

Evolution und Ethik als zentrale Themen für den Biologieunterricht – Innovative Lehre an der Universität Wien

Erich Eder *, Peter Lampert 2, Christian F. Kasper 3,
Bernhard Müllner 4, Michael Kiehn 5

Die Übung „Evolution und Ethik“ an der Universität Wien will Lehramtsstudierende des Fachs Biologie und Umweltbildung auf die Vermittlung komplexer und oft kontroverser Themen in den Bereichen Evolution und (Bio-)Ethik vorbereiten. Obwohl Evolution das zentrale Erklärungskonzept für alle Phänomene der Biologie ist, ist sie in Schulbüchern und Lehrplänen bis in jüngster Zeit nur unzureichend vertreten. Zudem haben viele Schüler:innen (aber auch zukünftige Lehrende) Schwierigkeiten, mit der Evolution einhergehende Prinzipien zu verstehen und anzunehmen. Ähnlich verhält es sich mit ethischen Fragestellungen, die nahezu alle Bereiche des Biologieunterrichts durchdringen und vernetztes Wissen von Lehrenden und Lernenden erfordern. Die Übung „Evolution und Ethik“ fördert interaktives Lernen und kontinuierlichen Perspektivenwechsel. Die Studierenden wechseln dabei zwischen den Rollen als Forschende, Lehrende, Lernende und Feedback gebende Kolleg:innen. Analysen von verfügbaren Vermittlungsmaterialien zu den Kursthemen spielen im Zuge dessen ebenso eine Rolle wie die Planung und Durchführung von Unterrichtssequenzen in authentischen Micro-Teaching-Situationen sowie die Förderung einer kritischen Selbstreflexion. Dabei lernen die Studierenden im geschützten Rahmen, wie sie diese anspruchsvollen Themen im Unterricht lernförderlich ansprechen können. Das Prinzip einer „geschützten Werkstatt“ erlaubt es den Studierenden, neue Methoden und Sozialformen auszuprobieren und aus eigenen und fremden Fehlern zu lernen. Diese Herangehensweise stärkt die didaktischen Fähigkeiten der Studierenden und bereitet sie, ebenso wie ihre gestärkte Fachkompetenz in Bezug auf die Auswahl und den Einsatz potenziell nutzbarer Medien, auf den Umgang mit ethischen und evolutionsbiologischen Themen im Unterricht vor.

Eder E, Lampert P, Kasper CF, Müllner B, Kiehn M (2025) Evolution and Ethics as Core Topics of Biology Teaching – an Innovative Course at the University of Vienna.

The seminar “Evolution and Ethics” at the University of Vienna aims to prepare biology teacher students for the teaching of the complex and often controversial topics of evolution and (bio)ethics. Although evolution is regarded as a central explanatory theory in biology, it is often inadequately represented in textbooks and curricula, and many students (and also future teachers) struggle to understand and accept its principles. Similarly, ethical issues, which affect nearly all areas of biology education, present significant challenges. The seminar is designed to promote interactive learning and continuous perspective shifts, with students alternating between the roles of researchers, teachers, learners, and feedback-giving colleagues. To achieve this, students are challenged to analyse and evaluate existing teaching materials for both topics as well as planning and executing teaching sequences in authentic microteaching situations, and engaging in critical self-reflection after receiving feedback. Thus, students learn how to effectively address these demanding topics in the classroom. The concept of a “sheltered workshop” allows students to experiment with new methods and social forms, and to learn from failures. The results show that this approach enhances students’ didactic skills and prepares them, in combination with their increased competence in assessing and using available tools and materials, to handle ethical and evolutionary topics in school teaching.

Keywords: evolution, ethics, biology teachers, biology didactics.

Received: 2024 12 31

DOI: <https://doi.org/10.25365/azba.161.03>

¹ Sigmund Freud PrivatUniversität, Fakultät für Medizin, Freudplatz 3, 1020 Vienna, Austria, erich.eder@med.sfu.ac.at

² Department of Environmental and Life Sciences, Faculty of Health, Science and Technology, Karlstad University, Universitetsgatan 2, 651 88 Karlstad, Sweden

³ BG und BRG Hollabrunn, Reucklstraße 9, 2020 Hollabrunn, Austria

⁴ AECC Biologie, Universität Wien, Porzellangasse 4/2, 1090 Vienna, Austria

⁵ Core Facility Botanischer Garten, Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria

* Corresponding author: erich.eder@med.sfu.ac.at

„Der Unterricht führt zu naturwissenschaftlichem Verständnis auf Grundlage der Evolution und zu gesundheitsbewusstem, ethischem und umweltverträglichem Handeln. Er fördert die Fähigkeit zur aktiven Teilhabe an gesellschaftlichen Entwicklungen und Diskursen.“¹

Einleitung

Evolution, die Erklärungsgrundlage aller Phänomene in der Biologie schlechthin, bildet quasi den „Ariadnefaden“, der sich durch die gesamte Biologie zieht. Daher sollte die Vermittlung und das Verständnis evolutionärer Prozesse einen besonderen Stellenwert im Biologieunterricht einnehmen. Als „Roter Faden“ ist dies in den österreichischen Lehrplänen jedoch erst kürzlich implementiert (BGBl II 204/2024) worden und bislang nur unzureichend in den Schulbüchern verankert (Eder et al. 2018). Hinzu kommt, dass Schüler:innen nachgewiesenermaßen oft Schwierigkeiten im Verständnis der evolutionären Prozesse haben und Evolution teilweise nicht als Erklärungsgrundlage in der Biologie akzeptieren (Eder et al. 2011, 2018, Graf & Hamdorf 2015).

Auch ethische Fragestellungen durchdringen nahezu alle Bereiche des Biologieunterrichts: globale Aspekte der Ökologie (Klima- und Biodiversitätskrise), medizinische Fragestellungen, Überlegungen zum Arten- und Naturschutz oder Probleme und Chancen der Gentechnik (bpb 2019). Insbesondere in evolutionären Kontexten (z. B. in den Themenfeldern der Reproduktionsbiologie oder des Artensterbens) spielen ethische Überlegungen über die rein fachwissenschaftlich basierten Grundlagen hinaus eine ganz wesentliche Rolle. Somit sind bioethische Themen nicht nur im Fachkontext von großer Bedeutung, sondern auch im Hinblick auf den gesellschaftlichen Diskurs.

