



– Projektskizze –
Sonderausgabe: Erkenntnisweg Biologiedidaktik

Förderung von Artenwissen und Kohärenz im Lehramtsstudium: Konzept und erste Ergebnisse eines Forschungsvorhabens im Lehramtsstudium Biologie an der Universität Rostock

Tom Bewersdorf und Carolin Retzlaff-Fürst

*Universität Rostock,
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Biowissenschaften*

ZUSAMMENFASSUNG

Der Rückgang der biologischen Vielfalt im Sinne des Verlustes von Ökosystemen, Arten und genetischer Vielfalt stellt eine globale Gefahr dar. Der Mangel an Expertinnen und Experten für bestimmte Artengruppen und das niedrige Niveau an Artenkenntnis für viele Artengruppen in weiten Teilen der Gesellschaft sind ebenfalls besorgniserregende Umstände. Das Artenwissen kann in die Dimensionen „Formenkenntnis“, „Artenkenntnis“ und „Wissen über die Art“ (Tiefenwissen) unterteilt werden. Dies ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der Facetten und derer Zusammenhänge. In diesem Beitrag wird ein Forschungsvorhaben vorgestellt, das darauf abzielt, Artenwissen im Biologielehramtsstudium mittels der Herstellung von Kohärenz durch Vernetzung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Bezüge zu fördern. Mit einem design-based research Ansatz wird eine kohärente Lehr-Lern-Gelegenheit im Rahmen eines Biologiedidaktikseminars konzipiert, evaluiert und in zwei Zyklen einer Längsschnittstudie angepasst. Der Schwerpunkt des Beitrags liegt auf den Ergebnissen der Pretests, mit denen das Ausgangsniveau des Artenwissens der Studierenden bestimmt wurde. Das botanische und zoologische Artenwissen wird mit je einem Leistungstest ermittelt. Diese sind in die drei o.g. Dimensionen unterteilt. Die Ergebnisse der Pretests zeigen signifikante Korrelationen zwischen botanischem und zoologischem Artenwissen. Für die Dimension Artenkenntnis werden zwei Kodierungsmethoden verwendet. Die unterschiedlichen Kodierungsmethoden ermöglichen einen differenzierteren Blick auf diese Dimension. Die Unterteilung des Artenwissens in die Dimensionen scheint empirisch gerechtfertigt zu sein, da diese signifikant miteinander korrelieren. Zusammenhänge des Artenwissens mit den Variablen Geschlecht und Alter lassen sich feststellen. Tiere werden häufiger korrekt benannt als Pflanzen.

Schlüsselwörter: Artenwissen, Artenkenntnis, Kohärenz, kohärente Lehr-Lern-Gelegenheit, Lehramtsstudierende, Kodierungsmethoden



– Project Outline –
Special Issue: Erkenntnisweg Biologiedidaktik

Promoting species knowledge and coherence in teacher studies: concept and initial results of a research project in biology teacher studies at the University of Rostock

Tom Bewersdorf und Carolin Retzlaff-Fürst

*Universität Rostock,
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Biowissenschaften*

ABSTRACT

The decline in biodiversity represents a global threat. The low to medium level of species knowledge in large parts of society poses worrying circumstances. Knowledge of species can be distinguished into the dimensions of “Formenkenntnis”, “Artenkenntnis” and “Wissen über die Art” (in-depth knowledge). This enables a differentiated view of these facets and their interrelationships. This article outlines a research project aiming to promote knowledge of species by creating coherence through interconnectedness of didactic and scientific references in biology teacher studies. Using a design-based research approach, the coherent teaching-learning-opportunity in the context of a biology education seminary is designed, evaluated and adapted in two cycles of a longitudinal study. The article focuses on the presentation of the pretest results to determine the initial level of knowledge of species of pre-service teachers. Botanical and zoological knowledge of species is determined with one performance tests each. These are divided into the three dimensions mentioned above. The results of the pretests show significant correlations between botanical and zoological knowledge of species. Two scoring methods are used for the species knowledge (Artenkenntnis) dimension. These different scorings enable a more differentiated view on this dimension. The subdivision of knowledge of species into the three dimensions seems to be empirically justified, as they correlate significantly with each other. There are correlations between knowledge of species and the variables of gender and age. Animals are correctly identified more often than plants.

Key words: knowledge of species, species knowledge, coherence, coherent teaching-learning-opportunity, pre-service teachers, scoring

1 Einleitung

Der Rückgang der biologischen Vielfalt im Sinne des Verlustes von Ökosystemen, Arten und genetischer Diversität stellt eine globale Gefahr dar. So gelten circa eine Million Arten als vom Aussterben bedroht. Dabei sind Eingriffe des Menschen in den Großteil der terrestrischen und marinen Ökosysteme Treiber dieser Krise (IPBES, 2019). Es wird angenommen, dass die Aussterberate bis zu 1000-mal höher ist als unter natürlichen Bedingungen (Pimm et al., 2014).

Ein weiteres Zukunftsproblem ist der Rückgang der Anzahl von *Artenkennern*, also von fachkundigen Bürgern, Bürgerinnen, Experten und Expertinnen für spezifische Taxa (Frobel & Schlumprecht, 2016; Wheeler, 2014). Außerdem nimmt die Repräsentation taxonomischer Inhalte in der westlichen Forschungsliteratur ab (Langer et al., 2021). In Teilen der Gesellschaft ist ein geringes bis mittleres Niveau an *Artenkenntnis* zu beobachten. Dies stellen zahlreiche empirische Untersuchungen seit Jahrzehnten gerade bei Schülerinnen, Schülern und Studierenden, aber auch bei Laien und Lehrkräften in Bezug auf verschiedene Organismengruppen fest (z. B. Tabelle 1

Ergebnisse Voruntersuchung – Artenkenntnis und Formenkenntnis

Kennwert	2021/22 <i>n</i> = 54		2022/23 <i>n</i> = 64	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Mittelwert & Standardabweichung korrekt benannte Arten	0,94	1,22	1,16	0,90
Mittelwert & Standardabweichung korrekt benannte Familie	0,43	0,98	0,23	0,56

Anmerkung. Angegeben ist jeweils das Gesamtergebnis für zehn Pflanzenarten.

Es stellt sich die Frage nach geeigneten Interventionen, um Artenkenntnis bei Lehramtsstudierenden im Fach Biologie zu fördern. In diesem Beitrag wird Artenkenntnis als eine Dimension des *Artenwissens* gerahmt. Nachfolgend wird das Konzept eines Forschungsvorhabens vorgestellt und erläutert. Dieses zielt auf die Förderung von Artenwissen mittels der Herstellung von *Kohärenz* durch Vernetzung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Bezüge ab. Im Anschluss werden die Ergebnisse der Pretests der Hauptuntersuchung ausgewertet und diskutiert, um das Ausgangsniveau der Ausprägung des Artenwissens der Studierenden zu bestimmen.

Buck, Bruchmann, Drees & Zumstein, 2019; Gerl, Randler & Neuhaus, 2021; Hesse, 1983; Jaun-Holderegger, 2019; Lindemann-Matthies, Remmele & Yli-Panula, 2017; Sturm, Voigt-Heucke, Mortega & Moormann, 2020; Zahner et al. 2007). Über den oftmals postulierten Rückgang der Artenkenntnis können u. a. aufgrund mangelnder Vergleichbarkeit der Studien nur begrenzte Aussagen getroffen werden (z. B. Gerl, Almer, Zahner, & Neuhaus, 2018; Gerl et al., 2021).

