

Biologische Kenntnisse in Hinblick auf Artenvielfalt und Biodiversität im Sachunterricht der Primarstufe

Kerstin Steindl-Kuscher¹, Wilma Schabauer²

Zusammenfassung

Der Unterrichtsgegenstand Sachunterricht ist in folgende Erfahrungs- und Lernbereiche gegliedert: Gemeinschaft, Natur, Raum, Zeit, Wirtschaft und Technik. Die Naturwissenschaften finden sich innerhalb dieser sechs Teilbereiche wieder, welche sowohl im Lehrplan als auch in den Pilot-Kompetenzrastern verankert sind (bmbwf 2015, S.80ff; Wohlhahrt et al. 2015, S. 19f). Die thematische Schwerpunktsetzung obliegt der Lehrperson selbst. „Die ausgefeilteste Unterrichtsmethode nutzt nichts, wenn es an Sach- und Fachkompetenz fehlt. Damit ist die Beherrschung der zu vermittelnden Lehrinhalte, sowohl in ihrem wissenschaftlichen Gehalt als auch in ihrer didaktischen Strukturierbarkeit gemeint“ (Helmke 2012, S. 111). Es ist daher von besonderer Relevanz, den Studierenden der Pädagogischen Hochschulen den fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Zugang zu den Naturwissenschaften im Rahmen der Primarstufenausbildung zu vermitteln sowie ihr Interesse diesbezüglich zu stärken und zu fördern, damit die Naturwissenschaften im Sachunterricht der Volksschulen zunehmend an Stellenwert gewinnen.

In dieser ersten Studie gilt es zu klären, wie die vorgefundenen Kenntnisse der Studierenden hinsichtlich Artenkenntnis und Biodiversität im Bereich Biologie in der Studieneingangsphase beschaffen sind, da diese einen Themenschwerpunkt im Curriculum der Primarstufe darstellen. Studierende erfahren in ihrer Schulzeit zwar Einblicke in biologische Sachverhalte, jedoch keine kontinuierliche Bildung in diesem Bereich, da diese in den von ihnen besuchten Schulformen vielfach nicht vorgesehen ist.

Schlüsselwörter:

Sachunterricht
Primarstufe
Artenvielfalt

Keywords:

Science education
Primary school
Biodiversity

1 Einleitung

Wenn als Ergebnis der Hattie-Studie in ihrer trivialen Verkürzung „Auf den Lehrer kommt es an“ propagiert wird, so steht doch der Zusammenhang von Wissen und Können der Lehrperson und dem Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler im Fokus der Überlegungen. Natürlich ist schulischer Erfolg, wie empirische Befunde vielfach belegen, auch durch die Leistungen der Lernenden, ihrem sozialen Hintergrund sowie den institutionellen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen beeinflusst. Für gelingende Lernprozesse hat das unterrichtliche Handeln der Lehrperson jedoch entscheidenden Einfluss (Baumert & Kunter 2006; Hattie 2013, S. 129f.).

Es muss uns also im Rahmen der Lehre an den Pädagogischen Hochschulen gelingen, den Bogen zwischen dem Vorwissen der Studierenden und den Erfordernissen des Curriculums der österreichischen Volksschulen zu spannen.

Bei Betrachtung des Lehrplans sowie der Pilot-Kompetenzraster für den Sachunterricht der Volksschule fällt auf, dass es unter anderem um das Aneignen primärer Kenntnisse der österreichischen Artenvielfalt geht (bmbwf 2015, S.80ff; Wohlhahrt et al. 2015, S.19f). Diese umfasst sowohl Kenntnisse aus dem Tierreich (die wichtigsten heimischen Tiere aus den Erlebniswelten der Schülerinnen und Schüler wie z.B.

¹ Pädagogische Hochschule Niederösterreich, Mühlgasse 67, 2500 Baden.

E-Mail: kerstin.steindl@ph-noe.ac.at

² Pädagogische Hochschule Niederösterreich, Mühlgasse 67, 2500 Baden.

E-Mail: wilma.schabauer@ph-noe.ac.at

der Hase, der Haushund, etc.) als auch botanische Kenntnisse (die wichtigsten heimischen Bäume und Sträucher aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler wie z. B. die Eiche oder die Hasel), aber auch allgemeine humanbiologische Kenntnisse über den menschlichen Körper.