Die Vermittlung solcher Inhalte stellt eine besonders große Herausforderung dar, da es vernetztes Wissen über verschiedene Fachbereiche hinweg erfordert. In beiden Themenkomplexen, Evolution und Ethik, besteht damit eine große Notwendigkeit, angehende Lehrkräfte im Rahmen des Biologiestudiums zielführend zu unterstützen. Eine Vermittlung der fachlichen Grundlagen ist hierzu notwendig, aber nicht ausreichend, da auch die Einbettung in den schulischen Kontext mitbedacht und in die Konzeptionierung erfolgversprechender Konzepte für die Lehre miteinbezogen werden muss. Die folgende Schilderung unserer Lehrveranstaltung ist als fachdidaktischer Denkanstoß gedacht und kann

¹ Lehrplan AHS, Teil VIII, Oberstufe – Pflichtgegenstände, Biologie und Umweltbildung – Bildungs- und Lehraufgabe (5. bis 8. Klasse) Abs 3 Verordnung des BMUK vom 14.11.1984 über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen, BGBl 88/1995 idF.

möglicherweise Kolleginnen und Kollegen bei der Konzeption eigener Übungen und Seminare unterstützen.

Konzept und Methodik der Lehrveranstaltung

Das Ziel der Lehrveranstaltung „Evolution und Ethik“ ist es, Chancen, Herausforderungen und Vernetzungen der titelgebenden Themen im Unterricht beispielhaft aufzuzeigen. Ebenso sollen Studierende des Fachs Biologie und Umweltbildung die Scheu verlieren, diese Themen im Unterricht zu behandeln. Hierzu sollen sich die Studierenden fachlich eingehend mit diesen Themengebieten auseinandersetzen und didaktisch aufarbeiten. Analysen von möglichen Unterrichtsmaterialien, Micro-Teaching-Einheiten, Feedback und Diskussionen stellen dabei zentrale Elemente der Lehrveranstaltung dar, um das Unterrichten dieser wichtigen und anspruchsvollen Themenbereiche zu professionalisieren.

Die beiden Methoden dieser Lehrveranstaltung, die seit 2010 an der Univ. Wien als fach-didaktische Übung angeboten wird, sind interaktives Lernen und kontinuierlicher Perspektivenwechsel. Demzufolge wechseln im praktischen Teil der Lehrveranstaltung Studierende und Seminarleiter von der Rolle als Vortragende in die von Schüler:innen, in die von Feedback gebender Kolleg:innen und wieder zurück. Zuvor planen die Studierenden Unterrichtssequenzen in Zweier-Teams und führen diese im Zuge eines möglichst authentischen Micro-Teachings durch. Im Sinne der Universität als „geschützte Werkstätte“ ist dabei „erfolgreiches Scheitern“ durchaus erlaubt, ja sogar oft aussagekräftiger als „konfliktfreie“ Einheiten. In der Folge geben die als Zielgruppe agierenden Mitstudierenden konstruktives Feedback. Dabei können sie auch praktische Erfahrungen in dieser wichtigen Kompetenz für die spätere Tätigkeit als Lehrkraft erwerben. Mithilfe des erhaltenen Feedbacks (Fremdevaluation) und den eigenen Erfahrungen (Selbstevaluation) formulieren die Studierenden im Anschluss eine kritische Reflexion.

Die Lehrveranstaltung findet teilgeblockt statt und besteht aus drei Phasen: (1.) Fachliche und fachdidaktische Einführung inklusive Analyse von (potenziellen) Unterrichtsmaterialien auf fachliche Korrektheit und Unterrichtstauglichkeit; (2.) Planung und Durchführung von Unterrichtssequenzen mit Feedback und Diskussion; (3.) Schriftliche Selbstreflexion und Abschlussfeedback.

Fachliche und fachdidaktische Einführung

In der ersten Einheit werden die Ziele der Lehrveranstaltung (siehe Abschnitt 2) und die Beurteilungskriterien besprochen. Diese transparente Klärung der Ziele und der Leistungsanforderungen soll die Studierenden bei der Orientierung unterstützen und einen stabilen Arbeitsrahmen für die Lehrveranstaltung bieten und ist darüber hinaus bedeutsam für die Umsetzung des späteren Feedbacks (Hattie & Yates, 2014). Es folgen die Präsentationen zu den Fachinhalten der Lehrveranstaltung. Die Schwerpunkte liegen dabei auf der Einführung in die naturwissenschaftliche Epistemologie, dem Vergleich der „Nature of Science“ mit der „Nature of Pseudoscience“ (Good 2012; Eder 2023), der Einführung zu den Grundlagen der Ethik mit einem Fokus auf verschiedenen Ebenen der Ethik („anthropozentrisch – pathozentrisch – biozentrisch – holistisch“; vgl. Kattmann 1997; Neumaier 2004; Vollmer 2010) und einer exemplarischen Vorstellung bisheriger studentischer Themen.

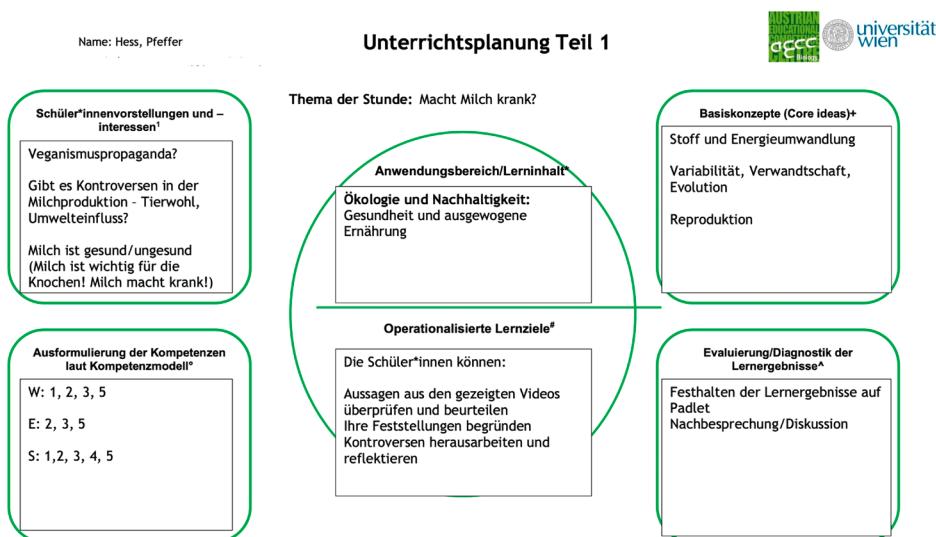
Diese Präsentationen verdeutlichen den fachlichen Rahmen der Lehrveranstaltung und die Bedeutung der Fachperspektive für die Unterrichtsplanung.