Eine Voruntersuchung zu Artenkenntnis bei Studienanfängern des Lehramts Biologie wurde an der Universität Rostock in den Kohorten der Wintersemester 2021/22 und 2022/23 durchgeführt. Mithilfe der *Visual Classification Method* (Buck et al., 2019) wurden zehn einheimische Samenpflanzen via Projektion und Habitusabbildung für jeweils 30 Sekunden gezeigt. Die Studierenden sollten Art- und Familiennamen nennen. Die Ergebnisse können der untenstehenden Tabelle entnommen werden (s. Tabelle 1). Das geringe Niveau ist gerade in Bezug auf die Artenkenntnis bei einheimischen Samenpflanzen nicht überraschend und ähnelt anderen empirischen Untersuchungen (z. B. Buck et al. 2019).

2 Theorie

2.1 Die drei Dimensionen des Artenwissens – konzeptuelle Rahmung

Die Vergleichbarkeit von Studien zur Artenkenntnis wird durch die Begriffsbestimmung erschwert. Artenkenntnis ist vom Begriff *Formenkenntnis* abzugrenzen. Hier sind die unterschiedlichen systematischen Rangstufen (z. B. Ordnung, Familie & Gattung) zu nennen, auf die sich die jeweilige Untersuchung bezieht und ob eine Wertung auf Artniveau oder Niveau eines höheren Taxons erfolgt (Gerl, 2023).

Hooykaas et al. (2022; 2019) kombinieren in ihrem weiten Konzept der *species literacy* die Fertigkeiten zur Artidentifizierung sowie breites und tieferes

Wissen über Arten und Bewusstsein für Artenvielfalt. Mayer und Horn (1993) erörtern ein ähnliches Konzept wiederum unter dem Begriff Formenkenntnis.

Gerl und Aufleger (2022) differenzieren in ihrem Kompetenzstrukturmodell der taxonomischen Bildung das Erkennen von Arten als Teil des Kompetenzbereichs Fachwissen in Formenkenntnis (Erkennen eines höheren Taxons), Artenkenntnis (Benennung auf Artniveau) und Wissen über die Art (*Tiefenwissen* zu einer Art: z. B. Ökologie, Systematik, Lebensweise usw.). Sie beschreiben diese drei Bereiche als Anforderungsniveaus und somit als unterschiedlich komplexe Niveaustufen. Gleichzeitig weisen Sie aber auch darauf hin, dass diese Niveaustufen wechselseitig eng miteinander zusammenhängen und dazu beitragen, die Vielfalt des Lebendigen zu erschließen (Gerl & Aufleger, 2022).

Alle genannten Autorinnen und Autoren ordnen Artenkenntnis in einen größeren Rahmen mit anderen Facetten ein. Dies ermöglicht die Betrachtung potentieller Zusammenhänge dieser Facetten. In diesem Beitrag wird der Terminus *Artenwissen* als Rahmung genutzt, um die drei von Gerl und Aufleger vorgeschlagenen Bereiche in Beziehung zu setzen. Die Bereiche werden hierbei jedoch als Dimensionen des Artenwissens gefasst, da beispielsweise Artenkenntnis völlig unabhängig von Formenkenntnis existieren kann und nicht zwangsläufig ein höheres Komplexitätsniveau aufweist (z. B. Kenntnis von typischen Familienmerkmalen gegenüber Kenntnis von typischen Artmerkmalen). In Abgrenzung von species literacy werden Fertigkeiten zur Artbestimmung (z. B. Bestimmen und Beobachten) und das Bewusstsein für Artenvielfalt nicht mit in das Konstrukt integriert, um dieses besser auf kognitive Aspekte eingrenzen zu können. Auch Gerl und Aufleger trennen in ihrem Kompetenzstrukturmodell das Bestimmen einer Art vom Erkennen einer Art (Gerl & Aufleger, 2022).

Für die Relevanz der Dimension Artenkenntnis auch in Bezug auf die eingangs dargestellte globale Biodiversitätskrise gibt es im Gegensatz zu den anderen Dimensionen, wie nachfolgend gezeigt, zahlreiche Hinweise aus der Literatur. Die oben beschriebene Einordnung von Artenkenntnis als Teil des Artenwissens birgt allerdings das Potential, Zusammenhänge der Dimensionen sichtbar zu machen und aufzuklären (Hooykaas et al., 2022), um so auch deren Relevanz als diskrete Dimensionen hervorzuheben.

Artenkenntnis ist nach Sturm und Berthold ein bedeutender Teil der Biodiversitätsbildung und hat dabei Einfluss auf das Verständnis von biologischer Vielfalt bis hin zu Bewertungsprozessen von Schutzmaßnahmen (Sturm & Berthold, 2015). Auch sind Artenkenntnisse Kristallisationspunkte für tieferes Verständnis von ökologischen Zusammenhängen (Magntorn & Helldén, 2007).

Hohe Artenkenntnis hat einen Einfluss sowohl auf das Umweltwissen als auch auf das Umweltbewusstsein (Härtel, Randler & Baur, 2023). Artenkenntnis kann als Teil des Umweltwissens Voraussetzung für nachhaltiges Verhalten sein (Blessing, 2007).

Für angehende Biologielehrkräfte ist Artenkenntnis als Teil des Artenwissens somit zum einen ein fachspezifischer Ansatzpunkt zur Erschließung von Biodiversität und zum anderen ein Baustein zur Sensibilisierung von Schülerinnen und Schülern in Bezug auf die Biodiversitätskrise (United Nations, 2015; s. SDG 15.5).

Der Aufbau von Artenwissen im Verlauf des Lehramtsstudiums wird durch inhaltliche Fragmentierung und mangelnde Vernetzung der Lehr-Lern-Gelegenheiten erschwert. Eine kohärente Vermittlung fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Bezüge zu Artenwissen hat das Potential, diese Herausforderungen aufzulösen.

2.2 Kohärenz im Lehramtsstudium Biologie

Die zentrale Aufgabe von Lehrkräften ist die Planung, Organisation und Reflexion von Unterricht (Kultusministerkonferenz, 2004). Dabei müssen Lehrkräfte Professionswissen aus den drei Bereichen Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und bildungswissenschaftliches Wissen nutzen (Hellmann, 2019). In Vorbereitung auf die Berufsausübung ist es Aufgabe der ersten Phase der Lehrkräftebildung, eine systematisch verknüpfte Wissensbasis zu schaffen (Cochran-Smith & Zeichner, 2005). Der Aufbau dieser wird allerdings durch die Fragmentierung von Strukturen und Inhalten im Studium gerade zwischen, aber auch innerhalb der Facetten des Professionswissens erschwert (Hammerness, 2006; Hellmann, 2019). Das erworbene Wissen wird häufig träges, schwierig integrierbares Wissen (Hellmann, 2019).

Die Herstellung von Kohärenz ist eine Möglichkeit, um Studienstrukturen und Wissensinhalte miteinander zu verknüpfen. „Kohärenz beschreibt eine sinnhafte Verknüpfung von Strukturen, Inhalten und

Phasen der Lehrerbildung. Kohärente Lehr-Lern-Gelegenheiten stellen systematische Bezüge her, welche es den Lernenden ermöglichen, diese Strukturen, Inhalte und Phasen als zusammenhängend und sinnhaft zu erleben“ (Hellmann, 2019, S. 9).

Kohärenz wird in formell-institutionelle Kohärenz, also die curricular dargestellte Verzahnung, und informell-individuelle Kohärenz, die von Studierende selbst wahrgenommene bzw. konstruierte Kohärenz, unterschieden (Cramer, 2020). Im Lehramtsstudium in Deutschland ist die wahrgenommene Kohärenz besonders gering (Hsieh, Jang, Hwang & Chen, 2011).

