der Nordsee), Amerikanischer Tintenfisch (in den USA als Speisefisch eingekauft), Seestern (Beifang aus der Nordsee oder von der Ostküste der USA), Dornhaikopf (USA oder Nordsee, Beifang), Krallen- oder Leopardfrosch (ersterer aus Australien „Schädling“ o. Zucht aus den USA). Säugetiere (Ratte) wurden aus dem Kursprogramm gestrichen. Es wird in 3er Gruppen gearbeitet.
Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : „Evolution, Systematik und Vielfalt der Tiere“: Bestimmungsübungen und Geländepraktikum. Keine Auskunft, ob Tiere getötet werden oder Dauerpräparate eingesetzt werden.
Methoden der systematischen Zoologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden erhalten einen Überblick zu morphologischen und molekularen Methoden der Systematik. Exemplarisch werden alle Untersuchungen an Anneliden und/oder Insekten und/oder Plathelminthen durchgeführt und eine Einführung in die Biologie und Taxonomie dieser Gruppen ist Bestandteil des Kurses. In der <u>Morphologie</u> werden mikroskopische Techniken und deren Vorbereitung vermittelt. Bei den <u>molekularbiologischen Methoden</u> liegt das Hauptaugenmerk auf DNA-Extraktion und PCR. Eine computergestützte Auswertung morphologischer und molekularer Daten wird vorgestellt.
Tierphysiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Verwendung von Rinderblut (Schlachtabfall) für Versuch zu Funktionen des Blutes. Lernziele: Messung der Sauerstoffsättigung, Bestimmung der Blutbestandteile. Rinderblut wird zentrifugiert, um Bestandteile zu trennen oder mit CO ₂ /O ₂ -be-gast, um seine Sauerstoffsättigung zu bestimmen. Ca. 6 Studierende pro 250 ml

	<p>Rinderblut. Alternativen für Experimente an frisch getöteten Krallenfröschen zur Neuro-, Herz- und Muskelphysiologie: Selbstversuche der Studierenden, Computersimulationen und Experimente mit Wirbellosen (s.u.) ersetzt. Herkunft: Kursprogramme anderer Universitäten und eigene Entwicklungen. Lernziele der Alternative: Thematische Vermittlung physiologischer Mechanismen und Erlernen praktischer Experimentierkompetenz (Durchführung, Datenaufzeichnung, Datenanalyse, Datenpräsentation (Grafik & Statistik)). Bewertung der Alternativen im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 4. Gründe für Einführung der Alternativen: ethische und finanzielle Gründe. Das Froschnerv- Experiment wurde durch Ableitung von Summenaktionspotentialen an intakten Regenwürmern (Lumbricus terrestris oder verwandte Arten) ersetzt. Die Tiere bleiben dabei unversehrt und können mehrfach verwendet werden. Herkunft: Einzelhandel, institutseigene Tiere und Angelbedarf. Lernziele: Messung von Aktionspotentialen, Fortleitungsgeschwindigkeit, Refraktärphasen, Temperaturabhängigkeit. Tiere werden intakt auf einem Halter mit mehreren Elektroden platziert, stimuliert (mechanisch oder elektrisch). Zwei Studierende pro Tier. Experiment an schwach-elektrischen Fischen wurde durch Elektroretinogramm-Ableitungen von Fliegen (Gattungen Musca oder Calliphora) ersetzt. Herkunft: Einzelhandel, institutseigene Tiere und Angelbedarf. Lernziele: Ableitung der Reaktionen von Photorezeptoren und visuellen Interneuronen auf Lichtstimuli. Fliegen werden durch Kälte immobilisiert und dann mittels Wachs auf einem Halter befestigt. Tiere werden in einer dunklen Box unterschiedlichen Lichtstimuli ausgesetzt (Helligkeit, Dauer, Hintergrundbeleuchtung, Stimulusfolgen etc.). Fliegen werden am Ende des Experiments getötet, da sie sich nicht ohne Verletzung vom Halter lösen lassen. 2 Studierende pro Fliege, Anzahl der Tiere: ca. 45 Fliegen für den gesamten Kurs. Weiterer Einsatz lebender Tiere: Zebrafischembryonen für Herzphysiologie. Lernziele: Beobachtung der Herzfunktion, Herkunft: gezüchtet für Praktikum. Zebrafischembryonen werden mit Tricaine sediert und durch ein Binokular beobachtet. Herzschlag wird bei unterschiedlichen Temperaturen und unter Einfluss von Acetylcholin/Noradrenalin beobachtet. 2 Studierende benötigen 4-5 Zebrafischembryonen, Anzahl der verwendeten Tiere: ca. 200 Zebrafischembryonen. Keine Ausweichmöglichkeiten.</p> <p><u>2010:</u> Es werden elektrische Fische und Frösche eingesetzt, ein Versuch wird mit Simulationsprogrammen durchgeführt. Den ehemaligen Fliegenversuch gibt es nicht mehr, einige Versuche werden an Probanden durchgeführt. Die Frösche werden für die Versuche zu Herz, Muskel und Nerv verwendet.</p>
<p>Allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie, WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> Die Studierenden lernen entwicklungsbiologisch relevante Aspekte der Zellbiologie, zentrale Themen der tierischen und pflanzlichen Entwicklungsbiologie, klassische und molekularbiologische Methoden der Entwicklungsbiologie und Modellorganismen kennen. Im praktischen Teil lernen die Studierenden die Handhabung einiger Modellorganismen*, beobachten deren Entwicklung und führen grundlegende entwicklungsbiologische und entwicklungs-genetische Versuche durch. *Redaktionelle Anmerkung: keine Auskunft zu Spezies, aber typisch für Entwicklungsbiologie sind: Fadenwürmer wie <i>Caenorhabditis elegans</i> oder <i>Pristionchus pacificus</i>, die Taufliege (<i>Drosophila melanogaster</i>), der Reismehlkäfer (<i>Tribolium castaneum</i>), der Krebs (<i>Parhyale hawaiiensis</i>), der Zebrafisch (<i>Danio rerio</i>), der glatte Krallenfrosch (<i>Xenopus laevis</i>), das Huhn (<i>Gallus gallus</i>) und die Hausmaus (<i>Mus musculus</i>).</p>
<p>Fachvertiefung Verhaltensbiologie, WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> Grundlagen der quantitativen Verhaltensforschung; methodische Kenntnisse in der Verhaltensbeobachtung und der Durchführung von Experimenten (Einsatz lebender Tiere, keine Angabe zu Spezies); Überprüfung proximaler und ultimer</p>

	Hypothesen; vertiefte Kenntnisse in der Konzeption, Durchführung und Auswertung verhaltensbiologischer Forschung.
Biodiversität und Ökologie indigener Fauna und Flora, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden erwerben Artenkenntnisse der einheimischen Fauna und Flora sowie Kenntnisse zur Biologie und Ökologie ausgewählter Tier- und Pflanzenarten in heimischen Ökosystemen. Unter Verwendung aktueller Bestimmungsschlüssel erwerben die Studierenden Fachkompetenzen zur Identifikation von Pflanzen- und Tierarten mittels vergleichender Studien an präparierten und lebenden Organismen . Die Studierenden gewinnen einen Überblick über den Gefährdungsgrad bestimmter Tier- und Pflanzenarten in Deutschland, dessen Ursachen sowie Schutzmaßnahmen. Es sind reine Freilandkurse , es werden keine Tiere getötet und präpariert . Ggf. werden Insektensammlungen (Dauerpräparate) verwendet.
Genetik und mikrobielle Zellbiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Als Modellorganismen werden Bakterien und Pilze verwendet . Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über klassische und molekulare Genetik und Zellbiologie und einen Überblick über genetische, molekularbiologische und zellbiologische Methoden sowie Modellorganismen. Sie sollen die Einsichten in die Vererbung von genetischer Information und die komplexe Regulation der Genexpression gewinnen. Nach Abschluss des Moduls sollen sie in der Lage sein zu verstehen, wie Entwicklung und Morphologie von Ein- und Mehrzellern durch Gene gesteuert wird und wie Gene die Gestalt und Funktion von Zellen beeinflussen.
Molekulare Zoologie: Themen und Methoden, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Lernziele: Kenntnis der Grundlagen molekularer Arbeit und verschiedener experimenteller Ansätze (u.a. DNA-Arbeiten, Klonierung, Sequenzierung, Sequenzanalyse). Grundlagen der Genfunktion in Tieren, Methoden der Genfunktions-Analyse (u.a. genetische Screens, reverse Genetik (RNAi), Genomeditierung (CRISPR/Cas9), Transgenese), Vor- und Nachteile verschiedener molekularer Modellsysteme, Überblick über aktuelle Forschungsthemen der molekularen Zoologie (u.a. Evolution und Entwicklung (EvoDevo), EcoDevo, Sex-Determination, molekulare Kommunikation, Chronobiologie), Molekulare Methoden in der Insekten-Biotechnologie. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .

Greifswald Humanbiologie B.Sc.

Universität	Ernst Moritz-Arndt-Universität, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Basismodul Zoologie und Anatomie - Tieranatomische Übungen“: Mikroskopier- und Präparierkurs zu ausgewählten Tiergruppen.
Fachmodul Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : <u>Tierphysiologische Übungen</u> : Einführung in die Bezeichnung und Handhabung von Laborgeräten, Exkretion, Ernährung und Verdauung, Herz und Kreislauf, Körperflüssigkeiten, Atmung, Somatosensorik und Phänomene der Wahrnehmung, Chemo-rezeption, Ohr und Vestibularapparat, Sehen, Computersimulation. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .
Fachmodul Genetik, PFLICHT	<u>2023</u> : u.a. Kultivierung von Mikroorganismen , DNA-/Plasmid-Isolierung, Restriktionsanalyse von Plasmiden und Klonierung, DNA-Transfer bei Prokaryoten, Spontanmutationen (Antibiotikaresistenz), Karyogramm humaner Chromosomen.
Basismodul Zellbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : <u>1. Übung „Cytologie“</u> : u.a. Blutzellzählung und Blutausstriche von Wirbeltieren , Plasmolyse und Deplasm. <u>2. Seminar + Übung „Histologische Demonstrationen“</u> : Vorführung und Erläuterung von mikroskopischen Präparaten tierischer Gewebe und Organsysteme . Redaktionelle Anmerkung: Sehr wahrscheinlich werden Dauerpräparate verwendet .

Fachmodul Virologie und Immunologie, PFLICHT	<u>2023</u> : „Grundlagen der Immunologie“: Phänotypisierung von Lymphozytensubpopulationen, HLA-Typisierung, Autoantikörper, Allergiediagnostik, Enzymimmunoassays. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.
Vertiefungsmodul Immunologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „Immunologische Übungen“: Antikörperreinigung und enzymatische Spaltung, Biotinylierung, Immunoblot, Immunhistochemie, Isolation und Stimulation von Immunzellen , Zytokinmessungen. Keine Auskunft zur Herkunft der Immunzellen.

Halle Bioinformatik

Universität	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Homepage
Anmerkungen	<u>2000</u> : In diesem Studiengang dürfen die Studierenden zwischen Botanischen und Zoologischen Praktika wählen.
Allgemeine Zoologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Baupläne ausgewählter Vertreter des Tierreiches - eigenständige Präparation sowie Untersuchung von Fertigpräparaten. Es werden tote Tiere eingesetzt (keine Angabe zur Herkunft). 200 Studierende nehmen durchschnittlich am Praktikum teil. <u>2000</u> : Es werden Faden- und Regenwürmer, Schaben, Weinbergschnecken, Knochenfische und Hamster oder Mäuse seziert. Die Tiere stammen aus eigener Zucht, aus Freilandsammlungen, aus Schlachthöfen und von Anglern. Jeder Studierende muss pro Kurs ein Tier präparieren. Freistellungen oder Ersatzpraktika werden nicht eingeräumt.

Hamburg Molecular Life Science, B.Sc.

Universität	Universität Hamburg, Homepage
Anmerkungen	<u>2017</u> : Ein Studium kann ohne Tierverbrauch NICHT absolviert werden.
Anatomie, PFLICHT	<u>2015</u> : „Biodiversität der Tiere“: Präparation und Zeichnung der Tiere: Spulwurm, Schabe, Fisch, Maus, Miesmuscheln, Flusskrebs und Forelle aus Züchtungen für den menschlichen Verzehr. Regenwürmer: aus dem Angelbedarf.

Hohenheim Ernährungsmanagement und Diätetik (B.Sc.), Ernährungswissenschaft (B.Sc.), Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (B.Sc.)

Universität	Universität Hohenheim, Homepage
Anmerkungen	<u>2016</u> : Die Bachelor-Studiengänge Ernährungswissenschaft, Lebensmittelwissenschaft und Agrarwissenschaft sind tierversuchsfrei.
Physiologie und Anatomie	<u>2016</u> : An Alternativen finden das Computer-Simulations-Programm SimNerv (von Virtual Physiology, Marburg) für Physiologie des Nervensystems, Computer-Simulations-Programm DiabSim für Physiologie des Verdauungssystems, Abgelaufene Blutkonserven mit Humanblut aus Blutbanken für Blutuntersuchungen, Zellkulturen aus Humanzellen von Fachlabors für vielseitige in-Vitro-Versuche, Untersuchungen/Beschreibungen von historischen Dauerpräparaten aus der Sammlung der Universität Hohenheim oder des Museums am Löwentor sowie Video-Material Verwendung.
Lebensmittelverkostung	<u>2016</u> : Studierende kommen mit tierischen Lebensmitteln (Eier, Milch, Fleisch) in Berührung, die als Lebensmittel im Handel erworben werden.

Ingolstadt Computational Life Sciences

Universität	Technische Hochschule Ingolstadt, Homepage
Biochemie und Pharmakologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Alternativmethode: Simulationsprogramm (Labster). Methode, die ersetzt wurde: ELISA. Lernziele: Erlernen von Immunoassays. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische, finanzielle, technische.
Anatomie und Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Neben Dauerpräparaten, Blutaussstrichen (humanes Blut), virtuellen Präparationen (Effigos) und AR-3D-Animationen (Anima Res) kommen auch Schweineherzen (vom Schlachthof) zur Präparation zum Einsatz. 20 Herzen pro Praktikum. 1 Studierender pro Tier. Die Teilnahme ist freiwillig.

Iserlohn Angewandte Biologie B.Sc.

Universität	Fachhochschule Südwestfalen, Homepage
Humanbiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Histologie und Mikroskopie von Gewebeschnitten (der vier Grundgewebetypen): histologische Präparate werden jedes Jahr wiederverwendet. Betrachtung von frischen Organen und Organteilen, Präparation funktionaler Einheiten einzelner Organe: Dafür werden Schweineherzen aus der Metzgerei (ca. 45 pro Praktikum) präpariert. Ausweichmöglichkeiten: Menschliches Herzmodell beschreiben oder Buchführen über die Präparation durch die Kommilitonen. 2-3 Studierende pro Tier.
Immunologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Grundlagen der Immunologie, Antigen-Antikörper-Interaktion, Herstellung und Reinigung von Antikörpern, Kopplung von Antikörpern, Durchflusszytometrie, Immobilisierung, Quantitative Immunoassays, Nanogold in Immunoassays, Western-Blot, in-situ-Immunlokalisation, Immunpräzipitation, spezielle Immunoassays, das adaptive Immunsystem, Antigen-Antikörper-Interaktion, zelluläre Grundlagen, B-Zellen und Antikörper, Antikörpervielfalt, T-Zellen und MHC-Proteine, Aktivierung von T-Helferzellen und Lymphozyten, Infektion und Diagnostik, Angeborene Immunität, Einführung in die Krankheitserreger, Zellbiologie der Infektion, Tierarzneimittelnachweis, Lateralflow-Assays zum Pathogennachweis, Durchflusszytometrie, ELISA-Assays, Monozyten-Aktivierungstest, Psychoneuroimmunologie, Endokrinologie, Positivfaktoren, Negativfaktoren, Th-Shift, Biologie von Stress, molekularbiologische Phänomene der Teamresilienz. Es werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.
Gentechnik, PFLICHT	<u>2023</u> : Wirt-Vektor-Systeme zur Protein-Herstellung, Heterologe Expression von Proteinen in Bakterien, Hefen, Insekten-(Baculovirus) und Säugetier-Zellkulturen, gentechnisch veränderte Säugetiere. Beispiele für Transformationsmethoden, Klonierungsstrategie (enzymatische-, PCR-, LIC-, Gateway-Klonierung), Selektionsmarker, Transfektion, Produktionszelllinie. Für die praktischen Übungen werden keine lebenden oder toten Tiere bzw. Tierteile verwendet.