An diesen Fachvortrag knüpft die erste Arbeitsaufgabe an: Die Studierenden sollen sich mit ausgewählten Unterrichtsmaterialien (z. B. Kapiteln aus Schulbüchern oder Online-Quellen) zu lehrveranstaltungsrelevanten Themen auseinandersetzen und diese auf fachliche Korrektheit und Tauglichkeit für ein Unterrichten von Themen zu Evolution und Ethik prüfen. Die Ergebnisse werden in der Lehrveranstaltung kurz präsentiert und bieten einen guten Ausgangspunkt für die weiteren Arbeiten. In der Folge sollen sich die Studierenden Gedanken über thematische Anknüpfungspunkte von Evolution und Ethik im Biologieunterricht machen und diese auf die gemeinsame Moodle-Plattform hochladen. Das Ziel dieser Aufgabe ist es, eine eigenständige Auseinandersetzung mit den Themengebieten zu fördern. Zudem entsteht dadurch online ein großer Pool an möglichen Unterrichtsideen, auf den jede:r zugreifen kann. In den ersten Jahren der Lehrveranstaltung wurde den Studierenden dabei konkrete Literatur zur Verfügung gestellt (etwa Adams & Carwardine 1990; Diamond 1998; Schmidt-Salomon 2012), in den folgenden Jahren wurde jedoch darauf verzichtet, da von den Studierenden stets interessante eigenständige Themenvorschläge kamen. Die von den Studierenden vorgeschlagenen Themen, die stets auch eine definierte Zielgruppe enthalten müssen, werden dann durch die Lehrenden geprüft (z. B. ob thematische Überschneidungen mit den Themen anderen Gruppen akzeptabel sind) und dann endgültig vergeben.

Durchführung der Sequenzen mit multiplem Feedback und Diskussion

Die Studierenden planen Unterrichtssequenzen im Rahmen eines Micro-Teachings (vgl. Klinzing 2002; Mahmud & Rawshon 2013). In den ersten Jahren der Lehrveranstaltung wurden die Micro-Teaching-Einheiten als Einzelunterricht konzipiert, inzwischen hat sich allerdings Team-Teaching in Zweiergruppen gut bewährt. Vor der Durchführung schicken die Studierenden den Lehrenden ein Thesenblatt (Begründung, Hintergrund und „Lösungsansatz“ zum Thema, u. U. auch geplante Methoden) und eine Unterrichtsplanung ihrer Einheit (Abb. 1).

Die Sequenzen werden nicht mit echten Schüler:innen erprobt, sondern alle Teilnehmer:innen der Lehrveranstaltung, Studierende und Lehrveranstaltungsleiter, „spielen“ Schüler:innen der angegebenen Zielgruppe. Die aktive Teilnahme des Lehrveranstaltungsteams reduziert die Scheu der anderen Studierenden als Schüler:innen „zielgruppengerecht“ aktiv zu werden. Da die Studierenden die Ziele des Micro-Teachings kennen und sie ihre Rollen entsprechend „leben“, entwickelt sich eine authentische Unterrichtsatmosphäre. Ein Vorteil dieser Art des Micro-Teachings ist, dass die Studierenden ihren Unterricht in einem sicheren und „vereinfachten“ Rahmen erproben können, was aufgrund der Komplexität der Themengebiete besonders sinnvoll ist. Ein weiterer Vorteil dieses Settings ist, dass die Studierenden im Laufe des Semesters verschiedene Rollen einnehmen (eine Präsentation, viele Perspektiven: Lehrer:in, Schüler:in, Feedback-Geber:in, Evaluator:innen) (vgl. Mahmud & Rawshon 2013). Hierdurch lernen die Studierenden, Unterricht multiperspektivisch zu betrachten und diese Perspektiven in Feedback und Evaluation einzubeziehen. Damit werden die didaktischen Hintergründe sowie die Vor- und Nachteile der eingesetzten Methoden



¹Siehe u.a. Hammann, et. al. (2014): Schülervorstellungen im Biologieunterricht, Kattmann (2017): Biologie unterrichten mit Alltagsvorstellungen

²Anwendungsbereich (s. Lehrplan Sek 1 2020, Veröffentl. 2023, alter Begriff: Lehrstoff) / Lerninhalt (s. Lehrplan Sek 2 2017)

⁺ und [^]: Siehe Anhang, [#]siehe: Reichstädter/Müller (2018) Operatoren in der mündlichen und schriftlichen kompetenzorientierten Reifeprüfung Biologie & Umweltkunde

^{*}siehe z. B. Berck/Graf (2018), Biologiedidaktik, Kap. 12 "Leistungsmessung", Naylor/Keogh (2004): Active Assessment for Science: Thinking Learning and Assessment in Science

Abb. 1: Teil einer Unterrichtsplanung zum Thema „Macht Milch krank?“. Durch Fernsehwerbung und Social Media werden SchülerInnen besonders in ihrem Ernährungsverhalten verunsichert (vgl. Kaltenböck 2023) | **Fig. 1:** Part of a lesson plan on the topic “Does milk make you sick?”. Television advertising and social media particularly confuse students regarding their dietary habits (cf. Kaltenböck 2023)

für die Studierenden sichtbar gemacht. Zudem hat sich gezeigt, dass die Konzentration auf Inhalte und Methoden der Präsentationen durch die Notwendigkeit, anschließend kompetent Feedback zu geben, deutlich gesteigert wird.

Die zeitliche Vorgabe für die Micro-Teaching-Sequenz beträgt 20 Minuten. Vor Beginn der Sequenzen erklären die Unterrichtenden, für welche Zielgruppe die Einheit aufbereitet ist und wie das Setting der Einheit aussieht. Das Setting kann beispielsweise ein Stundeinstieg oder ein Ausschnitt aus einer längeren Unterrichtssequenz sein. Die Studierenden können somit auch vorgeben, dass ein bestimmtes Vorwissen aus einer (fiktiven) Vorstunde vorhanden ist. Diese freie Wahl des Settings ermöglicht es, gezielt bestimmte Unterrichtselemente bzw. –Methoden zu erproben, ohne die vollständige Herleitung eines Themas unterrichten zu müssen.

Im Anschluss an die Micro-Teaching-Einheiten wird von den Lehrenden Feedback der Studierenden auf mehreren Ebenen eingefordert: Strukturierung, Wahrnehmung des Unterrichts aus der Sicht der jeweiligen Zielgruppe, Wahrnehmung aus der Sicht der „Lehrer:innen“, Analyse der didaktischen Methoden (Unterrichtsinteraktion und Medieneinsatz) und ihrer Wirksamkeit aus Sicht der Kolleg:innen sowie fachlicher Inhalt. Nicht wahrgenommene Aspekte werden von den Lehrveranstaltungsteilnehmern ergänzt, von scheinbaren Banalitäten (z. B., ob bei einer Powerpoint-Präsentation das Licht abgedreht werden soll) über fachliche Korrekturen bis hin zur sprachlichen Ebene (z. B. Vermeidung teleologischer

Begrifflichkeiten im evolutionären Kontext). Nach jeder Micro-Teaching-Einheit kommt es so zu einer regen Diskussion, sodass zusätzlich mindestens eine Stunde Feedback und Diskussion eingeplant werden muss.