Empirische Untersuchungen zeigen, dass

- Kohärenz die systematische Vernetzung von Wissensinhalten begünstigt,
- kohärente Studieninhalte die Motivation und das Interesse und den erlebten Kompetenzzuwachs von Studierenden in Bezug auf ihr Studium fördern und
- die vertiefte Wissensverarbeitung positiv beeinflusst wird (Hellmann, 2019).

Informell-individuelle Kohärenz wird vom Subjekt konstruiert. Daher ist auch die Betrachtung von Studierendenperspektiven sinnvoll. Die Verbindung von Lehrveranstaltungsinhalten und besonders von Theorie und Praxiserfahrungen ist ein expliziter Wunsch von Studierenden. Fachinhalte sollen dabei handlungsorientiert aufbereitet, ihre Bedeutsamkeit herausgestellt und die Schulrelevanz und Brauchbarkeit im Unterrichtskontext untersucht werden (Joos, Liefländer & Spörhase, 2019). Auf diese Weise werden wissenschaftsorientiertes und schulpraktisches Wissen reflexiv in Bezug gesetzt. Cramer (2020) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass Ko-

härenzherstellung hier nicht als ein deckungsgleicher *Transfer* von Theorie in Praxis zu verstehen ist. Er spricht in diesem Zusammenhang eher von *Relationierung* als eine kontextspezifische Beschreibung der Beziehung eines Fachinhalts aus wissenschaftlich theoretischer Sicht und schulpraktischer Sicht. So bleiben die Grenzen zwischen den Wissensformen erhalten. Kohärenz entsteht hierbei in der Schaffung einer distanzierten dritten Betrachtungsebene (Schneider & Cramer, 2020). Kohärenzherstellung durch Relationierung meint hier „[den] meta-reflexiven Akt, denselben Gegenstand aus unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten, (In-) Kongruenzen zu erkennen und sich der eingenommenen Perspektive bewusst zu sein.“ (Cramer, 2020, S. 271).

Zusammengefasst kann Kohärenz so auch in Bezug auf Artenwissen durch Betrachtung aus fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Perspektive konstruiert werden. Dies fördert wie bereits erwähnt die Wissensverarbeitung, Vernetzung von Wissensinhalten, motivationale Aspekte und Interesse in Bezug auf Artenwissen.

Kohärente Lehr-Lern-Gelegenheiten lassen sich beispielsweise mit den folgenden Methoden realisieren: Fallarbeit, forschendes Lernen, phasenübergreifende Projekte, Mentoring, begleitete Langzeitpraktika, Unterrichtssimulationen, Portfolioarbeit und explizite Relationierung (Cramer, 2020).

Abbildung 1 zeigt, wie Kohärenz in Bezug auf den Fachinhalt Artenwissen zwischen zwei Säulen der Lehrkräftebildung hergestellt werden kann (in Anlehnung an das Freiburger-Säulen-Phasen-Modell, Hellmann, 2019).

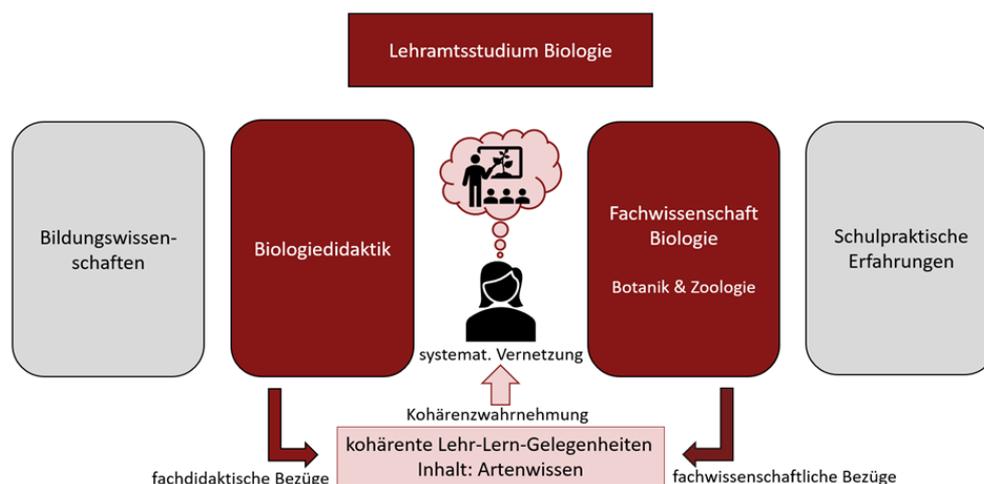


Abbildung 1. Kohärenzherstellung zwischen zwei Säulen der Lehrkräftebildung zum Fachinhalt Artenwissen

3 Fragestellung

Die Betrachtung der Vernetzung zwischen den Säulen der Lehrkräftebildung und der damit verbundenen Effekte auf den Wissenszuwachs der Studierenden stellt ein Desiderat der Kohärenzforschung dar (Hellmann, 2019). Aus den theoretischen Darstellungen leitet sich folgende Forschungsfrage für das gesamte Forschungsvorhaben ab:

Inwiefern kann das botanische und zoologische Artenwissen von Biologielehramtsstudierenden durch Herstellung von Kohärenz als Relationierung von fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Bezügen verbessert werden?

Im Rahmen des Beitrags wird die folgenden Subforschungsfrage fokussiert:

F1: Welche Ausprägung hat das botanische und zoologische Artenwissen von Biologielehramtsstudierenden vor den ersten botanischen und zoologischen Lehrveranstaltungen?

4 Methodik und Studiendesign

4.1 Geplantes methodisches Vorgehen

In drei Teilstudien wird die Intervention (kohärente Lehr-Lern-Gelegenheit) nach dem design-based research Ansatz evaluiert und optimiert (Wilhelm &

Hopf, 2014). Dabei werden zwei Kohorten von Studierenden der Biologie Lehramtsstudiengänge für Gymnasium, regionale Schule (Kombination aus Haupt- und Realschule) und Sonderpädagogik ab dem ersten Fachsemester beginnend im Wintersemester 2023/2024 beforcht. Abbildung 2 zeigt einen Überblick über das Studiendesign und die Teilstudien.

In Teilstudie I wird das botanische und zoologische Artenwissen erhoben. Posttest I dient dabei der Analyse der Entwicklung des Artenwissens in den ersten beiden Semestern nach dem Besuch botanischer und zoologischer Lehrveranstaltungen.

Im Rahmen von Teilstudie II wird die Kohärenzwahrnehmung am Ende des zweiten und vierten Fachsemesters untersucht.

Teilstudie III zielt darauf ab, die Intervention (kohärente Lehr-Lern-Gelegenheit) – eine biologiedidaktische Seminarreihe, welche in zwei Zyklen durchgeführt wird – in Bezug auf die in der Forschungsfrage genannten möglichen Effekte hin zu evaluieren und anzupassen. Dazu wird das Artenwissen am Ende des vierten Fachsemesters erneut erhoben.

Die Kohorte wird in eine Interventionsgruppe und eine Kontrollgruppe aufgeteilt. So können Aussagen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen der Änderungen des Artenwissens und der Kohärenzwahrnehmung abgeleitet werden.