Jena Trophologie (Ernährungswissenschaften) B.Sc.

Universität	Friedrich-Schiller-Universität Jena, Homepage
Physiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : „Physiologie und Pathophysiologie“: Erlernen grundlegender Voraussetzungen, normale Funktionen des Säugetierorganismus einschließlich des Menschen quantitativ und qualitativ zu bewerten, sowie klinische Erscheinungen von epidemiologisch bedeutsamen Erkrankungen in ihren zugrunde liegenden pathogenetischen Mechanismen zu verstehen. Es finden keine Versuche mit Tieren

	<p>oder Tierteilen statt. Zum einen werden Selbstversuche (EKG, Blutdruck) durchgeführt. Frühere Versuche zur Untersuchung am isolierten Froschherz (Straubherz-Präparation, die Präparation des Froschherzens wurde vor dem Praktikum durch Mitarbeiter des Instituts vorgenommen) wurden seit der Pandemie einmalig per Video aufgezeichnet und dieses Video immer wieder gezeigt (das bleibt so erhalten). Die Frösche stammten aus Zuchten für die Forschung. Ein weiterer Versuch basierte auf dem Froschherz. Anstelle davon seit der Corona-Pandemie Computersimulationen (zunächst mit SimHeart (von Virtual Physiology, Marburg) dann mit einem selbst geschriebenen Programm auf Basis von KuraCloud (Firma ADInstruments) mit selbst aufgezeichneten Videos). Video und virtuelle Labore bleiben erhalten, schon allein aus ökonomischen Gründen. Durch Zuwachs an Studierenden lässt es sich gar nicht anders bewältigen. Es werden Kosten gespart für die Anschaffung der Tiere, Haltung und Pflege. Einmalige Lizenz für Programm lohnt sich, sie wird auch für andere Übungen genutzt. Lernziele werden mindestens genauso gut erreicht wie durch Versuche an Tieren, durch Wiederholbarkeit. Die Studierenden können 1 Woche auf die Programme zugreifen. Akzeptanz durch Studierende, keine Kritik, kein Lob, Evaluationen sind positiv.</p>
Immunologie, WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Alternative: Blut vom Menschen: Lymphozyten-Isolation und Analyse mit FACS. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser) bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für die Einführung der Alternative: didaktische Gründe und technische Gründe.</p>
Medizinische Mikrobiologie, WAHLPFLICHT	<p><u>2023</u>: Für das Praktikum kommen keine Tiere (lebend oder tot) zum Einsatz.</p>

Jena Biochemie/Molekularbiologie B.Sc.

Universität	Friedrich-Schiller-Universität Jena, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: „Zoologisches Grundpraktikum“: Einsatz toter und lebender Tiere zur selbstständigen Präparation bzw. Untersuchung. Lernziele: Studium der äußeren Anatomie und inneren Organisation tierischer Organismen. Seit einigen Jahren werden in der 1. Stunde die Ethischen Richtlinien zum Umgang mit Tieren in der Lehre vermittelt. Eine der wichtigsten Botschaften: Es gibt keine Klassifizierung von weniger oder mehr schützenswerten Tieren. Verwendete Tiere: Cnidaria: Hydra lebend, Obelia Polyp u. Meduse. Plathelminthes: Dugesia lebend u. Querschnitt, Dicrocoelium, Echinococcus, Taenia. Annelida: Lumbricus Lebendbeobachtung, Präparation u. Querschnitt, Nereis Querschnitt. Mollusca: Doryteuthis Präparation, Chiton sp. Querschnitt. Chelicerata: Limulus, Euscorpius, Araneus, Ixodes, Habituspräparate. Pancrustacea I: Carcinus maenas (Krabbe) Präparation, Habitus: Triops, Amphipoda, Isopoda. Pancrustacea II Hexapoda: Blaptica dubia (Schabe) Präparation, Beine, MWZ; Apis, Ctenocephalides, Cimex Habitus, Mundwerkzeuge. Echinodermata: Asterias (Seesterne) Präparation, Arm Querschnitt. Tunicata / Acrania: Phallusia (Manteltier) Präparation; Branchiostoma Querschnitt. Craniota I: Skelett - vergleichende Anatomie: Lissamphibia, Aves, Mammalia. Craniota II: Mus musculus Präparation. Weiterhin Modellorganismen wie C. elegans, Drosophila (Taufliege), Hydra und Maus. Anzahl der Studierenden pro Tier: 2-3. Anzahl der insgesamt im Praktikum verwendeten Tiere: Lumbricus, Doryteuthis, Carcinus, Blaptica, Asterias, Phallusia, Mus: jeweils 120 pro Jahr. Eigens für das Praktikum getötet: jeweils 120 Lumbricus, Carcinus, Blaptica,</p>

	<p>Asterias, Phallusia. Überwiegende Herkunft: Überschüsse aus Zucht, Einzelhandel. Anzahl der verwendeten, nicht hierfür getöteten Tiere: Kalmar und Maus: jeweils 120 zuzüglich 30 Mäuse. Herkunft: Überschüsse aus Zucht, Kalmare aus Einzelhandel (Nahrungsmittel). Studierende dürfen nach freiem Gewissen entscheiden, ob sie im Kurs Tiere sezieren möchten oder nicht. Es gilt aber: keine oder alle. Niemand muss einen formellen Antrag schreiben, noch gibt es einen Vermerk darüber oder Konsequenzen für Prüfungen. Alternativen werden zur Verfügung gestellt (Lehrpräparate aus der Unterrichtssammlung, Videos von Sektionen). Gründe für Einführung der Alternative (Ausweichmöglichkeiten und digitale Methoden während der Pandemie (Videos, Modelle, Simulationen): ethische und technische Gründe. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 2, beim Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: besser für die Universität, aber die Kosten (PC, Software usw.) tragen dabei die Studierenden mit; bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 1 (Pandemie-Erfahrung).</p>
<p>Physiologie, WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> „Physiologie und Pathophysiologie“: Erlernen grundlegender Voraussetzungen, normale Funktionen des Säugetierorganismus einschließlich des Menschen quantitativ und qualitativ zu bewerten, sowie klinische Erscheinungen von epidemiologisch bedeutsamen Erkrankungen in ihren zugrunde liegenden pathogenetischen Mechanismen zu verstehen. Es finden keine Versuche mit Tieren oder Tierteilen statt. Zum einen werden Selbstversuche (EKG, Blutdruck) durchgeführt. Frühere Versuche zur Untersuchung am isolierten Froschherz (Straubherz-Präparation, die Präparation wurde vor dem Praktikum durch Mitarbeiter des Institutes vorgenommen) wurden seit der Pandemie einmalig per Video aufgezeichnet und dieses Video immer wieder gezeigt (das bleibt so erhalten). Die Frösche stammten aus Zuchten für die Forschung. Ein weiterer Versuch basierte auf dem Froschherz. Anstelle davon seit der Coronapandemie: Computersimulationen, zunächst mit SimHeart (von Virtual Physiology, Marburg) dann mit einem selbst geschriebenen Programm auf Basis von KuraCloud (Firma ADInstruments) mit selbst aufgezeichneten Videos. Video und virtuelle Labore bleiben erhalten, schon allein aus ökonomischen Gründen. Durch Zuwachs an Studierenden lässt es sich gar nicht anders bewältigen. Es werden Kosten gespart für die Anschaffung der Tiere, Haltung und Pflege. Einmalige Lizenz für Programm lohnt sich, sie wird auch für andere Übungen genutzt. Lernziele werden mindestens genauso gut erreicht wie durch Versuche an Tieren, durch Wiederholbarkeit. Die Studierenden können 1 Woche auf die Programme zugreifen. Akzeptanz durch Studierende, keine Kritik, kein Lob, Evaluationen sind positiv.</p>
<p>Immunologie, WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Alternative: Blut vom Menschen: Lymphozyten-Isolation und Analyse mit FACS. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser) bei der Erfüllung der Lernziele: 5, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 3. Gründe für die Einführung der Alternative: didaktische Gründe und technische Gründe.</p>
<p>Medizinische Mikrobiologie, WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> Grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der allgemeinen medizinischen Mikrobiologie einschließlich Virologie. Für das Praktikum kommen keine Tiere (lebend oder tot) zum Einsatz.</p>
<p>Sinnesbiologie, WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> Im Praktikum werden in Gruppenarbeit eigenständig Versuche geplant und durchgeführt. Kurs fast vollständig durch Selbstversuche der Studierenden (EKG-Messung, Blutdruck usw.) getragen. Falls Tiere, dann Insekten, auch Lebendversuche.</p>
<p>Neurobiologie, WAHLPFLICHT</p>	<p><u>2023:</u> Das Praktikum kann als Blockpraktikum im Bio-Imaging-Kurs oder aber als Forschungspraktikum durchgeführt werden. Kein Einsatz lebender Tiere. Keine Auskunft, ob tote Tiere oder Tierteile eingesetzt werden.</p>