Schriftliche Selbstreflexion und Abschlussfeedback

Nach den Micro-Teaching-Einheiten fassen die Studierenden ihre eigenen Erfahrungen (Selbstevaluation) und die Rückmeldungen der Feedbacks (Fremdevaluation) schriftlich zusammen und überarbeiten gegebenenfalls ihre Unterrichtsplanungen, die dann, ebenso wie Links zu verwendeten Quellen oder andere nützliche Informationen, für die Kolleg:innen auf der Moodle-Plattform zur Verfügung gestellt werden. Zum Abschluss des Seminars findet ein Gesamtfeedback statt, bei dem die Studierenden Lob, Kritik und Verbesserungsvorschläge zur Durchführung der Lehrveranstaltung äußern können. Dieses Feedback ist erfahrungsgemäß sehr ehrlich, was wir auf den hier immer wieder rückgemeldeten „Umgang auf Augenhöhe“ mit den Studierenden zurückführen. Die Lehrveranstaltungsleiter erläutern abschließend nochmals die Beurteilungskriterien, die sich aus ausreichender Anwesenheit, der nachvollziehbaren Planung und Durchführung des Micro-Teachings (nicht jedoch seinem didaktischen „Gelingen“), der aktiven Teilnahme an den Feedbacks und Diskussionen und den abgegebenen schriftlichen Vor- und Nachbereitungen zusammensetzt.

Ergebnisse – beispielhafte Themen

Es hat sich gezeigt, dass sich die Studierenden in diesem Setting trauen, herausfordernde Themen, Methoden und Sozialformen in ihren Sequenzen auszuprobieren. Die eingesetzten Methoden und Sozialformen waren vielfältig: Stationenbetriebe, Podiumsdiskussionen, Partner- und Gruppenarbeiten, Interaktive Abstimmungen über Mentimeter, Kahoot-Quiz, Arbeit mit Videoausschnitten und vieles mehr. Die Sammlung der erarbeiteten Materialien auf Moodle stellt für die Studierenden einen zusätzlichen Mehrwert der Lehrveranstaltung dar, da sie auf die Unterlagen der Kolleg:innen zugreifen und sie im eigenen Unterricht verwenden können. Beispielhaft seien hier einige Unterrichtseinheiten erwähnt:

Thema: „Die Evolution menschlichen Sozialverhaltens“. Zielgruppe: 6. Klasse AHS: In einem Quiz zu Beginn zeigten die Studierenden kleine Ausschnitte der Gesichter von Barack Obama, Angela Merkel, Angelina Jolie, Johnny Depp und Jim Parson (Abb. 4). Alle Gesichter wurden von den „Schüler:innen“ sofort erkannt, letzteres unter dem Namen Sheldon Cooper. Mit der Faszination der „Superpower“ menschlicher Gesichtserkennung und einem aktuellen populärwissenschaftlichen Artikel dazu (Vieweg 2014) war das Interesse an der weiteren Lehreinheit geschaffen. Dadurch konnten komplexe Themen vermittelt werden, wie grundlegende Theorien zu Kooperation, der Übergang von der Kleingruppe zur Massengesellschaft und zuletzt die (sozio-)biologischen Grundlagen von Normen, Werten, Moral und Religion.

Thema: „Menschenrechte australischer Ureinwohner“. Zielgruppe: 8. Klasse AHS. Setting: Anlässlich des Geburtstags „unserer hochgeschätzten Mrs. Wallace“ im Jahr 1925 hielt „Dr. Edward Russel, Sprecher der *Australian Aboriginal Progressive Association*“ einen Vortrag für die Rechte der Aborigines vor folgenden Zielgruppen (durchwegs Mitglieder der weißen australischen Oberschicht): Priester und Schwestern der Mission, Politiker, aufgeklärte

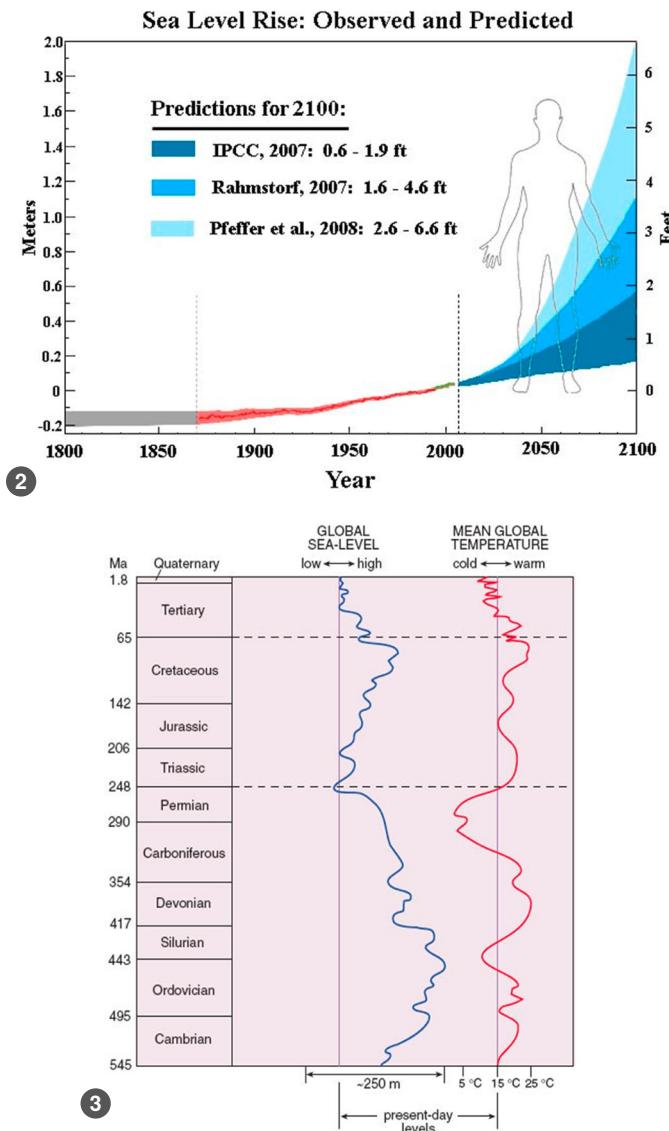


Abb. 2: Darstellung unterschiedlicher Vorhersagen der Entwicklung des Meeresspiegels bis 2100. Die Einbeziehung einer menschlichen Silhouette weckt Emotionen. Herrington (2012) | **Fig. 2:** Illustration of different predictions for sea level rise by 2100. The inclusion of a human silhouette evokes emotions. Herrington (2012)