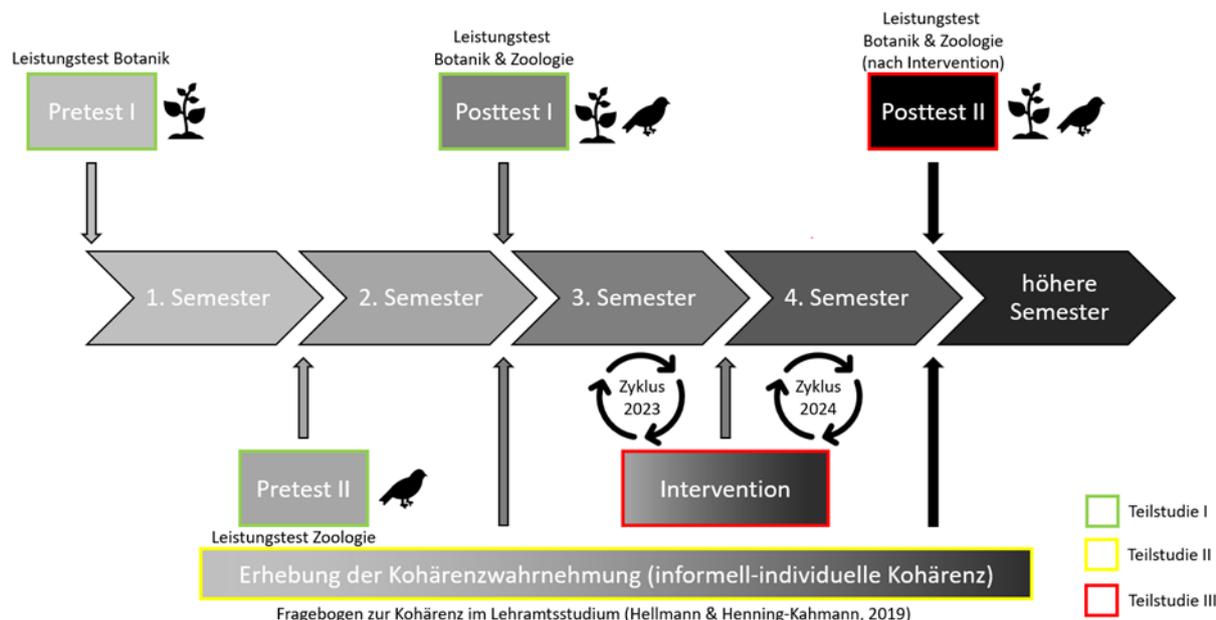


Abbildung 2. Überblick über das Studiendesign inklusive der markierten Teilstudien I-III

4.2 Forschungsinstrumente & Datenauswertung

Die Erhebung des Artenwissens in den Teilgebieten Zoologie und Botanik erfolgt mittels Leistungstest.

Dieser unterteilt sich jeweils in die eingangs dargestellten Dimensionen Formenkenntnis (Dimension I), Artenkenntnis (Dimension II) und Tiefenwissen

(Dimension III). Die Aufgabenformate orientieren sich an bereits vorhandenen Studien, wurden allerdings inhaltlich angepasst. In Dimension I werden drei Pflanzenfamilien bzw. Tierordnungen benannt und Merkmale aus einer Auswahl zugeordnet (Buck et al., 2019). In Dimension II werden je 20 Arten benannt (Enzensberger, Schmid, Gerl & Zahner, 2022). In Dimension III wird das Tiefenwissen durch offene Aufgaben zu den Themen Verhalten, Ausbreitung, Anpassungen, Entwicklung und Systematik erhoben (Hooykaas et al., 2022). Beispieltens sind im Anhang dargestellt.

Zur Auswertung der Fragebögen wurde ein Kodiermanual erstellt. Die Kodierung in der Dimension Artenkenntnis erfolgt zum einen in einer eng gefassten Weise, bei der ein korrekter Artname mit einem Punkt und eine korrekte Gattungszuordnung mit einem halben Punkt bewertet wird (Randler & Heil, 2021). Um ein differenzierteres Bild von Dimension II zu erhalten, wird zum anderen in einer weit gefassten Kodierung ein halber Punkt gegeben, wenn mindestens die Familie korrekt ist. Auch Trivialnamen werden berücksichtigt. Auf diese Weise lässt sich die Vergleichbarkeit mit anderen Studien herstellen und die Ausprägung der Artenkenntnis differenzierter betrachten (Eschenhagen, 1982).

Die Reliabilität des Testteils wurde mithilfe des Cronbachs α bestimmt:

Tabelle 2

Cronbachs α für Dimension II (Artenkenntnis)

Dimension	Leistungstest Botanik (α)	Leistungstest Zoologie (α)
Dimension II (Artenkenntnis)	0,671 (eng) / 0,827 (weit)	0,779 (eng) / 0,815 (weit)

Anmerkung. Jeweils für enge und weite Codierung.

Um Inhaltsvalidität zu gewährleisten, wurden die Familien, Ordnungen, Arten und Tiefenwissensbereiche mit Botanikern, Botanikerinnen und Zoologen und Zoologinnen der Universität Rostock abgestimmt. Die Taxa und Inhalte des Fragebogens wurden in Vorlesungen, Seminaren, Praktika und Exkursionen der Abteilungen thematisiert und vermittelt. Die Arten wurden dabei auch nach Abundanz und in Anlehnung an die Artauswahl anderer Studien ausgewählt (z. B. Härtel, Vanhöfen & Randler 2023; Jaun-Holderegger, 2019).

Die informell-individuelle Kohärenz wird mittels angepasstem *Fragebogen zur Kohärenz im Lehr-*

amtsstudium in der dritten überarbeiteten Fassung erhoben (Henning-Kahmann & Hellmann, 2019). Dieser wurde um Items, die einen konkreten Bezug zum Fachgegenstand Artenkenntnis herstellen, ergänzt. Das schließt auch Items zur persönlichen Relevanz und wahrgenommenen Relevanz von Artenkenntnis im Kontext von Schulpraxis mit ein.

Die Tests und Fragebögen werden im Rahmen von Lehrveranstaltungen der Botanik am Anfang des ersten Fachsemesters, der Zoologie zu Beginn und am Ende des zweiten Semesters und der Biologiedidaktik am Ende des vierten Fachsemesters ausgefüllt. Damit erhöht sich die Rücklaufquote.

Um über den Untersuchungszeitraum (s. 4.1) hinweg die einzelnen Ergebnisse den Probanden und Probandinnen zuordnen zu können, werden persönliche IDs erstellt. Diese ermöglichen außerdem eine pseudonymisierte Datenerhebung (Pöge, 2011).

Die Datensätze der beiden Pretests wurden in Microsoft Excel (Microsoft Corp., 2021) digitalisiert und kodiert. Die Daten der beiden Pretests wurden dann mit SPSS (IBM Corp., 2017) quantitativ ausgewertet. Um einen Überblick über die Leistung der Studierenden in den unterschiedlichen Testteilen zu erhalten, wurden die Mittelwerte der Gesamtwertung für die beiden Pretests und die einzelnen Dimensionen berechnet. Dies ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der Ausprägung des Artenwissens. Mögliche Zusammenhänge zwischen den Dimensionen und den Gesamtwertungen können in der Annahme einer monotonen Beziehung nach der Erstellung der entsprechenden Streudiagramme mit der voraussetzungsfreieren Spearman-Korrelation ermittelt werden. Für Zusammenhänge mit Alter, Geschlecht und Studiengang als kategorial skalierte Variablen wird der Pearson χ^2 Test und der exakte Test nach Fisher-Freeman-Halton genutzt. Für einen differenzierten Blick auf Dimension II Artenkenntnis wurden die Mittelwerte der korrekt benannten Arten gebildet. Dies erfolgte sowohl für die enge als auch für die weite Kodierung, um mögliche Unterschiede abzubilden.