Kaiserslautern/Zweibrücken Applied Life Sciences B.Sc.

Universität	Fachhochschule Kaiserslautern, Informatik und Mikrosystemtechnik Zweibrücken, Homepage
Anmerkungen	<u>2012</u> : Spiegel online berichtet : "Ein Biologe, der später molekularbiologisch arbeitet, muss kein Tier präpariert haben", sagt auch Karl-Herbert Schäfer, Professor für Biotechnologie an der Fachhochschule Kaiserslautern. Dort hat er den Studiengang Applied Life Sciences entwickelt, eine Mischung aus Biologie, Medizin, Pharmazie, Nanotechnologie und anderen Disziplinen. " Das kann man studieren, ohne ein Tier getötet oder an einem toten Tier gearbeitet zu haben ", sagt Schäfer. Von einer Sezierpflicht hält er wenig.
Praktikum zur Immunologie und Immunhistochemie, PFLICHT	<u>2023</u> : Zurzeit werden humane Materialien verwendet, ab nächstes Jahr wahrscheinlich tierische Materialien, da der Aufwand zur Herstellung humaner Gewebeschnitte wegen der Varianz sehr groß ist und Gewebe aus Mäusen Homogenität bieten. Es wird voraussichtlich alle 2-3 Jahre eine Maus zur Isolation von Organen und Geweben verwendet, die zuvor in Tierversuchen eingesetzt wurde.
Zelluläre Elektrophysiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Im virtuellen Laboranteil erarbeiten sich die Studierenden am Beispiel des Hodgkin-Huxley Modells die biologischen, physikalischen und chemischen Zusammenhänge bei elektrisch erregbaren Zellen. Weiterhin lernen sie die Auswirkungen von Änderungen dieser Grundlagen kennen sowie die Auswirkungen von pharmakologischen Substanzen. Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen. Alternative für Ischiasnerv-Präparationen von Xenopus laevis (Frosch): Computersimulation mit SimNeuron und SimNerv (von Virtual Physiology, Marburg), Lernziele: Verständnis der physikochemischen Zusammenhänge für Zellpotentiale, Theorie von Methoden der zellulären Elektrophysiologie. Bewertung der Alternative im Vergleich zum Tiereinsatz (von 1 = schlechter bis 5 = besser): Bei der Erfüllung der Lernziele: 3, bei dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen: 5, bei der Akzeptanz durch die Studierenden: 5. Gründe für Einführung der Alternative: didaktische, finanzielle und technische Gründe. Unterstützung der Hochschule durch Finanzierung der Software und HiWi-Stelle zur Gestaltung. <u>2010</u> : Es gibt lediglich Grundlagen der Zellphysiologie, keine Physiologie, alles molekularbiologisch (in vitro) ausgerichtet.

Kleve Bio Science and Health B.Sc.

Universität	Hochschule Rhein-Waal, Homepage
Physiologie und Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : Vorlesung, Seminar und Übung . <u>Physiologie des Menschen</u> : Grundbegriffe, Zellbiologie, Grundlagen des Stoffwechsels, Membran-Potential, elektrische Erregung, Grundlagen der Bewegung, Muskelarten, Blut und Immunsystem, Herz, Blutkreislauf, Atmung und Säure-/Basen-Haushalt, Energiehaushalt, Thermoregulation, Ernährung und Verdauung, Wasserhaushalt, Nierenfunktion, endokrines System, Sexualfunktion und Fortpflanzung, vegetatives System, Sinnesphysiologie, ZNS, Wahrnehmung und Bewusstsein, Gesundheit und Physiologie, pathophysiologische Beispiele. <u>Anatomie und Bewegung</u> : Anatomie des Bewegungsapparates, Trainingslehre, anatomiegerechte Anpassung von Sportgeräten, Pathologie der großen Gelenke, Therapie von Gelenkerkrankungen, Prävention, Rehabilitation, mobilitätserhaltende Hilfsmittel, medizintechnische Industrie. Methoden gesamt: Beamer, Tafel, Handouts, Flipchart, Visualisierungshilfsmittel (Moderatorenkoffer), AV-Medien, Overheadprojektor, Anschauungsmaterial . <u>2010</u> : Es gibt nur eine Grundvorlesung Physiologie, aber keinen Kurs.

Pharmakologie und Toxikologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Inhalte: Begriffe und Definitionen der Pharmakologie, Wirkungen von Pharmaka auf den Organismus (Pharmakodynamik) und Dosis-Wirkungsbeziehungen, Wechselwirkungen zwischen Wirkstoffen und biologischen Systemen, Grundlagen der pharmakologischen Beeinflussung des Nervensystems, Grundzüge der Toxikologie, Toxikodynamik, Toxikokinetik (Resorption, Verteilung, Metabolismus, Ausscheidung), Untersuchungsobjekte, Untersuchungsverfahren und toxikologische Bewertung, Wirkung und Toxikologie von Alltagsdrogen, Rechenübungen, Gesundheitsversorgung im Spannungsfeld zwischen Ethik und Ökonomie, vertiefende Diskussionen, praktische Demonstrationen. Methoden: Beamer, Tafel, Flipchart, Visualisierungshilfsmittel (Moderatorenkoffer), Overheadprojektor, Anschauungsmaterial.
Pharmakologie: Modelle und Methoden, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Vorlesung und Übung. Materialien: einschlägige Laborausstattung; Video-Einspielungen oder Lernvideos von Internetplattformen; Diskussionsforen zu den Vorlesungsthemen. Kein Einsatz von lebenden oder toten Tieren bzw. Tierteilen.