Abb. 3: Meeresspiegel (blau) und Durchschnittstemperatur (rot) der letzten 545 Mio. Jahre. Die aktuellen Klimaschutzbestrebungen werden durch diese Darstellung nicht widerlegt, da es in diesem Zeitraum zu fünf großen Massensterben kam. The Open University (2012) | **Fig. 3:** Sea level (blue) and average temperature (red) over the past 545 million years. Current climate protection efforts are not refuted by this representation, as there have been five major mass extinctions in this period. The Open University (2012)



Abb. 4: Gesichtsfragmente, die ohne Probleme den prominenten Persönlichkeiten zugeordnet werden konnten: Bei der Gesichtserkennung benutzt der Mensch offenbar andere neuronale Mechanismen als zum Erkennen anderer Objekte. <http://sahara-question.com/sites/default/files/field/image/obama-michelle-nelson1.jpg>, <http://cdn4.spiegel.de/images/image-430923-galleryV9-kogu.jpg>, http://l.yimg.com/os/publish-images/tv/2013-12-06/6a251153-38b0-4f7c-8fd5-cb3048ddce3d_tv-character-gifts-01-sheldon-cooper.jpg, http://pressandupdate.com/wp-content/uploads/2014/04/angelina_-jolie.jpg | **Fig. 4:** Facial fragments that could be easily assigned to prominent personalities: Humans apparently use different neural mechanisms for face recognition than for recognizing other objects.

Siedler, Großgrundbesitzer. Die Rollen wurden per Los bestimmt, und es wurden vorbereitete Argumentationshilfen zur Verfügung gestellt. Bei der „Podiumsdiskussion“ konnten sowohl grundsätzliche ethische Prinzipien der Menschenrechte als auch ihre evolutionäre Begründung – alle Menschen sind eng miteinander verwandt – in der Konfrontation mit kolonialistischen Interessen und Vorurteilen ausdiskutiert und die Validität und Wirkung von Argumenten im historischen und machtpolitischen Kontext getestet werden.

Thema: „Klimawandel aus der Sicht der Paläontologie“. Zielgruppe 8. Klasse AHS: In der Micro-Teaching-Einheit zeigte die Studentin, die bereits ein Paläontologie-Studium abgeschlossen hatte, aktuelle Grafiken zu Klimawandel und Meeresniveau, die meist im 19. Jahrhundert beginnen (vgl. Abb. 2), und verglich sie mit den Daten der vergangenen 550 Mio. Jahre seit der Kambrischen Explosion (Abb. 3). Ohne die aktuelle Erderwärmung und die Rolle des Menschen dabei zu verharmlosen, zeigte sie, dass die Durchschnittstemperaturen von Trias, Jura und Kreide durchgehend deutlich höher waren als die heutigen, und dass der Meeresspiegel in den letzten 550 Mio. Jahren nur zwei Mal im Tertiär und jeweils am Übergang Perm/Trias und Trias/Jura niedriger bzw. gleich niedrig wie heute war, ansonsten stets deutlich höher. Der Slogan „Save the planet“ ist somit nachweislich falsch, da der Planet und seine Biosphäre das Anthropozän mit Sicherheit überleben werden (wenn auch nicht unverändert). Die aktuellen Bestrebungen zur Eindämmung des Klimawandels seien weder als biozentrisch noch als holozentrisch einzustufen, sondern offensichtlich als anthropozentrisch, da sie nicht die Rettung der Welt, sondern den Erhalt unserer eigenen Lebensqualität, insbesondere des aktuellen Lebensstandards, zum Ziel haben. In der



Abb. 5: Mithilfe fiktiver WhatsApp-Chats können umstrittene Themen Schulklassen präsentiert werden und zur Diskussion anregen. Produziert mit: <https://fakedetail.com/fake-whatsapp-chat-generator> | **Fig. 5:** Using fictitious WhatsApp chats, controversial topics can be presented to school classes and stimulate discussion. Produced with: <https://fakedetail.com/fake-whatsapp-chat-generator>

folgenden Diskussion wurden unter anderem die Mechanismen der Manipulation mithilfe selektiv verwendeter Daten angesprochen. Es herrschte unter den Studierenden Einigkeit, dass das Thema in dieser Form trotz oder gerade wegen seiner politischen Brisanz durchaus in einer 8. Klasse behandelt werden sollte, zumal die vorliegende Präsentation dem umwelt-politischen Diskurs nicht widersprach, sondern lediglich die zentrale menschliche Position relativierte. Schüler:innen sollten lernen, Manipulationen von allen Seiten zu erkennen und wissensbasiert eigene Schlüsse zu ziehen.

Thema: „Evolutionäre Medizin“. Zielgruppe 8. Klasse AHS: Mit der Methode der Expertendiskussion erarbeiteten die präsentierenden Studierenden das komplexe Thema der Evolutionären Medizin. Sie fokussierten sich dabei auf das Prinzip des „Evolutionary Mismatch“, also den unterschiedlichen Geschwindigkeiten der biologischen Evolution und der kulturellen Entwicklung, was die Ursache zahlreicher Zivilisationskrankheiten darstellt. Nach einem Mindmap an der Tafel zur Aktivierung des Hintergrundwissens bereiteten die „SchülerInnen“ anhand von ausgegebenem Material Zivilisationskrankheiten wie Diabetes Typ 2 oder Adipositas aus evolutionsmedizinischer Sicht auf und präsentierten ihre Erkenntnisse im Plenum mit anschließender Diskussion. Die Identifikation der „SchülerInnen“ mit „Experten“ stärkt das Selbstbewusstsein und fördert die Fähigkeit zum Präsentieren und Argumentieren.

Themen weiterer Sequenzen waren unter anderem: „Biologismus“, „Sexismus (Warum Männer nicht zuhören können und Frauen schlecht einparken)“, „toxic masculinity“, „Der