5 Ergebnisse

Die bisherigen Ergebnisse beziehen sich auf die Pretests I (Botanik) und II (Zoologie). Sie zielen auf die Beantwortung der Subforschungsfrage F1 ab. Ziel ist also die Analyse des Ausgangsniveaus des botanischen und zoologischen Artenwissens der Studierenden.

5.1 Deskription der Stichprobe

In der ersten Kohorte wurden Bachelorstudierende für Biowissenschaften und Lehramtsstudierende im Fach Biologie befragt. In Bezug auf Botanik und Zoologie besuchen beide Studierendengruppen diesel-

ben Lehrveranstaltungen im 1. und 2. Semester. Mithilfe der persönlichen ID konnten Datensätze von 88 Studierenden zusammengeführt werden, die beide Pretests bearbeitet haben. Die Zusammensetzung der gesamten Stichprobe kann der nachfolgenden Tabelle 3 entnommen werden:

Tabelle 3
Zusammensetzung der Stichprobe

Kriterium		Leistungstest Botanik (n = 128)	Leistungstest Zoologie (n = 113)
Geschlecht	m	38	30
	w	86	76
	d	4	4
	k. A.	0	3
Studiengang	Bachelor	61	53
	LA Gym	25	22
	LA Reg	29	26
	LA SoPäd	12	11
	k. A.	1	1
Alter	18-21	110	85
	22-25	11	14
	>25	4	6
	k. A.	3	8

Anmerkungen. m: männlich, w: weiblich, d: divers. LA Gym: Lehramt an Gymnasien, LA Reg: Lehramt an regionalen Schulen, LA SoPäd: Lehramt für Sonderpädagogik.

5.2 Ergebnisse der Pretests

Die zusammengeführten Datensätze ermöglichen die Betrachtung von Zusammenhängen der einzelnen Dimensionen. Bezogen auf die Mittelwerte der Ergebnisse für die Items der jeweiligen Dimensio-

nen (nachfolgend als *Dimensionsmittelwerte* bezeichnet) und die Mittelwerte der Gesamtergebnisse der einzelnen Leistungstests (s. Abbildung 3) zeigen sich folgende signifikante Zusammenhänge:

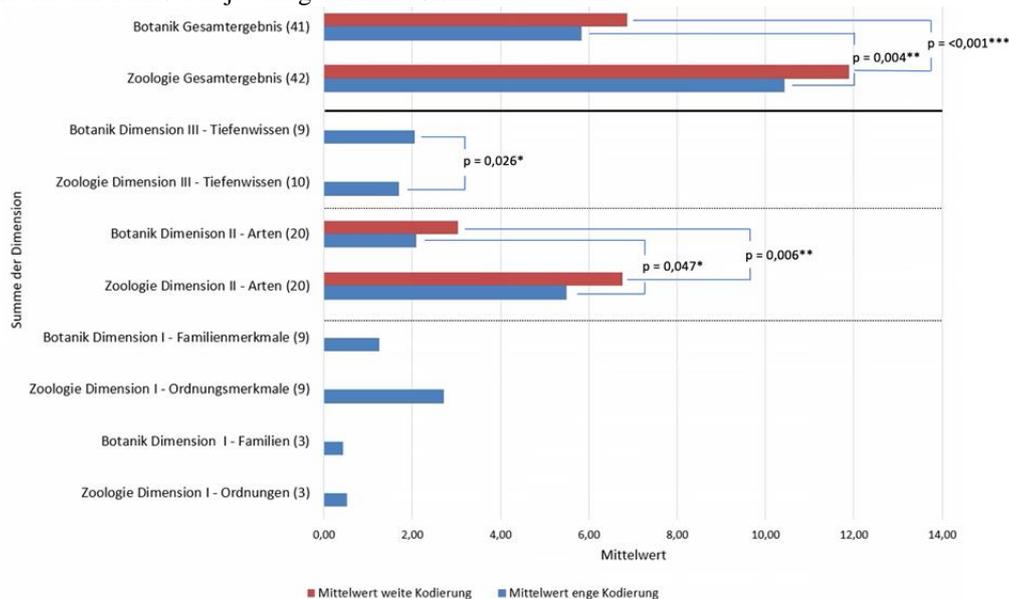


Abbildung 3. Vergleich und Korrelationen der Dimensionsmittelwerte und der Mittelwerte der Gesamtergebnisse (Mittelwerte für die Pretests Botanik und Zoologie von oben nach unten für die Gesamtergebnisse und die einzelnen Dimensionen. Maximale Gesamtpunktzahlen der einzelnen Dimensionen in Klammern. Berechnung mittels Spearman Rho. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001)

Mithilfe dieser Darstellung lassen sich Korrelationen der Dimensionen des Artenwissens verdeutlichen. Dimension III und Dimension II korrelieren jeweils zwischen botanischem und zoologischem Artenwissen signifikant miteinander. Dies deutet auf einen Zusammenhang des Artenwissens zu verschiedenen Artengruppen hin. Ebenso korrelieren auch

die Mittelwerte der Gesamtsummen der beiden Pretests signifikant miteinander. Für Dimension I lassen sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Botanik und Zoologie feststellen.

Um die Ausprägung der Dimensionen des Artenwissens zu quantifizieren und zu vergleichen, werden die Mittelwerte der Ergebnisse mit der Gesamtpunktzahl in Bezug gesetzt (s. Tabelle 4):

Tabelle 4

Dimensionsmittelwerte und Mittelwerte der Gesamtergebnisse in Bezug zur Gesamtpunktzahl

Dimension	prozentuale mittlere Ergebnisse	
	Botanik	Zoologie
Dimension I (Formenkenntnis)	14,08 %	27,03 %
Dimension II (Artenkenntnis)	10,43 %	27,47 %
Dimension III (Tiefenwissen)	22,86 %	17,05 %
Gesamtergebnisse	14,85 %	24,85 %

Anmerkung. Dargestellt sind die prozentualen mittleren Ergebnisse für die einzelnen Dimensionen und Gesamtergebnisse der Pretests Botanik und Zoologie mit enger Kodierung.

Bevor die Studierenden erste Lehrveranstaltungen in Botanik und Zoologie besucht haben, ist ihr Artenwissen gemessen an den zu erreichenden Punkten in den Dimensionen gering. In den Dimensionen Artenkenntnis und Formenkenntnis werden dabei im Pretest Botanik im Mittel weniger Punkte erreicht. In Zoologie ist dabei das Tiefenwissen geringer ausgeprägt.