Köln Neurowissenschaften

Universität	Universität Köln, Homepage
Anatomie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: „<u>Evolution, Entwicklung und Systematik der Tiere</u>“: Einsatz toter Tiere zur Präparation. Lernziele: Anatomie der genannten Tiere. Diese werden nach Anleitung aufgeschnitten und die Anatomie im Detail studiert und gezeichnet. Annelida (Lumbricus terrestris), Mollusca (Helix pomatia oder aspersa): Ein Studierender pro Tier, jeweils 280 Tiere eigens dafür getötet, Herkunft: Einzelhandel. Crustacea (Pacifastacus leniusculus): Zwei Studierende pro Tier, 140 Tiere eigens dafür getötet, Herkunft: Bachverband, Regulation der einheimischen Krebsarten. Hexapoda (Periplaneta americana): Ein Studierender pro Tier, 280 Tiere werden eigens dafür getötet, Herkunft: Gezüchtet für Praktikum. Echinodermata (Asterias rubens): Zwei Studierende pro Tier, 140 Tiere eigens dafür getötet, Herkunft: Beifang der Fischerei. Alternative (wird nicht benannt): Gründe für Einführung der Alternative: didaktische Gründe. Einsatz lebender Tiere: Plathelminthes (Dugesia sicula). Lernziel: Regenerationsvermögen der Plattwürmer. Die Tiere werden mit Medium auf einem Kühlakku leicht sediert und mit einem Skalpell zerteilt. Die Einzelstücke werden in den folgenden Minuten und im Verlaufe der nächsten zwei Wochen erneut betrachtet, um die Regeneration der Tiere zu verfolgen. 4 bis 8 Studierende pro Tier. 50 Tiere pro Übung. Herkunft: Gezüchtet für Praktikum.</p> <p><u>2006</u>: Folgende Tiere werden lebend untersucht: Hydra, Plattwürmer, Fadenwürmer, Ringelwürmer (lebender Regenwurm), Heuschrecke. Folgende Tiere werden präpariert: Regenwurm, Krebs, Heuschrecke, Schnecke, Seestern, Fisch, keine Säugetiere - die Fachschaft hat vor drei Jahren erreicht, dass keine Säugetiere mehr präpariert werden. Fehlen ist nicht möglich.</p>
Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : „ <u>Praktikum und Seminar der Physiologie</u> “: Themenschwerpunkte: Elektrische Phänomene von Zellen, Signaltransduktion, Elektrophysiologie des Herzens und der glatten Muskulatur, Mechanik der Herzmuskulatur, Skelettmuskulatur und der glatten Muskulatur, Atmung, Blutkreislauf, Blut, Niere, Wasser- und Elektrolythaushalt, Säure-Basen-Haushalt, Vegetatives Nervensystem, Reflexe, Allgemeine Sinnesphysiologie, Somatoviszerales Sensorik und Nozizeption, Geruch und Geschmack, Visuelles System, Auditorisches System, Vestibularorgane, Synapse, Gedächtnis, Integrative Leistungen des ZNS, Energieumsatz, Wärmehaushalt, Verdauungstrakt, Hormone. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Makroskopische Anatomie, PFLICHT	<u>2023</u> : Schwerpunkt peripheres und zentrales Nervensystem des Menschen. Freies Präparieren . Bewegungsapparat des Menschen, Organsysteme des Menschen, Topografie und Funktion der Organsysteme des Menschen (Situs), Neuroanatomie des peripheren Nervensystems, Spinalnerven, Neuroanatomie des zentralen Nervensystems, Funktionelle Systeme: Sensibilität, Visuelles System, Motorik. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren .
Versuchstierkunde, PFLICHT	<u>2023</u> : Handling Maus , Applikationsmethoden, Blutentnahme, Narkose/Analgesie, Probenentnahme, Tierhausbesichtigung (Maus)
Neuropathologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Analyse humaner Gewebeproben, Zellkulturtechniken, Experimentelle Tiermodelle .

Köln Quantitative Biology

Universität	Universität Köln, Homepage
Organismic Physiology, PFLICHT	<u>2023</u> : The students will learn to handle basic model organisms, perform experiments , record, evaluate, and present experimental data. Als Modellorganismen werden Mäuse eingesetzt.
Developmental Biology, PFLICHT	<u>2023</u> : In a first exercise, the students will conceptualize, plan and perform an experiment with the purpose to follow the development in a model system* of their choice , use video documentation and extract quantitative information to investigate phenotypic plasticity and robustness. In a second exercise, the students will use computer simulations to understand the relative importance of various parameters such as diffusive signaling compounds on the formation of biological patterns. *Redaktionelle Anmerkung: keine Auskunft zu Spezies, aber typisch für Entwicklungsbiologie sind: Fadenwürmer wie Caenorhabditis elegans oder Pristionchus pacificus, die Taufleie (Drosophila melanogaster), der Reismehlkäfer (Tribolium castaneum), der Krebs (Parhyale hawaiiensis), der Zebrafisch (Danio rerio), der glatte Krallenfrosch (Xenopus laevis), das Huhn (Gallus gallus) und die Hausmaus (Mus musculus) .

Köln Biochemie

Universität	Universität Köln, Homepage
Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Durchführung einfacher physiologischer Experimente: Neurobiologie (Neurone und Gliazellen, Ruhepotential, Aktionspotential und seine Fortleitung, Synapsen) und allgemeine Sinnesphysiologie (Sinnesmodalitäten, Sinnesorgan- und -zelltypen, Hören, vestibuläres System, Sehen, Geschmacks- und Geruchssinn), Muskelphysiologie (Aufbau und Funktion von Muskeln, Kontrolle der Bewegung), Endokrinologie (Hormone, molekulare und physiologische Wirkungen), Komponenten des vegetativen Nervensystems, Herz- und Kreislaufsystem, Blut, Hämolymphe (Gas-, Nährstoff-, Wärmetransport, Immunabwehr), Ernährung, Energiestoffwechsel, Temperaturregulation, Biosynthese, Ionen- und Wasserhaushalt (Osmoregulation, Exkretion). Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren . <u>2010</u> : In Grundlagen der Tierphysiologie werden nur Probandenversuche eingesetzt. Im Neurophysiologie-Grundpraktikum werden Regenwürmer, Insekten, Mäuse und Probanden eingesetzt. An den Regenwürmern werden nicht-invasiv Aktionspotentiale abgeleitet. Bei den Inhalten Blut (O ₂ -Bindungskapazität, Hämatokrit) und Respiration (Vitalkapazität) arbeiten Studierende an sich selbst.

	Auch Mäuse werden nicht-invasiv eingesetzt, indem die Stoffwechselrate und O ₂ -Verbrauch gemessen werden. Keine Simulationsprogramme.
Tierphysiologie und Neurobiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : physiologische Experimente im Tierversuch , Neuroanatomie von ausgewählten Evertebraten und Vertebraten, Neurophysiologische Messtechniken, Computersimulation elektrischer Membranvorgänge (Ruhepotential, Aktionspotential, synaptische Übertragung), Sinnesphysiologie (ERG, EOG, Mechanorezeptor), Intrazelluläre Ableitung neuronaler Potentiale, Neurophysiologie, Muskelphysiologie, Verhaltensphysiologie, Lernen, Kognition.
Genetik, Wahlpflichtmodul I, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Genetik der Modellorganismen Escherichia coli, Hefe, Maus, Zebrafisch, Caenorhabditis elegans und Drosophila melanogaster (Taufliege). Experimentelle Arbeiten an C. elegans und Drosophila melanogaster.
Genetik, Wahlpflichtmodul II, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Genetik der Modellorganismen Escherichia coli, Hefe, Maus, Zebrafisch, Caenorhabditis elegans und Drosophila melanogaster (Taufliege) , genetische und molekulare Analyse in Modellorganismen.
Modellsysteme und Methoden in der Zellbiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Signaltransduktion bei Drosophila (Taufliege) und Zebrafisch , Zellzyklus in Pflanzen und Tieren.

Lübeck Molecular Life Science B.Sc.

Universität	Universität zu Lübeck, Homepage
Modul Biologie 2: Histologie, PFLICHT	<u>2023</u> : u.a. Humangenetik, Mikroskopie Zellformen, Histologie: Die Studierenden lernen die wichtigsten histologischen Färbungen unter dem Mikroskop zu erkennen. Sie können den Aufbau von Geweben aus ortsspezifischen Zellen und extrazellulärer Grundsubstanz erläutern. Sie können die 4 Grundgewebe mikroskopisch identifizieren und deren wichtigsten Funktionen beschreiben, unreife und reife Blutzellen erkennen, den Aufbau der lymphatischen Organe erläutern. Kein Einsatz von Tieren. Für die Untersuchungen werden Dauerpräparate verwendet.
Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Zellphysiologie und Zell-Zell-Kommunikation, Sensorik und neuronale Physiologie, Bewegungssystem und Atmung, Herz-Kreislauf- und Immunsystem, Nierenphysiologie, Elektrolyt- und pH-Regulation, Metabolismus und Energiehomöostase, Endokrines System, Zirkadiane Uhren und Schlaf. Es handelt sich um eine reine Theorieveranstaltung.
Tissue Engineering, PFLICHT	<u>2023</u> : Praktikum (2er-Gruppen): u.a. Adhärenz von Zellen an festem Träger bzw. extrazellulärer Matrix: Bedeutung der Beschichtung von Oberflächen für die Adhärenz von Zellen über Rezeptorproteine, Isolierung und Kultivierung von Primärkulturen aus Haut-Biopsien mit unterschiedlichen Methoden, Mikroskopieren und Dokumentation der ausplattierten Zellen, Sterilitätskontrolle, Erkennung von mikrobiellen Kontaminationen und Zellvitalität, Aminosäureanalyse, In vitro Modell der Wundheilung , Immunhistochemie zur intra- und extrazellulären Anfärbung zellulärer Strukturen adhären wachsender Zellen, Kryokonservierung von Zellkulturen für die Langzeitlagerung. Keine Auskunft zur Herkunft der Zellen.
Entwicklungsbiologie in vitro und in vivo, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Kultivierung embryonaler Stammzellen der Maus , Differenzierung embryonaler Stammzellen der Maus in vitro in Herzmuskelzellen, Skelettmuskelzellen und Knorpelzellen, Charakterisierung differenzierter Zelltypen durch Expressionsanalyse von