Die erste Lehrveranstaltung zum naturwissenschaftlichen Sachunterricht „Biologie lernen und lehren“ (VO, 2 SStD.) haben unsere Studierenden noch vor positiver Absolvierung der STEOP, also in einem sehr frühen Stadium ihrer Ausbildung. Die Lerninhalte dieser LV basieren auf den Kenntnissen der vorhergehenden Schulform der Sekundarstufe II, im besten Fall auf Maturaniveau der AHS Oberstufe. Bei der Vorbereitung dieser LV gilt es, zu klären, wie die vorgefundenen Interessen und Kenntnisse der Studierenden zunächst aus dem Bereich Biologie beschaffen sind. Die Studierenden haben jedoch unterschiedliche Schulformen in der Sekundarstufe II absolviert, sodass nicht von einer kontinuierlichen Bildung in diesem Bereich ausgegangen werden kann. Bei Betrachtung des Lehrplans Biologie und Umweltkunde der Sekundarstufe II allgemein höher bildender Schulen (AHS) kann festgestellt werden, dass hier einerseits der Erwerb von Wissen und Kompetenz im Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde, andererseits aber auch die personale und soziale Kompetenz im Vordergrund steht (bmbwf 2008, S. 542 ff.). Bei Betrachtung anderer Lehrpläne der Sekundarstufe II – z. B. jenen der Höheren Technischen Lehranstalten (HTL) – fehlt der Unterricht in Biologie und Umweltkunde zur Gänze (vgl. bmbwf, 2009).

Durch die Hinwendung zu den kognitiven Aspekten der Lehrerpersönlichkeit im aktuellen Forschungsfokus rückt „das Wissen und Können für die Gestaltung von Lerngelegenheiten“ (Bromme & Haag 2004, S. 778) ins Zentrum. „Gegenstand der Forschung zur Lehrerexpertise ist die Erforschung dieser Kognition“ (Bromme & Haag 2004, S. 779). Wird nun der Expertenansatz herangezogen, so soll die kompetente Lehrerin/der kompetente Lehrer Wissen und Fertigkeiten vereinen, die zur Durchführung des Unterrichts notwendig sind. Zielgerichtetes Handeln kann jedoch nur dann erfolgen, wenn Lehrkräfte ihren Handlungsraum aktiv-kognitiv bestimmen. Diese Sichtweise bringt aber auch eine veränderte Sicht auf den Lehr-Lernprozess mit sich. Als Ergebnis dieser Überlegungen kann angesehen werden, dass bereichsspezifisches, deklariertes Wissen Voraussetzung für eine erfolgreiche Unterrichtstätigkeit ist (Bromme & Haag 2004, S. 780f.). Daher soll der Studienbeginn mit den individuellen Voraussetzungen in den Fokus dieser Arbeit rücken. Wenn Helmke feststellt, dass die ausgefeilteste Unterrichtsmethode nichts nutzt, wenn es an Sach- und Fachkompetenz, damit ist die Beherrschung der zu vermittelnden Lehrinhalte, sowohl in ihrem wissenschaftlichen Gehalt als auch in ihrer didaktischen Strukturierbarkeit, gemeint, fehlt (Helmke 2012, S. 111), so beziehen sich diese Aussagen nicht explizit auf den Sachunterricht, im Speziellen auf biologische Inhalte, sondern sind allgemeiner Natur. Kern der professionellen Kompetenz von Lehrkräften ist ihr allgemeines pädagogisches Wissen und Können. Umso erstaunlicher ist die bisher vorgefundene unbefriedigende Forschungslage. Wenn Czerwenka und Nölle als allgemeines Ziel der Professionalitätsbemühungen bei Primarstufenlehrkräften anführen, dass das Ziel sei, Schülerinnen und Schüler dort abzuholen, „wo sie stehen[,] und sie zu optimalen Leistungen zu führen, durch theoretisch reflektierende Lehrkräfte, die professionell ausgebildet wurden in Institutionen; die die Theorie und Praxis verbinden und sich, ebenso wie die Schüler, einer kontinuierlichen Evaluation stellen“ (Czerwenka & Nölle 2014, S. 468), so enthält diese Forderung eine Reihe Einschlüsse. Der Aspekt Lehrerprofessionalität wurde durch „Kategorisierung des Lehrerhandelns in Kompetenzmerkmale“ (Czerwenka & Nölle 2014, S. 469) und durch eine „Verbindung des Handelns mit einem Theoriehintergrund“ (a. a. O.) einer empirischen Analyse unterzogen. Weitgehender Konsens bezüglich wirksamen Lehrerhandelns besteht in der Fachliteratur darin, dass dieses von fachlichem, fachdidaktischem sowie pädagogischem Wissen gespeist wird. „Bei den Ergebnissen zur Bedeutung des fachlichen Wissens gibt es unterschiedliche Befunde“ (a. a. O.). So verweisen Studien aus dem naturwissenschaftlichen Bereich auf einen engen „Zusammenhang zwischen der Ausbildung in den Fachdisziplinen und dem Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler“ (Czerwenka & Nölle 2014, S. 470).