Für den Pretest Botanik allein betrachtet, ergibt sich, ermittelt mit dem Pearson Chi² Test und dem exakten Test nach Fisher-Freeman-Halton, ein Zusammenhang zwischen Alter und Mittelwert der Gesamtsummen mit weiter Kodierung ($p = 0,033^*$). Eine Betrachtung der Dimensionsmittelwerte zeigt erneut signifikante Korrelationen (s. Tabelle 5):

Tabelle 5

Korrelationen der Dimensionen im Pretest Botanik

Dimension	Dimension I (Formenkenntnis)	Dimension II (Artenkenntnis)	Dimension III (Tiefenwissen)
Dimension I (Formenkenntnis)		<0,001***	0,243
Dimension II (Artenkenntnis)	<0,001***		<0,001***
Dimension III (Tiefenwissen)	0,243	<0,001***	

Anmerkung. Dargestellt sind die statistischen Signifikanzen zwischen den Ergebnissen der Dimensionen.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Lediglich für den Zusammenhang von Formenkenntnis und Tiefenwissen ergeben sich keine signifikanten Ergebnisse. Mithilfe der gleichen statistischen Verfahren lassen sich Zusammenhänge für die Ergebnisse des Pretests Zoologie ermitteln. Hier zeigen Geschlecht und die Mittelwerte der Gesamtergebnisse je nach enger Kodierung ($p = 0,037^*$;

$M_{\text{männlich}} = 12,2$; $M_{\text{weiblich}} = 9,33$) und weiter Kodierung ($p = 0,018^*$; $M_{\text{männlich}} = 13,77$; $M_{\text{weiblich}} = 10,65$) wie auch das Alter und die die Mittelwerte der Gesamtergebnisse mit enger ($p = <0,001^*$) und weiter Kodierung ($p = 0,003^{**}$) Signifikanzen. Die Dimensionsmittelwerte korrelieren wie folgend dargestellt (s. Tabelle 6):

Tabelle 6

Korrelationen der Dimensionen im Pretest Zoologie

Dimension	Dimension I (Formenkenntnis)	Dimension II (Artenkenntnis)	Dimension III (Tiefenwissen)
Dimension I (Formenkenntnis)		0,831	0,451
Dimension II (Artenkenntnis)	0,831		<0,001***
Dimension III (Tiefenwissen)	0,451	<0,001***	

Anmerkung. Dargestellt sind die statistischen Signifikanzen zwischen den Ergebnissen der Dimensionen.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Hierbei lassen sich lediglich signifikante Korrelationen zwischen Artenkenntnis und Tiefenwissen feststellen. In Bezug auf den Studiengang konnten insgesamt keine Zusammenhänge identifiziert werden. Bezogen auf die Dimension II Artenkenntnis lassen sich die Mittelwerte aller Items darstellen (s. Anhang 2).

Bei der Betrachtung der Mittelwerte für die Arten aus Dimension II fällt auf, dass unter den 20 am häufigsten korrekt identifizierten Arten nur fünf Pflanzen (Eberesche, Hundsrose, Anemone, Purpurne Taubnessel und Wiesenflockenblume) vorhanden

sind. Weiterhin zeigt die Darstellung Effekte der weiten und engen Kodierung. Für z. B. Kohlmeise ($M_{eng} = 0,51 / M_{weit} = 0,7$) Rauchschwalbe ($M_{eng} = 0,27 / M_{weit} = 0,59$) oder Flussbarsch ($M_{eng} = 0,17 / M_{weit} = 0,32$) zeigen sich deutliche Unterschiede in den Mittelwerten, die vorrangig auf korrekte Familienzuordnungen zurückzuführen sind. Für das Kleine Habichtskraut ($M_{eng} = 0,01 / M_{weit} = 0,24$) ergeben sich starke Effekte durch Nennung von Trivialnamen. Hervorzuheben ist, dass mit einer ausschließlich engen Kodierung diese Qualität des Artenwissens nicht erfasst werden kann.

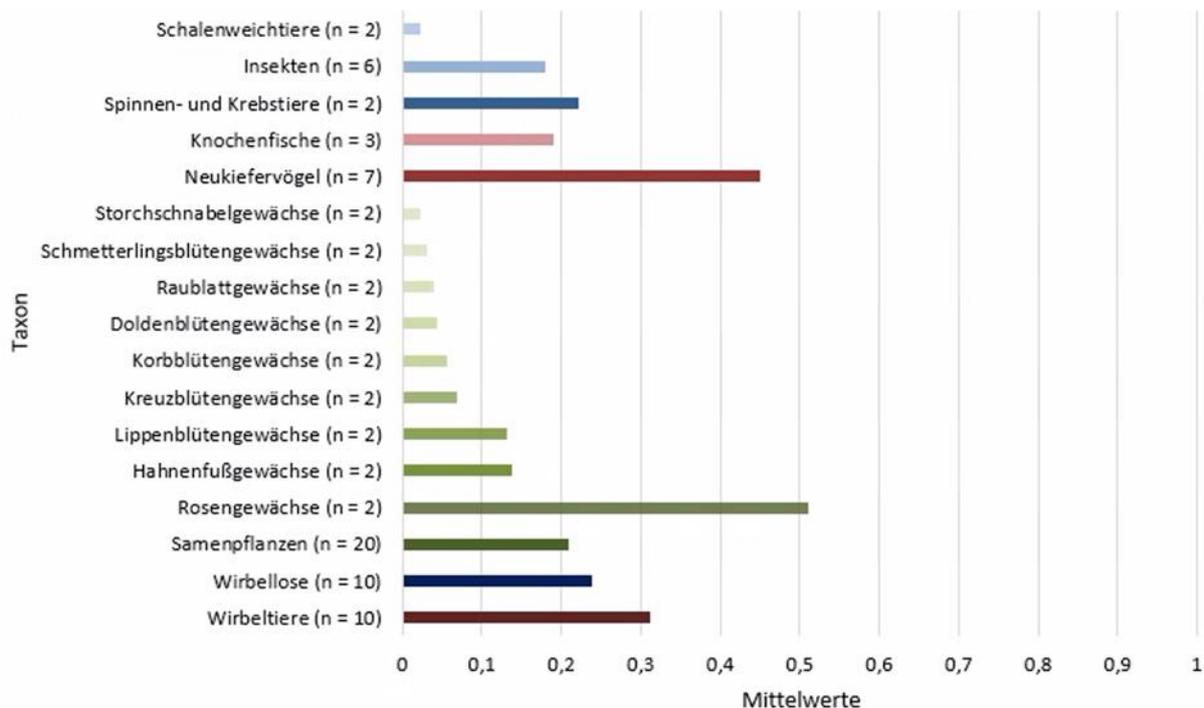


Abbildung 4. Zusammengefasste Mittelwerte für die Items aus Dimension II Artenkenntnis geclustert nach Taxon (n: Anzahl der Arten des Taxons in Dimension II. Das Kleinblütige Springkraut und die Vogelmiere als weitere Samenpflanzen werden hier nicht aufgeführt, da sie alleinige Vertreter ihrer Pflanzenfamilie sind.)

Die Abbildung 4 ermöglicht einen differenzierten Blick auf verschiedene taxonomische Gruppen. Samenpflanzen werden im Mittel seltener korrekt benannt als Wirbeltiere oder Wirbellose. Bei den Samenpflanzen werden die Rosengewächse Eberesche und Hundsrose ($M_{\text{eng}} = 0,51$) mit Abstand am häufigsten korrekt benannt. Bei den Tieren sind die Vertreter der einheimischen Vögel die am häufigsten korrekt benannten Arten ($M_{\text{eng}} = 0,45$).

6 Fazit und Ausblick

Mithilfe der Ergebnisse lässt sich die Subforschungsfrage F1 beantworten und somit die Ausprägung des Ausgangsniveaus des Artenwissens der Studierenden umfassend beschreiben. Mit den Pretests der ersten Kohorte ist ein geringes Niveau an Artenwissen bei den Studierenden der Stichprobe festzustellen. Das deckt sich mit der in der Einleitung geschilderten Studienlage.