	Marker-Genen, Vergleich der in vitro Zelldifferenzierung mit Zelldifferenzierungsvorgängen bei Maus-Embryonen.
Experimentelle Physiologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Praktische Übungen an isolierten Organen und physiologische Untersuchungen am Menschen: Praktische Übungen zur Isolation von Organen aus Frosch, Maus und Ratte . Untersuchung von isolierten Nerven und Skelettmuskulatur zur Charakterisierung der Organphysiologie, Blutgruppenbestimmung, Hämolyse, Gerinnungsuntersuchungen aus Eigenblut. Untersuchung von isoliertem Darm, Blutgefäßen und Uterus zur Charakterisierung der Funktion des glatten Muskels. Praktische Übungen zur Sinnesphysiologie am Beispiel des Auges, Untersuchungen zur Regulation des Kreislaufs am Menschen.
Biologie von Modellorganismen in der molekularbiologischen Forschung, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : u.a. Invertebraten I - Caenorhabditis elegans, Invertebraten II - Drosophila melanogaster (Taufliege), Vertebraten - Mus musculus. Phylogenetik der Modellorganismen. Keine Auskunft zur Verwendung von Tieren.

Mainz Molekulare Biologie B.Sc.

Universität	Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Homepage
Anmerkungen	Studierende können in den Modulen des gesamten Bachelor-Studiengangs wählen zwischen den Übungen mit und ohne Tierverbrauch . Die Auswahl wird im Zeugnis vermerkt, hat aber keine Auswirkungen auf das weitere Studium. Die Leistungen ohne Tierverbrauch sind ebenbürtig.
Zoologische Grundübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : Auf Antrag wird den Studierenden ein Alternativprogramm zum Sezieren ermöglicht . Dies wird im Zeugnis vermerkt. Es wird geraten, am Sezieren teilzunehmen. Der Fachbereich Biologie teilt mit (2011): „Der Fachbereich Biologie der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz ermöglicht den Studierenden ab Sommersemester 2012 ein Alternativprogramm zum Sezieren von Tieren im Pflichtkurs. Hierzu vorgesehen sind Seziervideos sowie das Arbeiten an Ganzkörper-Dauerpräparaten und insbesondere an histologischen Schnitten , was nicht verweigert werden kann. Welches der beiden Programme gewählt wurde, wird im Zeugnis vermerkt.“ <u>2011</u> : Es werden Schnecken, Heuschrecken, Krebstiere, Seesterne und Wirbeltiere, wie Fische und Mäuse/Ratten präpariert, z.T. in Zweiergruppen. Die Tiere stammen aus Feinkosthandel, Zucht bzw. Forschungseinrichtungen. Der Versuch mit dem Krallenfrosch wurde durch ein am Institut hergestelltes Video und Dauerpräparate ersetzt. Nach Gesprächen von SATIS, der Tierschutz-AG und Campus Grün Mainz mit der Unileitung, ist es ab dem Sommersemester 2012 möglich, Alternativen zum Sezieren zu wählen.
Physiologie der Tiere, PFLICHT	<u>2023</u> : Studierende können wählen zwischen den Übungen mit und ohne Tierverbrauch (s. Anmerkungen) . Im Kursteil „ <u>vegetative Physiologie</u> “ wird kein Tier extra für den Kurs getötet, aber es werden Gewebe und Moleküle aus Tieren verwendet: Enzyme tierischen Ursprungs, Blut von einem Hummer und Rinderhackfleisch vom Metzger. Außerdem wird bei Mäusen, die dabei nicht zu Schaden kommen, die Atmung gemessen (O ₂ -Verbrauch, CO ₂ -Produktion). Im Kursteil „ <u>Neurophysiologie</u> “ wird sehr viel mit Computersimulationen und Messungen am Menschen gearbeitet. Zudem werden Taufiegen (Drosophila), die dabei nicht zu Schaden kommen, dressiert. Für die rund 240 Teilnehmer pro Jahr werden außerdem

	für elektrophysiologische Versuche 48 Schmeißfliegen getötet. Wurde das Alternativprogramm zum Sezieren gewählt, so kann auch dieses Modul ohne Elektrophysiologie an einem Insekt und damit tierversuchsfrei studiert werden. Die Alternative zum Versuch mit Schmeißfliegen sind Versuche zum menschlichen Sehen.
Molekulare Physiologie und molekulare Mechanismen in der Entwicklung, PFLICHT	<u>2023</u> : Studierende können wählen zwischen den Übungen mit und ohne Tierversuch (s. Anmerkungen) . <u>Molekulare Entwicklungsbiologie</u> : Frühe Embryogenese, Organogenese, Mechanismen differenzieller Genexpression, Determination und Differenzierung, Molekulare Grundlagen der Musterbildung, Entwicklung und Evolution, Methoden der Entwicklungsgenetik. <u>Molekulare Physiologie</u> : Proteinaufbau und Faltung, Wechselwirkungen, Analytische und spektroskopische Methoden, Methoden der Proteinisolierung, Protein-Regulation, Methoden der Strukturaufklärung, Proteomics und Massenspektrometrie.
Molekulare Zoologie 1, Übungen, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Exemplarisch bearbeiten die Studierenden Proteine aus einem tierischen Organismus von der Proteinreinigung bis zur Quantifizierung der biologischen Aktivität, darunter: Isolierung nativer Proteine aus Tieren.
Entwicklungsgenetik, Übungen Genetik, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In den Übungen werden moderne Methoden der Molekularbiologie erlernt und angewandt. Dabei kommen vor allem folgende Methodiken zum Einsatz: Präparation und Modifikation von Nukleinsäuren, Amplifikation und Nachweis spezifischer Sequenzen (über PCR, Gelelektrophorese und Southernblot), Nachweis von Transkripten (über in situ Hybridisierung) und Proteinen (über Immunhistochemie) in Geweben und Zellen, sowie Präparation und Nachweis von Proteinen (über Immunpräzipitation, Gelelektrophorese und Westernblot). Alle Versuche werden an Drosophila melanogaster (Taufliege) als Modellsystem durchgeführt und stehen über den gesamten Verlauf der Übungen in einem engen thematischen Zusammenhang.
Molekulargenetik der Eukaryoten, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : In den Übungen wird ausgehend von ganzen Organismen oder lebenden Zellen (Zellkultur) die genomische DNA isoliert und gereinigt sowie Eigenschaften und Reinigungsgrad dieser DNA bestimmt.
Tierrechte AG	<u>Tierrechte AG Uni Mainz</u>

Recklinghausen Molekulare Biologie B.Sc.

Universität	Westfälische Hochschule Recklinghausen, Homepage
Molekulare Physiologie, PFLICHT	<u>2023</u> : Elektrophysiologische Untersuchung isolierter Nerven (extrazelluläres Aktionspotential, Refraktärzeit, Leitungsgeschwindigkeit) und Muskeln (Kraft und Verkürzung, Einfluss der Vordehnung und Reizstärke, tetanische Kontraktion, Ermüdung) am Beispiel des Krallenfrosches . <u>2010</u> : Es werden Programme vom Thieme-Verlag (SimSerie) verwendet.
Immunologie, PFLICHT	<u>2023</u> : einfacher ELISA, Blutaussstrich und mikroskopische Analyse, Blutgruppenbestimmung. Redaktionelle Anmerkung: Kein Hinweis auf Verwendung von Tieren .
Zoologie, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Sezieren eines Teleosten (echte Knochenfische) und Anneliden (Ringelwürmer)

Trier Umweltbiowissenschaften B.Sc.