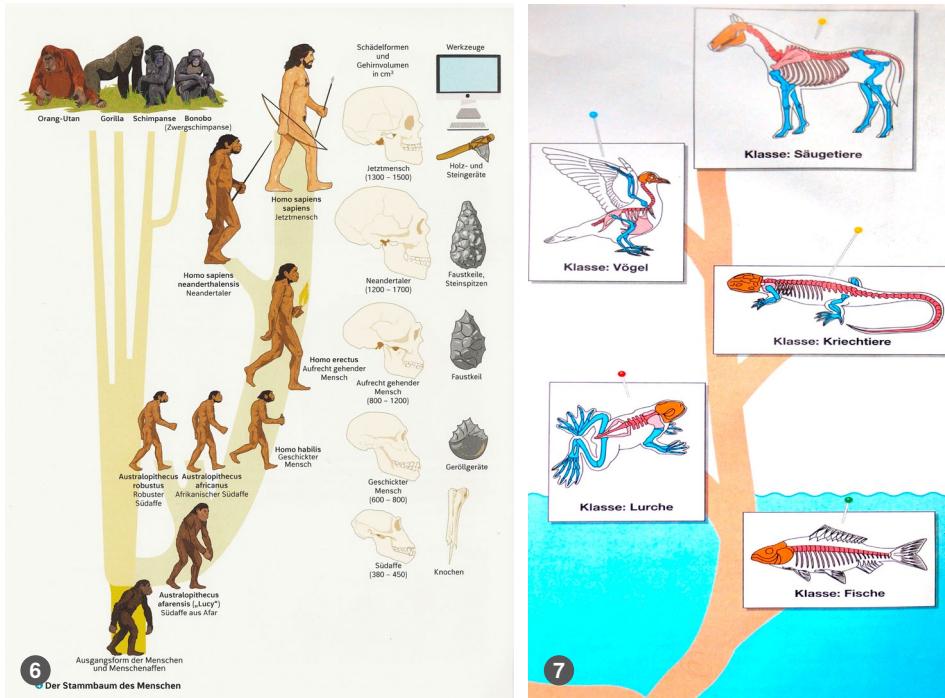


Abb.6: Beispiel für eine Abbildung zur Hominidenevolution im Schulkontext. Der Mensch wird fälschlich als Schwestergruppe aller anderen Menschenaffen dargestellt. Derartige Manipulationen eignen sich gut, kladistische Prinzipien ebenso wie die gesellschaftlichen Hintergründe und möglichen Motivationen solcher Falschdarstellungen zu diskutieren. Expedition Biologie 3, Edition Dorner, 2021, p. 87 | **Fig. 6:** Example of a depiction of hominid evolution in an educational context. Humans (Genus *Homo* including *Australopithecus*) are incorrectly depicted as a sister group to all other great apes. Such manipulations are well-suited for discussing cladistic principles, as well as the social backgrounds and possible motivations for such misrepresentations. Expedition Biologie 3, Edition Dorner, 2021, p. 87

Abb.7: In dieser Schulbuchabbildung werden Säugetiere sowohl als „Krone der Schöpfung“ als auch als Schwestergruppe der Vögel dargestellt. Bio Logisch 1, Edition Dorner, 4. Aufl. 2007, p. 107 | **Fig. 7:** In this textbook illustration, mammals are depicted both as the “crown of creation” and as a sister group to birds. Bio Logisch 1, Edition Dorner, 4th Edition 2007, p. 107

Rassebegriff in unserer Zeit“, „Rassismus“, „Evolution des Auges“, „Evolution der Schrift“, „Evolutionsbiologische und psychologische Ursachen von Religionen und religiösen Erfahrungen“, „Evolutionärer Humanismus“, „Tierarzt und Jäger“, „Designerbabies“, „Pränataldiagnostik und Schwangerschaftsabbruch“, „GMOs und Patent auf Leben“, „Macht Milch krank?“, „Veganismus“ (Abb. 5) sowie Analysen von Stammbaumdarstellungen in Schulbüchern und Lehrbehelfen im Internet, die vielfach falsche Vorstellungen zur Evolution fördern (Abb. 6, 7).

Auch Themen, die üblicherweise nicht in den Biologieunterricht Eingang finden, gelangten in unser Seminar. Es handelt sich hierbei um ungewöhnliche, zu einem gewissen Grad „paranormale“ Phänomene, die unter Schüler:innen besonders beliebt sind und sich im

Unterricht (wie auch in der Lehrveranstaltung) als hervorragend geeignet zeigten, um die Prinzipien von Clickbaits, Sensationslust, Para- und Pseudowissenschaft zu analysieren und diesen die wissenschaftliche Methodik gegenüberzustellen. In Micro-Teaching-Einheiten thematisiert wurden z.B. die „Flat Earth Society“, „Chemtrails“, „The rise and fall of the Bible Code“ (Perakh 2003), „Alternativmedizin versus Schulmedizin“, „Ist die Atacama-Mumie ein Alien?“ sowie verschiedene Themen der Kryptozoologie wie „Bigfoot, Yeti & Co.“ oder der weniger bekannte „De Loys‘che Menschenaffe“ (Bressan 2016). Solche Themen erwiesen sich als besonders effizient um kritisches Denken zu trainieren und Schüler:innen beizubringen, wie man wissenschaftliche Methoden zur Überprüfung von Behauptungen anwendet.

Durch die Lehrveranstaltung angeregt entstanden zahlreiche Bachelor- und Masterarbeiten zu einem breiten Spektrum von Themen. Ein Teil davon widmete sich Präkonzepten von Lernenden, etwa dem Schüler:innen-Verständnis von Stammbaumdarstellungen (Seidl 2017), dem Zusammenhang zwischen Artenkenntnis und Naturschutz-Befürwortung (Eder et al. 2024), den Zusammenhängen zwischen Kreationismus, Aberglaube, Misogynie, Xenophobie, Autoritarismus und Klimawandelskepsis (u.a. Clara 2017; Rufn 2021), dem Glauben an Alternativmedizin oder an Lebensmittelmythen (Kaltenböck 2023). Andere Arbeiten untersuchten didaktische Materialien und Lehrende, etwa Stammbaumdarstellungen (Leopold 2020) den Umgang mit Sexualität in Schulbüchern (Librowicz 2017), umweltpolitische Themen in Schulbüchern und Social Media (Eisenecker 2018; Trapp 2020) die Praxis des Evolutionsunterrichts an AHS (Stejskal 2020) oder die Erste-Hilfe Kenntnisse an Schulen (Brey 2024). Fachdidaktische Arbeiten untersuchten die Pflanze-Tier Interaktionen als Schlüssel zum Verständnis evolutionärer Prozesse (Angelmayr 2020), Neobiota (Hartl 2020), die didaktische Aufarbeitung der Corona-Pandemie (Hlavacek-Narovec 2021) oder Möglichkeiten für einen Dialog von Evolutionsbiolog:innen mit freikirchlichen Kreationisten. Karin Winter (2020) konzipierte einen Arzneipflanzengarten, der nach ihren Plänen auf der Dachterrasse der Fakultät für Medizin der Sigmund Freud PrivatUniversität Wien realisiert wurde und heute von den Medizinstudierenden intensiv genutzt wird.

Weitere Arbeiten mit fachdidaktischem evolutionärem und/oder ethischem Schwerpunkt (Impfgegnerschaft, Gesundheitsverhalten, Motivation zur Studienwahl, Nahrungsergänzungsmittel) sind in Bearbeitung.

Diskussion

Die Methodik der Lehrveranstaltung „Evolution und Ethik“ mit ihrem kontinuierlichen Perspektivenwechsel bietet zahlreiche potenzielle Vorteile: Durch den ständigen Wechsel zwischen den Rollen als Forschende, Vortragende, SchülerInnen und Feedback gebende KollegInnen lernen die Studierenden, ihre eigene Lehre aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Dies fördert die kritische Selbstreflektion, die für ihre persönliche und berufliche Entwicklung essenziell ist. Der kontinuierliche Perspektivenwechsel kann dabei helfen, die Bedürfnisse und Erwartungen ihrer eigenen (späteren) Schüler:innen besser zu verstehen und darauf einzugehen (vgl. Hiller 2024).