Die Ergebnisse ähneln teilweise denen anderer Studien. In der Studie von Buck et al. (2019) wurden ebenfalls Studierende ähnlicher Studiengänge befragt. Als Gesamtergebnis wurden hier im Mittel nur 7 % der maximalen Punkte für die Kenntnis von Familien, Familienmerkmalen und Arten im Pretest erreicht. Im Vergleich fallen die Ergebnisse unserer Erhebung für die beiden Dimensionen höher aus. Die Stichprobe ist zwar deutlich geringer, jedoch ist die grundlegend geringe Ausprägung in beiden Studien nachweisbar. Es lassen sich ähnliche Ergebnisse der Identifizierung z. B. für Wiesenkerbel (0,006 & 0,005) und deutliche Unterschiede z. B. bei der Anemone (0,22 & 0,126) feststellen. Weiterhin werden Pflanzen seltener richtig identifiziert als Tiere (Jaun-Holderegger, 2019). Ein Bezug zur *plant awareness disparity* lässt sich vermuten. Parsley (2020) fasst zusammen, dass mit dem Phänomen eine geringe Aufmerksamkeit, negative Einstellungen, geringeres spezifisches Wissen und geringeres Interesse bezüglich Pflanzen verbunden sind. Gerade im Vergleich mit Tieren erschwert dies das Kennenlernen und auch Merken von z. B. Pflanzennamen. Dadurch könnte ein Teil des unterschiedlich ausgeprägten Artenwissens erklärt werden. Die Ergebnisse für die Dimension II im Pretest Botanik und die der Vorstudie ähneln sich stark. Nur ca. zehn Prozent der maximalen Punktzahl konnten hier von den Studierenden im Mittel erreicht werden. Vorun-

tersuchung und Pretest enthalten dabei nur fünf gleiche Arten. In beiden Erhebungen werden einige Arten kaum bis gar nicht erkannt, wohingegen oftmals allgegenwärtig vorkommende Arten sehr oft richtig identifiziert werden (s. hier z. B. Hundsrose). Das deckt sich mit weiteren empirischen Befunden (Buck et al., 2019; Hesse, 1983). Diese Verteilungen unterstreichen, dass die Artauswahl für die Messung des Artenwissens äußerst wichtig ist. Bei den Tieren werden Vögel häufiger richtig benannt als andere Artengruppen (Randler & Heil, 2021).

Alter und Geschlecht sind Einflussfaktoren auf Artenkenntnis (Gerl, 2023). Der signifikante Zusammenhang der Mittelwerte der Gesamtergebnisse mit dem Alter und im Fall des Pretests Zoologie auch mit dem Geschlecht konnte in den Pretests ebenfalls festgestellt werden. Studierende männlichen Geschlechts schneiden im Mittel besser ab als Studierende weiblichen Geschlechts (s. Abschnitt 5.2). Randler & Heil (2021) weisen in der Darstellung der Studienlage auf teils gegensätzliche Befunde hin und führen z. B. mögliche evolutionspsychologische Gründe für die Geschlechtsunterschiede an.

Die methodischen Betrachtungen fokussieren sich auf die Differenzierung von Artenwissen und die Kodierung. Die Anwendung der weiten und engen Kodierung scheint sinnvoll zu sein, um Dimension II Artenkenntnis zu messen. Eine weite Kodierung kann das Niveau an Artenkenntnis weiter entfalten, da Informationen zur korrekten Zuordnung zu einem höheren Taxon als Gattung oder Art sichtbar werden können. Im Zusammenspiel mit einer engen Kodierung, die die Fachlichkeit der Aussagen fokussiert, lässt sich so ein differenziertes Bild zeichnen. Dies könnte allerdings auch ein Effekt der Sprache sein, da ähnliche Familienzuordnungen anhand von Trivialnamen z. B. im Englischen nicht möglich sind (Beispiel: Schwalben werden im Englischen unter anderem in „swallows“ und „martins“ unterschieden.). Die Differenzierung des Artenwissens scheint aufgrund signifikanter Korrelationen der Dimensionen ebenfalls anwendbar zu sein. Dadurch werden auch die von Gerl & Aufleger (2022) erwähnten Verbindungen der Dimensionen statistisch sichtbar. So können wechselseitige Hinweise auf die Relevanz der Dimensionen I und III besonders in Hinblick auf die Zusammenhänge der einzelnen Dimensionen mit der Kohärenzwahrnehmung erschlossen werden. Eine Faktorenanalyse der Pretests könnte

hier die Ergebnisse weiter untermauern, indem überprüft wird, ob sich die einzelnen Dimensionen als diskrete Strukturen in den Daten zeigen.

In den nächsten Schritten werden die Ergebnisse des Posttests I ausgewertet und mit den Ergebnissen des Fragebogens zur Kohärenzwahrnehmung am Ende des zweiten Fachsemesters in Verbindung gebracht. Das Erkenntnisinteresse liegt dabei darauf, inwiefern sich das Ausgangsniveau des botanischen und zoologischen Artenwissens verändert hat und ob die wahrgenommene Kohärenz in den fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen mit diesen Änderungen korreliert. Die kohärente Lehr-Lern-Gelegenheit als Intervention wird entsprechend von der Literatur abgeleiteten Ausgangsdesignprinzipien geplant und durchgeführt.

Literatur

- Blessing, K. (2007). *Artenwissen als Basis für Handlungskompetenz zur Erhaltung der Biodiversität – analysiert am Beispiel repräsentativer Biologieschulbücher in Baden-Württemberg (Zeitraum 1950 – 2004)*. Justus Liebig Universität Gießen.
- Buck, T., Bruchmann, I., Zumstein, P. & Drees, C. (2019). Just a small bunch of flowers: the botanical knowledge of students and the positive effects of courses in plant identification at German universities. *PeerJ*, 7:e6581.
- Cochran-Smith, M. & Zeichner, K. M. (Hrsg.). (2005). *Studying teacher education: The report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers; American Educational Research Association.
- Cramer, C. (2020). Kohärenz und Relationierung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In Cramer, C., Rothland, M., König, J. & Blömeke, S. (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 269-279). Bad Heilbrunn: Klinkhardt utb.
- Enzensberger, P., Schmid, B., Gerl, T. & Zahner, V. (2022). Robin Who? Bird Species Knowledge of German Adults. *Animals*, 12, 2213.
- Eschenhagen, D. (1982). Untersuchung zur Tierartenkenntnissen von Schülern. *Unterricht Biologie*, 6(68), 40–44.
- Frobel, K. & Schlumprecht, H. (2016). Erosion der Artenkenner. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 48(4), 105–113.
- Gerl, T. (2023). *Arten- und Formenkenntnis von Kindern und Erwachsenen am Beispiel der Wirbeltiere unter besonderer Berücksichtigung der Vögel*. Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Gerl, T., Almer, J., Zahner, V. & Neuhaus, B. (2018). Der BISA-Test: Ermittlung der Formenkenntnis von Schülern am Beispiel einheimischer Vogelarten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24, 235–249.
- Gerl, T. & Aufleger, A. (2022). Artenkenntnis - ein Fall für die Rote Liste?. *Unterricht Biologie*, 46(473), 2-9.
- Gerl, T., Randler, C. & Neuhaus, B. (2021). Vertebrate species knowledge: an important skill is threatened by extinction. *International Journal of Science Education*, 43, 928-948.
- Hammerness, K. (2006). *Seeing Through Teachers' Eyes: professional ideals and classroom practices*. New York: Teachers college press.
- Härtel, T., Randler, C. & Baur, A. (2023). Using Species Knowledge to Promote Pro-Environmental Attitudes? The Association among Species Knowledge, Environmental System Knowledge and Attitude towards the Environment in Secondary School Students. *Animals*, 13(6), 972.
- Härtel, T., Vanhöfen, J. & Randler, C. (2023). Selection of Indicator Bird Species as a Baseline for Knowledge Assessment in Biodiversity Survey Studies. *Animals*, 13(13), 2230.
- Hellmann, K. (2019). Kohärenz in der Lehrerbildung – Theoretische Konzeptionalisierung. In Hellmann, K., Kreutz, J., Schwichow, M. & Zaki, K. (Hrsg.), *Kohärenz in der Lehrerbildung – Theorien, Modelle und empirische Befunde* (S. 9–30). Wiesbaden: Springer VS.
- Henning-Kahmann, J. & Hellmann, K. (2019). Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung der studentischen Kohärenzwahrnehmung im Lehramtsstudium. In Hellmann, K., Kreutz, J., Schwichow, M. & Zaki, K. (Hrsg.), *Kohärenz in der Lehrerbildung* (S. 33-50). Wiesbaden: Springer VS.
- Hesse, M. (1983). Artenkenntnis bei Studienanfängern: Eine Anregung zur verstärkten Behandlung der Pflanzenarten im Unterricht. *Der Biologieunterricht*, 19(4), 94–100.
- Hooykaas, M., Schilthuizen, M., Albers, C. & Smeets, I. (2022). Species identification skills predict in-depth knowledge about species. *PLoS ONE*, 17(4), 1-21.
- Hooykaas, M., Schilthuizen, M., Aten, C., Hemelaar, E., Albers, C. & Smeets, I. (2019). Identification skills in biodiversity professionals and laypeople: A gap in species literacy. *Biological Conservation*, 238, 108202.
- Hsieh, S.-W., Jang, Y.-R., Hwang, G.-J. & Chen, N.-S. (2011). Effects of teaching & learning styles on students' reflection levels for ubiquitous learning. *Computers & Education*, 57, 1194-1201.
- IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows. Version 25.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- IPBES (Hrsg.). (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES Sekretariat.