Universität	Universität Trier, Homepage
Zoologische Bestimmungsübungen, PFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden erwerben Kenntnis in Präparationstechniken bei Invertebraten .
Biologie ausgewählter Tiergruppen, WAHLPFLICHT	<u>2023</u> : Die Studierenden erwerben Kenntnis in Präparationstechniken bei Invertebraten .

Tübingen Biochemie B.Sc., Geoökologie B.Sc.

Universität	Ehrhard-Karls-Universität Tübingen, Homepage
Zoologie, PFLICHT	<p><u>2023</u>: Übung: Vertiefung der Kenntnisse der morphologischen, anatomischen, histologischen Präparate und/oder Sektionen, bionokular und mikroskopisch. In zoologischen Kursen werden tierische Präparate eingesetzt, um den Bau der verschiedenen Tiergruppen zu veranschaulichen. Hierfür werden ausgewählte Vertreter sechs wirbelloser Tiergruppen sowie drei Wirbeltierarten verwendet.</p> <p><u>2012</u>: Vertreter der Protisten, Nesseltiere und Plattwürmer werden unter dem Mikroskop beobachtet (sowohl lebende Tiere als auch Dauerpräparate). Folgende Tiere werden seziiert: Spulwurm, Weinbergschnecke, Regenwurm, Flusskrebs, Küchenschabe, Seestern, Schleie, Leopardfrosch und Ratte.</p>

Zusammenfassung

Im Projekt [SATIS](#)¹ (lat. „genug“) setzt sich der [Bundesverband Menschen für Tierrechte](#) für eine Ausbildung mittels tierleidfreier Lehrmethoden ein. SATIS informiert, berät und ist eine Plattform für Studierende, Dozent:innen und Hersteller:innen alternativer Lehrmaterialien.

Der SATIS-Hochschul-Wegweiser ist eine Übersicht, in welchen grundständigen Studiengängen der Biologie (Bachelor, einschließlich Lehramt), Human- und Veterinärmedizin (überwiegend Vorklinik) an deutschen Hochschulen Tiere und Ersatzmethoden (Alternativen) für die praktischen Übungen eingesetzt werden. Es sind auch einzelne Biologie-verwandte Studiengänge enthalten. Der Wegweiser richtet sich an (angehende) Studierende als Orientierungshilfe, wo in Deutschland ein weitgehend tierverbrauchsfreies² Studium möglich ist, sowie an Dozierende als Nachschlagewerk, welche Methoden für das eigene Fach anderenorts verwendet werden.

Die Einordnung der Studiengänge und Kurse basieren auf einer von SATIS durchgeführten Online- und Telefon-Umfrage an die jeweiligen Kursleiter:innen. Es wurden Fragen zur Verwendung von lebenden und toten Tieren bzw. Tierteilen, Auswechoptionen² sowie zur standardmäßigen Nutzung von Alternativen² gestellt. Die Fragen umfassen z.B. die Bewertung der Alternativen im Vergleich zum Tiereinsatz (Erreichung der Lernziele, Verbrauch an Ressourcen, Akzeptanz durch Studierende) und Gründe für deren Einführung. Neben den Angaben der Kursleiter:innen wurden die öffentlich zugänglichen Kurs- bzw. Modulbeschreibungen sowie öffentlichen Informationen der Hochschulen zu Tieren bzw. Alternativen in der Lehre recherchiert und bewertet. Die letzte Umfrage wurde 2011 bis 2012 durchgeführt. Soweit vorhanden, befinden sich die Angaben in den Kursbeschreibungen, so dass bei einigen Kursen die Entwicklungen sichtbar sind.

Umfrage-Daten

Der Fragebogen wurde an 462 Dozierende von 711 Kursen verschickt. Schriftliche Antworten erhielt SATIS für 90 Kurse, weitere telefonische Antworten für 129 Kurse. Insgesamt konnten Angaben von 184 Kursleiter:innen (40 % Antwortrate) für 219 Kurse (31 % der angefragten Kurse) erhalten werden. Mithilfe der zusätzlich recherchierten Kursinhalte bzw. Informationen der Hochschulen konnten 73 % der Kurse (520) von 118 Studiengängen bewertet werden. Der Einsatz von Tieren bzw. Alternativen konnte im Fach Biologie für Kurse von 54 Hochschulen, im Fach Humanmedizin von 32 Hochschulen sowie von den fünf veterinärmedizinischen Fachbereichen bewertet werden.

¹Leistungen von SATIS: SATIS informiert über [innovative tierfreie Lernmethoden](#), von interaktiver Simulations-Software über Modelle, Videos bis zu Simulationsgeräten, einschließlich [Freeware-Alternativen](#). Der [Leitfaden für Studierende](#) bietet eine schrittweise Anleitung, sich von Übungen mit Tiereinsatz befreien zu lassen. [Vorlagen für Befreiungsanträge](#) in den Bundesländern Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Saarland und Thüringen, welche das Verweigerungsrecht gesetzlich verankert haben, stehen zur Verfügung. In Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg sollen die Hochschulen ein Studium ohne Tiereinsatz sicherstellen (siehe [Recht und Gesetz](#)). Aber auch ohne die entsprechenden Hochschulgesetze kann es mit dem Leitfaden gelingen, die tierverwendenden Teile eines Kurses zu ersetzen. SATIS stellt auch eine [Übersicht weiterer Datenbanken](#) und [wissenschaftliche Studien](#) bereit.

²Begriffe: Als **Tierverbrauch bzw. Tiereinsatz** wird in diesem Wegweiser die schädigende Nutzung von Tieren bezeichnet. Tierverbrauch umfasst Eingriffe an lebenden Tieren (Tierversuche) und die Tötung von Tieren zur Entnahme von Organen/Geweben oder für Präparationen. Hingegen wird die Verwendung von natürlich verstorbenen oder aus medizinischen Gründen eingeschläferten Tieren (Tierkörperspenden) sowie Tierpatienten als Alternative (Ersatzmethode) gewertet. **Auswechoptionen** sind in diesem Wegweiser Alternativen, die einzelnen Studierenden auf Anfrage/Antrag gewährt werden (und nicht standardmäßig eingesetzt werden).

Methodik der Informationssammlung

An deutschen Hochschulen wurden Kurse, Kursinhalte und Kursverantwortliche einschließlich der Kontakte innerhalb der biowissenschaftlichen und (tier-)medizinischen grundständigen Studiengänge (Bachelor bzw. Vorklinik) recherchiert und eine Online-Umfrage zu Tierverbrauch und Alternativen in der Lehre erstellt. Die Umfrage bezieht sich auf Wirbeltiere, Manteltiere, Schädellose, Gliederfüßer und Weichtiere.

Die Umfrage wurde unterteilt in die Rubriken „Verwendung von lebenden Tieren“, „toten Tieren“ (eigens für den Lehrzweck getötete Tiere oder bereits tote Tiere, z.B. überzählige Tiere aus Zucht/Forschung), „Tierteile, Blutproben“ sowie „Alternativen“. Mit Filterfragen konnten bis zu zehn Methoden in einer Rubrik angegeben werden. Es wurden Fragen zu folgenden Sachverhalten gestellt: verwendete Tierart; Versuchsbezeichnung und -ablauf; Lernziele; Anzahl der Studierenden pro Tier; Anzahl der Tiere pro Kurs (ggf. eigens für den Kurs oder zu anderen Zwecken getötet); Herkunft der Tiere; Ausweichmöglichkeiten für Studierende, die nicht an den Übungen mit Tieren teilnehmen wollen (Ersatzleistungen); Alternativmethode (dauerhafte tierleidfreie Lehrmethode), deren Herkunft, Lernziele, Gründe für deren Einführung und Bewertung im Vergleich zum Tiereinsatz: bei der Erfüllung der Lernziele, dem Verbrauch an (finanziellen) Ressourcen und der Akzeptanz durch die Studierenden; Bedarf an Tierkörperpenden; geplante Änderungen hinsichtlich des Einsatzes von Tieren bzw. Alternativen.