Ihre Fachkompetenz und Kenntnis von Materialien, die geeignet sind, um Unterricht in den Themenfeldern Evolution und Ethik zu planen und durchzuführen, wird verbessert.

Das eigenständige Planen und Durchführen von Unterrichtssequenzen im Team-Teaching stärken die Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten der Studierenden. Sie lernen, effektiv zu kommunizieren, Kompromisse einzugehen und gemeinsame Lösungen zu finden (Bauer & Rohr 2022). Diese Fähigkeiten sind nicht nur im Lehrberuf, sondern in nahezu jedem beruflichen und sozialen Kontext von Bedeutung.

Die von uns geschaffene „geschützte Werkstätte“ und das Versprechen, ein eventuelles „Misslingen“ beim Ausprobieren von neuen Methoden und didaktischen Konzepte nicht in die Benotung einfließen zu lassen, motiviert die Studierenden in ihrer Kreativität und dem Mut, über den Tellerrand hinaus zu denken und innovative Ansätze zu entwickeln. Dieser Ansatz fördert eine offene, experimentelle und oft innovative Lernumgebung, in der Studierende ohne Angst vor negativen Konsequenzen auch unkonventionelle Methoden erproben konnten. Dabei entstanden zum Teil neue und kreative didaktische Wege, sich praxisorientiert mit den gewählten Themen auseinanderzusetzen. Der Mut, einen Mehrwert im „erfolgreichen Scheitern“ erkennen zu können, schafft eine positive Lernkultur, in der „Fehler“ als wertvolle Lernmöglichkeiten angesehen wurden und die persönliche und fachliche Weiterentwicklung gestärkt wird.

Das Konzept des Micro-Teachings mit Kolleg:innen und Lehrveranstaltungsleitern in der Rolle der Zielgruppe bietet den Studierenden die Möglichkeit, ihre Unterrichtspläne in einer möglichst authentischen Umgebung zu erproben. Durch das Feedback der KollegInnen und Lehrenden können sie ihre Methoden und Ansätze weiter verbessern. Diese praxisorientierte Herangehensweise erscheint uns als gute Vorbereitung für die Herausforderungen des Lehrberufs. Es gibt im Rahmen der Biologie-Lehramtsausbildung an der Universität Wien zwar Lehrveranstaltungen zum Thema Evolution, aber unseres Wissens keine fachdidaktische Lehrveranstaltung, die evolutionäre und ethische Fragestellungen verknüpft.

Zusammenfassend hoffen wir, dass die Methodik dieser Lehrveranstaltung die Studierenden gut auf ihre zukünftige Rolle als Lehrkräfte vorbereitet, indem sie nicht nur fachliche und didaktische Kompetenzen, sondern auch wichtige soziale und persönliche Fähigkeiten stärkt.

Danksagung

Wir danken allen Studierenden unseres Seminars für die kreativen und spannenden Lehrseinheiten, von denen wir selbst viel lernen konnten, sowie für ihr kritisches Feedback, das diese Lehrveranstaltung über die Jahre verbessern geholfen hat. Ihre aktive Teilnahme stellt die wichtigste Komponente im Gelingen der Lehrveranstaltung dar. Die Universität Wien zeichnete die beschriebene Lehrveranstaltung 2019 mit dem UNIVIE Teaching Award aus, bei dessen Verleihung die damaligen Studentinnen Isabell Wöhrer und Lena Plochberger eine liebevolle Laudatio hielten², wofür wir ebenfalls sehr dankbar sind. Die im Text genannten thematischen Beispiele stammen von Simon Canaval, Jakob Czettel, Nikolaus Fuchs, Joachim Hess, Lara Kriechbaum, Susanne Pfeffer und Lisa Schmidinger. Die erwähnten, aber nicht zitierbaren Bachelorarbeiten stammen von Achim Gölles (Interviews mit Freikirchenmitgliedern zu Kreationismus, 2021), Agathe Bereuter, Tschorvynn Ty und

2 <https://ctl.univie.ac.at/en/services-for-teaching-staff/teaching-awards/archiv-univie-teaching-award/univie-teaching-award-2019/lampermuellnerkiehneder/>

Lukas J. Zankl (Alternativmedizin, Paranormal Belief und Kreationismus bei verschiedenen Studienrichtungen, 2021 und 2022), Francesca Bischof, Alexander Fenz und Katja Kronsteiner (Rechtsextremismus, Paranormal Belief und Kreationismus, 2023), Larissa Böhm, Emma Frohnhöfer, Sophie Hauer, Thomas Tinkhauser und Marlen Weber (Artenkenntnis und Zustimmung zu Naturschutz, 2023) sowie Petra Luckenberger, Wolfgang Pöll und Anabela Stupar (politische Einstellung, Paranormal Belief und Klimawandelskapsis, 2025).