- Jäger, E. J. (Hrsg.). (2017). *Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Atlasband*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Jaun-Holderregger, B. (2019). *Wege zur Artenkenntnis – eine Untersuchung mit Schülerinnen und Schülern der Mittelstufe im Kanton Bern, Schweiz*. Pädagogische Hochschule Karlsruhe.
- Joos, T. A., Liefländer, A. & Spörhase, U. (2019). Studentische Sicht auf Kohärenz im Lehramtsstudium. In Hellmann, K., Kreutz, J., Schwichow, M. & Zaki, K. (Hrsg.), *Kohärenz in der Lehrerbildung* (S. 51-67). Wiesbaden: Springer VS.
- Kultusministerkonferenz. (2004). *Standards für die Lehrerbildung. Bildungswissenschaften*. Zugriff am 20.06.2024, von https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf
- Langer, L., Burghardt, M., Borgards, R., Böhning-Gaese, K., Seppelt, R. & Wirth, C. (2021). The rise and fall of biodiversity in literature: A comprehensive quantification of historical changes in the use of vernacular labels for biological taxa in Western creative literature. *People and Nature*, 3, 1093-1109.
- Lindemann-Matthies, P., Remmele, M. & Yli-Panula, E. (2017). Professional competence of student teachers to implement species identification in schools – a case study from Germany. *CEPS Journal*, 7(1), 29-47
- Magntorn, O. & Helldén, G. (2007). Reading nature from a ‘bottom-up’ perspective. *Journal of Biological Education*, 41(2), 68–75.
- Mayer, J. & Horn, F. (1993). Formenkenntnis – wozu?. *Unterricht Biologie*, 17(189), 4-13.
- Microsoft Corporation. (2021). *Microsoft Excel for Macintosh. Version 16.91*.
- Parsley, K. (2020). Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. *Plants People Planet*, 2(6), 598-601
- Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Abell, R., Brooks, T.M., Gittleman, J. L., Joppa, L. N., Raven, P. H., Roberts, C. M. & Sexton, J. O. (2014). The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*, 344(6187).
- Pöge, A. (2011). Persönliche Codes bei Längsschnittuntersuchungen III: fehlertolerante Zuordnung unverschlüsselter und verschlüsselter selbstgenerierter Codes im empirischen Test. *Methoden, Daten, Analysen*, 5(2011), 109-134.
- Randler, C. & Heil, F. (2021). Determinants of Bird Species Literacy—Activity/Interest and Specialization Are More Important Than Socio-Demographic Variables. *Animals*, 11(6).
- Schneider, J. & Cramer, C. (2020). Relationierung von Theorie und Praxis. Was bedeutet dieses Konzept für die Begleitung von Praktika in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung?. In K. Rheinländer & D. Scholl (Hrsg.), *Verlängerte Praxisphasen in der Lehrer*innenbildung. Konzeptionelle und empirische Aspekte der Relationierung von Theorie und Praxis* (S. 23-38). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Spohn, M. (Hrsg.). (2008). *Was blüht denn da?*. Stuttgart: Frankh Kosmos Verlag.
- Sturm, O. & Berthold, T. (2015). Biodiversität im Unterricht – ein Konzept zur Umsetzung der Bayerischen Biodiversitätsstrategie im schulischen Bereich. *Anliegen Natur*, 37(2), 76-83.
- Sturm, U., Voigt-Heucke, S., Mortega, K.G. & Moormann, A. (2020). Die Artenkenntnis von Berliner Schüler_innen am Beispiel einheimischer Vögel. *ZfDN*, 26, 143–155.
- United Nations. (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Zugriff am 22.06.2024, von <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Wheeler, Q. (2014). Are reports of the death of taxonomy an exaggeration?. *New Phytologist*, 201, 370-371.
- Wilhelm, T. & Hopf, M. (2013). Design-Forschung. In Krüger, D., Parchmann, I. & Schecker, H. (Hrsg.), *Methoden der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 31-42). Heidelberg: Springer Spektrum.
- Zahner, V., Blaschke, S., Fehr, P., Herlein, S., Krause, K., Lang, B. & Schwab, C. (2007). Vogelarten-Kenntnis von Schülern in Bayern. Bird species knowledge of pupils in Bavaria. *Vogelwelt*, 128, 203-214.

Kontakt

Tom Bewersdorf
Universität Rostock
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Biowissenschaften
Universitätsplatz 4
18055 Rostock
tom.bewersdorf@uni-rostock.de

Zitationshinweis:

Bewersdorf, T. & Retzlaff-Fürst, C. (2025). Förderung von Artenwissen und Kohärenz im Lehramtsstudium: Konzept und erste Ergebnisse eines Forschungsvorhabens im Lehramtsstudium Biologie an der Universität Rostock. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen*, 30(2), 25-39. doi: 10.11576/zdb-7356

Veröffentlicht: 19.05.2025



Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung 4.0 International zugänglich (CC BY 4.0 de). Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Tabellen, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen. Für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen. URL <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Anhang

Anhang 1: Beispielitems Leistungstest Botanik

Dimension I - Formenkenntnis



deutsch: _____ latein: _____

Aufgabenstellung:

In den folgenden Abbildungen werden Vertreter einer Pflanzenfamilie dargestellt.

Benennen Sie die jeweils dargestellte Pflanzenfamilie (deutsch und/oder latein)!

Dimension II - Artenkenntnis



deutsch: _____ latein: _____

Aufgabenstellung:

Die untenstehenden Abbildungen zeigen 20 einheimische Samenpflanzen.

Benennen Sie die jeweils dargestellte Pflanzenart (deutsch und/oder latein)!

Dimension III - Tiefenwissen



Fruchtform: _____

Aufgabenstellung:

Benennen Sie die Fruchtform der *Hundsrose*! Welche Teile der ursprünglich blühenden Pflanze sind an der Frucht mit Pfeilen markiert? Beschriften Sie!

(Bildquellen: pixabay.com; Spohn et al., 2008; Jäger et al., 2017)

Anhang 2: Mittelwerte für die Items der Dimension II Artenkenntnis