Die Umfrage wurde mit dem Online-Programm SoSci Survey (Leiner, 2019, <https://www.soscisurvey.de>) realisiert. 462 Lehrende von 711 Kursen wurden per E-Mail angeschrieben und ein Umfrage-Link zur Verfügung gestellt. Nach ein- oder zweimaligen Erinnerungen per E-Mail wurden die Dozent:innen zum Teil auch telefonisch erinnert bzw. die Umfrage am Telefon durchgeführt.

Für diesen Überblick wurden die für Tierverbrauch/Alternativen-relevanten Kursinhalte aus Modulbeschreibungen sowie die Antworten aus der Umfrage zusammengestellt. Der Zeitpunkt der Datenaufnahme ist jeweils im Eintrag enthalten. 2011 bis 2012 und vereinzelt 2014 wurde die letzte deutschlandweite Umfrage durchgeführt und punktuell bis zur neusten Umfrage aktualisiert. Um die Entwicklung zu zeigen, sind die zusammengefassten früheren Angaben enthalten.

Impressum

SATIS – für eine humane Ausbildung

Web: www.satis.tierrechte.de

E-Mail: satis@tierrechte.de

Projektleiterin: Dr. Claudia Gerlach

E-Mail: gerlach@tierrechte.de

Assistenz und Vertretung: Steffanie Richter, M.A.

E-Mail: richter@tierrechte.de

Ein Projekt von



Geschäftsstelle:

Severinusstr. 52, 53909 Zülpich

Tel.: 02252 - 830 12 10 | Fax: 02252 - 830 12 11

E-Mail: info@tierrechte.de | Web: www.tierrechte.de

Erstellung des SATIS-Hochschul-Wegweisers:

Dr. Claudia Gerlach

Leiterin des Projekts SATIS –

für eine humane Ausbildung ohne Tierversuch

E-Mail: gerlach@tierrechte.de

Steffanie Richter

Mitarbeiterin im Projekt SATIS

E-Mail: richter@tierrechte.de

Fotos/Grafiken Titelseite, Seite 2 sowie auf den Seiten I und II:

- Maus: Adobe Stock/ Alekss
- Flusskrebis: [istockphoto.com/ digitalr](https://istockphoto.com/digitalr)
- Zebrafische: [istockphoto.com/ Mirko Rosenau](https://istockphoto.com/MirkoRosenau)
- Krallenfrosch: [istockphoto.com/ GlobalP](https://istockphoto.com/GlobalP)
- 3D-Animationsprogramm für Tieranatomie: 3D Rat Anatomy Software by Biophera3d.com, mit freundlicher Genehmigung von Biosphera.
- Frosch-Sektionsmodell: SynFrog von SynDaver, mit freundlicher Genehmigung von SynDaver.
- Hunde-Chirurgietrainer: Canine Surgical Model von SynDaver, mit freundlicher Genehmigung von SynDaver.
- Simulationsprogramm für Physiologie des Froschmuskels: SimMuscle von Virtual Physiology, mit freundlicher Genehmigung von Virtual Physiology.
- Plattform für chirurgische Fertigkeiten: Basic Open Surgical Skills (BOSS) Plattform von Simulab, mit freundlicher Genehmigung von Simulab.



Spendenkonto

Menschen für Tierrechte –
Bundesverband der Tierversuchsgegner e.V.

Sparkasse Aachen

IBAN: DE02 3905 0000 0016 0079 73

Swift-Bic: AACSD33





Der **Bundesverband Menschen für Tierrechte** setzt sich seit seiner Gründung 1982 auf rechtlicher, politischer, wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Ebene für die Anerkennung elementarer Tierrechte ein und kämpft gegen jeglichen Missbrauch von Tieren. Das langfristige Ziel ist eine grundsätzliche Veränderung des Mensch-Tier-Verhältnisses.

Dem Dachverband mit Hauptsitz in Zülpich (früher Aachen) sind Vereine sowie Fördermitglieder angeschlossen. Seine Stärke liegt im Zusammenwirken von Seriosität, Fachwissen und Lobbyarbeit auf höchster politischer Ebene.

Dazu verfolgt der Verband einen [Masterplan zum Ausstieg aus dem Tierversuch](#) und eine [Agrarwende von der tierischen zur pflanzlichen Eiweißproduktion](#). Um Landwirt:innen Alternativen aufzuzeigen, wie sie auch ohne sogenannte Nutztiere erfolgreich und nachhaltig wirtschaften können, betreibt Menschen für Tierrechte die Webseite [ausstieg-aus-der-tierhaltung.de](#). Um tierversuchsfreie Methoden voranzubringen, veröffentlicht der Verband das „[Ersatzverfahren des Jahres](#)“ sowie das „[Versuchstier des Jahres](#)“, betreibt die Wissenschaftsplattform [InVitro+Jobs](#) für eine konsequente Förderung der tierversuchsfreien Forschung und setzt sich mit dem [Projekt SATIS für eine humane Ausbildung](#) ein. Außerdem unterstützt Menschen für Tierrechte das tierschutzkonforme Stadtaubenmanagement und gibt das [Magazin „tierrechte“](#) sowie den [Tierrechte Newsletter](#) heraus. Tagesaktuelle Infos finden Sie auf [Facebook](#) und [X](#).

Der Verein ist als gemeinnützig und besonders förderungswürdig anerkannt. Beiträge und Spenden sind steuerlich absetzbar.

Disclaimer

1. Warnhinweis zu Inhalten

Die kostenlosen und frei zugänglichen Inhalte dieser Broschüre wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Der Anbieter dieser Broschüre übernimmt jedoch keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der bereitgestellten kostenlosen und frei zugänglichen journalistischen Ratgeber und Nachrichten. Die Nutzung der Inhalte dieser Broschüre erfolgt auf eigene Gefahr. Allein durch den Aufruf dieser kostenlosen und frei zugänglichen Inhalte kommt keinerlei Vertragsverhältnis zwischen dem Nutzer und dem Anbieter zustande, insoweit fehlt es am Rechtsbindungswillen des Anbieters.

2. Haftung für Links

Die Broschüre enthält Angaben zu Webseiten. Diese Webseiten unterliegen der Haftung der jeweiligen Seitenbetreiber. Zum Zeitpunkt der Angabe der Webseiten waren keine Rechtsverstöße ersichtlich. Auf die aktuelle und künftige Gestaltung der angegebenen Seiten hat der Anbieter keinen Einfluss. Die permanente Überprüfung der externen Webseiten ist für den Anbieter ohne konkrete Hinweise auf Rechtsverstöße nicht zumutbar. Bei Bekanntwerden von Rechtsverstößen werden die betroffenen angegebenen Webseiten unverzüglich gelöscht.

3. Urheberrecht/Leistungsschutzrecht

Die in dieser Broschüre durch den Anbieter veröffentlichten Inhalte unterliegen dem deutschen Urheberrecht und Leistungsschutzrecht. Alle vom deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht nicht zugelassene Verwertung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Anbieters oder jeweiligen Rechteinhabers. Dies gilt vor allem für Vervielfältigung, Bearbeitung, Übersetzung, Einspeicherung, Verarbeitung bzw. Wiedergabe von Inhalten in Datenbanken oder anderen elektronischen Medien und Systemen. Dabei sind Inhalte und Rechte Dritter als solche gekennzeichnet. Das unerlaubte Kopieren der Broschüren-Inhalte oder der kompletten Broschüre ist nicht gestattet und strafbar. Lediglich die Herstellung von Kopien und Downloads für den persönlichen, privaten und nicht kommerziellen Gebrauch ist erlaubt. Inhalte dieser Broschüre müssen mit einer Quellenangabe als Zitat gekennzeichnet werden. Diese Broschüre darf ohne schriftliche Erlaubnis nicht durch Dritte in Frames oder iFrames dargestellt werden.

Disclaimer-Text basiert auf: <https://www.fachanwalt.de/disclaimer-vorlage/>