Literatur

- Adams D, Carwardine M (1990) Last chance to see. Pan Books, London 222 pp. (ISBN 978-0-345-37198-0)
- Angelmayr JCSA (2020) Pflanze-Tier Interaktionen als Schlüssel zum Verständnis evolutionärer Prozesse. Masterarbeit, Universität Wien, 613 pp.
- Bauer L, Rohr D (2022) Wertschätzen im Teamteaching. Operatoren zur Wirksamkeit. Forschung und Innovation in der Hochschulbildung 13, 25 pp. (<https://doi.org/10.57684/COS-970>)
- bpb (Bundeszentrale für politische Bildung) (2022) Dossier Bioethik. www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/bioethik/ (accessed: 15-12-2024)
- Bressan D (2016) De Loys' ape was a well played anthropological fraud. <https://www.forbes.com/sites/davidbressan/2016/01/31/de-loys-ape-was-a-well-played-anthropological-fraud/?sh=60fb642d4d25> (accessed: 15-12-2024)
- Brey AV (2024) Erste-Hilfe-Kompetenzen von Lehrkräften der Sekundarstufe in Österreich: Eine Untersuchung der theoretischen Kenntnisse und der Selbstwahrnehmung. Masterarbeit Thesis, Universität Wien, 173 pp.
- Clara L (2017) Creencias pseudcientíficas y racismo en alumnado de 1º y 4º de ESO (Pseudo-scientific beliefs and racism in secondary school). Masterarbeit, Universidad de Granada, 50 pp.
- Diamond, JM (1998) Guns, germs and steel: a short history of everybody for the last 13,000 years. Vintage, London 480 pp. (ISBN 978-0-09930-278-0)
- Eder E, Turic K, Milasowszky N, Van Adzin K, Hergovich A (2011) The relationships between paranormal belief, creationism, intelligent design and evolution at secondary schools in Vienna (Austria). *Science & Education* 20, 517–534 (<https://doi.org/10.1007/s11191-010-9327-y>)
- Eder E, Seidl V, Lange J, Graf D (2018) Evolution education in the German-speaking countries. In: Deniz H, Borgerding L (2018) Evolution education around the globe. Springer, New York 235–260 (https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4_13)
- Eder E, Böhm L, Fronhofer E, Hauer S, Tinkhauser T, Weber M, Macho LE (2024) Beyond Baba Dioum's words: unpacking the relationship between biodiversity knowledge and conservation attitudes. In: ECCB 2024, 7th European Congress of Conservation Biology, Bologna, p. 68
- Eisenecker F (2018) Anhand einer Schulbuchanalyse didaktisch konstruierte Vermittlungsansätze zum Thema Klimawandel. Masterarbeit, Universität Wien, 137 pp.
- Good R (2012) Why the study of pseudoscience should be included in nature of science studies. In: Khine M (2012) Advances in nature of science research. Springer, Dordrecht 97–106 (https://doi.org/10.1007/978-94-007-2457-0_5)
- Graf D, Hamdorf E (2012) Evolution: Verbreitete Fehlvorstellungen zu einem zentralen Thema. In: Dreesmann D, Graf D, Witte K (2012) Evolutionsbiologie: Moderne Themen für den Unterricht. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 25–41
- Hartl D (2020) Hintergründe der Ablehnung von (invasiven) Neobiota, eine qualitative Untersuchung der Vorstellungen von Biologie-Lehramtsstudierenden der Universität Wien. Masterarbeit, Universität Wien, 145 pp.

- Hattie JA, Yates GC (2014) Using feedback to promote learning. In: Benassi VA, Overton CE, Hakala CM (2014) Applying science of learning in education: Infusing psychological science into the curriculum. American Psychological Association 45–58 <https://www.columbia.edu/cu/psychology/metcalfe/PDFs/Kornell2013.pdf#page=50> (accessed: 15-12-2024)
- Herrington T (2012) East Coast MARE Ocean Lecture May 16, 2012 – Surf's Up! All About Waves at the Coast. <https://de.slideshare.net/slideshow/herrington-imcs-waves-1/13239475> (accessed 12-12-2024)
- Hiller GG (2024) „Perspektivenwechsel“ als zentrales Lernerlebnis online inszenieren. In: Hiller GG, Zillmer-Tantan U, Fattohi R (2024) Interkulturelle Kompetenz online vermitteln. Springer, Wiesbaden, 85–103 (https://doi.org/10.1007/978-3-658-40409-3_5)
- Hlavacek-Narovec D (2021) Didaktische Aufarbeitung der Corona-Pandemie im BIUK Unterricht der Sekundarstufe II. Masterarbeit, Universität Wien, 82 pp.
- Kaltenböck J (2023) Ernährungsmythen und Aberglaube: Zusammenhang zwischen der Ablehnung von Milchprodukten und der Paranormal Belief Scale in der Mittelschule. Masterarbeit, Universität Wien, 69 pp.
- Kattmann U (1997) Der Mensch in der Natur. Die Doppelrolle des Menschen als Schlüssel für Tier- und Umweltethik. Ethik & Sozialwissenschaften 8 (2), 123–131 <https://www.researchgate.net/publication/271528400> (accessed: 15-12-2024)
- Klinzing HG (2002) Wie effektiv ist Microteaching? Ein Überblick über fünfunddreißig Jahre Forschung. Zeitschrift für Pädagogik 48(2), 194–214 (<https://doi.org/10.25656/01:3829>)
- Leopold L (2020) Evolution als Thema im Schulunterricht: Analyse von Stammbaumdarstellungen auf Basis eines Kriterienkatalogs und Diskussion der Resultate in didaktischem Kontext. Masterarbeit, Universität Wien, 83 pp.
- Librowicz N (2019) Thematisierung und Kontext der Sexualität in den österreichischen Biologieschulbüchern der Oberstufe unter besonderer Berücksichtigung der Darstellung der weiblichen Sexualität. Masterarbeit, Thesis, Universität Wien, 291 pp.
- Mahmud I, Rawshon S (2013) Micro teaching to improve teaching method: An analysis on students' perspectives. IOSR Journal of Research & Method in Education 1(4), 69–76 (<https://doi.org/10.9790/7388-0146976>)
- Neumaier O (2004) Ist der Mensch das Maß aller Dinge? Beiträge zur Aktualität des Protagoras. Bibliopolis, Möhnesee 160 pp. (ISBN 3-933925-68-1)
- Perakh M (2003) Unintelligent Design. Prometheus Books, Amherst 159 pp. (ISBN 1-59102-084-0)
- Rufin S (2021) Evolution und Wissenschaft vs. Kreationismus, Intelligent Design und paranormale Phänomene: Eine Untersuchung an Mittel- und Oberschulen in Südtirol und Apulien. Masterarbeit, Universität Wien, 93 pp.
- Schmidt-Salomon M (2012) Jenseits von Gut und Böse: warum wir ohne Moral die besseren Menschen sind. Piper Verlag, München 368 pp. (ISBN 978-3-492-27338-1)
- Seidl V (2017) Phylogenetische Stammbäume im Biologieunterricht: Erhebung von Schülervorstellungen als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Unterrichtskonzepten. Masterarbeit, Universität Wien, 184 pp.
- Stejskal J (2020) Evolution als Leitkonzept der Biologie. Ein Fragebogen zur Selbsteinschätzung des Evolutionsunterrichts von AHS-Lehrenden. Masterarbeit, Universität Wien, 137 pp.
- The Open University (2012) Geological processes in the British Isles. <https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/geology/geological-processes-the-british-isles/content-section-5.4/?printable=1> (accessed 12-12-2024)
- Trappl M (2020) Umgang junger Menschen mit Informationen zu umweltpolitischen Themen auf Social Media und Bedeutung der formalen Bildung in diesem informellen Lernraum. Masterarbeit, Universität Wien, 91 pp.

- Vieweg M (2014) Der Gesichtserkennung auf der Spur. Bild der Wissenschaft Online <https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/der-gesichtserkennung-auf-der-spur/> (accessed: 26-12-2024)
- Vollmer G (2010) Gibt es einen sozialen Mesokosmos? In: Gerhardt V, Nida-Rümelin J (2010) Evolution in Natur und Kultur. De Gruyter, Berlin 241–255 (<https://doi.org/10.1515/9783110213515.3.241>)
- Winter K (2020) Konzeption des Arzneipflanzengartens auf der Medizinischen Fakultät der SFU. Masterarbeit, Universität Wien, 157 pp.