So ergibt sich die Frage:

Wie sehr beeinflusst erworbenes Wissen aus dem Bereich der Naturwissenschaften die Studierenden des Primarstufenlehramts an unserem Standort, sich im Sachunterricht mit unterrichtsrelevanten biologischen Grundlagen auseinanderzusetzen?

Wenn es um Interessen geht, können individuelle Interessen nicht unabhängig von personenspezifischen Merkmalen gesehen werden. Dies hat Einfluss auf die zu generierenden Teilfragen:

- Wie sehr ist das Interesse der Studierenden des Primarstufenlehramtes an naturwissenschaftlichen (botanischen, zoologischen und humanbiologischen) Inhalten ausgeprägt?
- Welche spezifischen biologischen Arbeitsweisen im schulischen Kontext sind den Studierenden vertraut?

Es gilt zu klären, wie die vorgefundenen Kenntnisse der Studierenden aus den Bereichen der Botanik und der Zoologie beschaffen sind. Zu bedenken gilt es, dass die Studierenden in der Regel zwar Einblicke in biologische Sachverhalte erhalten, jedoch keine kontinuierliche Bildung in diesem Bereich erworben haben, da diese in den von ihnen besuchten Schulformen vielfach nicht vorgesehen ist. Bei Betrachtung der Prüfungsergebnisse der Studierenden fällt auf, dass sich von Studierendenseite her Präferenzen innerhalb der Biologie ergeben. In einem Ranking liegt die Humanbiologie das Interesse und die Vorkenntnisse der Studierenden betreffend auf Platz eins, dicht gefolgt von der Zoologie. In den Präferenzen an letzter Stelle steht die Botanik. Dieser Umstand ist umso interessanter, als dass er in der Literatur vielfach beschrieben ist.

Lindemann-Matthies beschäftigte sich bereits 2001 in ihrer Pilotstudie „Wiesenexperiment“ mit dem Erkennen der Artenvielfalt durch Studierende. So sollte die Wahrnehmung biologischer Vielfalt durch Studierende erhoben werden. Ausgangspunkt für die Studie war die Überlegung, dass artenreiche Lebensräume zwar als wertvoll und schützenswert angesehen werden, es jedoch kaum Hinweise gibt, ob Artenreichtum von der Bevölkerung im Allgemeinen wahrgenommen wird (Vgl. Lindemann-Matthies, 2002).

1.1 Biologische Vielfalt

Biologische Vielfalt, auch Biodiversität genannt, umfasst die Vielfalt biologischer Erscheinungsformen und deren ökologischer Komplexe, wobei sich diese Vielfalt auf unterschiedliche Organisationsstufen bezieht (genetische Variabilität innerhalb einer Art, Mannigfaltigkeit der Arten und Vielfalt der Ökosysteme; Vgl. Biodiversitätskonvention, Art. 2). Verkürzt wird Biodiversität oft gleichgesetzt mit Artenreichtum in einem spezifischen landschaftlichen Bereich, wobei andere wesentliche Komponenten vernachlässigt werden.

Biologische Vielfalt beeinflusst unzählige Leistungen der Natur wie Trinkwasser, Nahrungsmittel, medizinische Wirkstoffe und vieles mehr. Genetische Vielfalt ist nicht nur die Grundlage vieler Nutzpflanzen, sondern auch die Basis von natürlicher Schädlingsabwehr und dem Aufbau von gesundem, fruchtbarem Boden, dokumentiert durch die Vielzahl von Organismen, die in diesem leben. Reduziert sich die Biodiversität, so werden Ökosysteme instabiler, was zu abnehmendem Ertrag führen kann (Campbell et al., 2016, S.1608 ff.). Jedoch übernehmen stabile Ökosysteme auch kulturelle Dienstleistungen wie die Verfügbarkeit von Erholungsräumen und grundlegende Aufgaben wie die Erhaltung von natürlichen Schutzmechanismen (z. B. Bannwald), Nährstoffkreisläufen, überregionalen Wasserkreisläufen, Temperaturregulation oder auch Sauerstoffproduktion.

Grundsätzlich versucht auch die populärwissenschaftliche Ebene, die Bedeutung von Biodiversität zunehmend im Bewusstsein der Bevölkerung zu verankern. Werden doch Artenkenntnis und die Fähigkeit, Pflanzen und Tiere zu kennen, als erforderliche Voraussetzungen für das Verständnis des Konzeptes Biodiversität angesehen. „*Biodiversität ist eine unverzichtbare Basis auch für unser Leben auf dieser Erde. Daher ist es ein großes Anliegen diese Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten, ihre genetischen Grundlagen, sowie unterschiedlichste Lebensräume zu erhalten. Dafür soll die Internationale Dekade der Biodiversität das Bewusstsein stärken*“, soweit die ministerielle Verlautbarung, die jährlich in der „Woche des Artenschutzes“ dokumentiert ist (bmlrt.gv.at).

1.2 Art, Artenkenntnis und Formenkenntnis als Grundlage

„Was ist eine Art?“ ist im botanischen Sinn nicht so einfach zu beantworten, berücksichtigt doch der morphologische Artbegriff nicht die Varietät über Generationen hinweg, mit dem Problem, die entstandene Form in den Artbegriff einzuordnen. Nach dem biologischen Artbegriff stellt eine Art (Spezies) eine Gruppe von Populationen dar, deren Angehörige sich unter natürlichen Bedingungen miteinander fortpflanzen und

lebensfähige, fertile Nachkommen bilden können sowie reproduktiv von anderen Arten isoliert sind (Campbell et. al, S. 650). Der phylogenetische Artbegriff beschreibt die Art als Gemeinschaft von Individuen derselben Abstammung. Dem genealogischen Artbegriff liegt die Identifikation über die gleiche Genstruktur zugrunde. Beim ökologischen Artbegriff wird die Zuordnung der Art zu einer ökologischen Nische herangezogen (Vgl. Wiesemüller, 2003, S. 33-44).

Die Kenntnis des Namens ist jedoch die Voraussetzung, um Arten miteinander vergleichen zu können. In der Biologie werden die Begriffe „Artenkenntnis“ und „Formenkenntnis“ häufig synonym verwendet. Biodiversität beschränkt sich jedoch nicht auf Arten, vielmehr wird die Mannigfaltigkeit der Lebensräume in die Betrachtung miteinbezogen. Daher sollte die Kenntnis der Gruppen ebenfalls in die Betrachtung einfließen. Die Vermittlung von Artenkenntnis ist eine Möglichkeit, den Zugang zur Natur zu öffnen, jedoch nicht die einzige. Es erscheint nicht sinnvoll, Artnamen zu reproduzieren und diese losgelöst von umfassenden Fragestellungen zu behandeln. Personen müssen angeleitet werden, die vorliegende Pflanze nicht nur nach einem Detail zu beurteilen, sondern genauer zu erfassen und die Beobachtungen präziser zu beurteilen. Erst die Fähigkeit, erworbenes Wissen auf andere Sachverhalte zu transferieren, ermöglicht nachhaltiges Lernen und somit die Beurteilung von Biodiversität (Vgl. Hesse, 2002, S. 63f). Benkowitz, die das „Wiesenexperiment“ in der Primarstufe wiederholte, konnte als Ergebnis ihrer Studie feststellen, dass der Erwerb von Artenkenntnis und die Wahrnehmung von pflanzlicher Vielfalt in einem direkten Zusammenhang mit der Wahrnehmung pflanzlicher Biodiversität stehen. Didaktisch erwies sich die Verbindung von unmittelbarer Naturbegegnung als Ausgangspunkt für das Lernen im Rahmen von Exkursionen in Verbindung mit der Vermittlung der Artenkenntnis als wissensförderlich (Vgl. Benkowitz 2010, S. 158f).

1.3 Artenkenntnis und ihre Verbreitung

Während die Pisa-Tests allgemein bekannt sind, sind die Pisa-Befragungen nur einer kleinen Gruppe von Interessierten bekannt. 2017 wurde erstmals unter naturaffinen Personen eine Artenbefragung durchgeführt, die 2019 wiederholt wurde. Die Stichprobengröße betrug 2017 über 8.000 Personen, 2019 über 10.000 Personen. Die Befragung wurde online über Kanäle durchgeführt, die naturaffine Personen regelmäßig besuchen. Beide Befragungen enthielten 36 Items mit freier Texteingabe. Sechs Items entfielen davon jeweils auf die Botanik. In unserem Kontext interessant ist das Ergebnis der Antworten zur Botanik, das noch hinter der richtigen Beantwortung von Vögeln und Käfern liegt. In der Gruppe der unter 20-Jährigen konnte eine durchschnittliche Rate von 43% richtiger Antworten erzielt werden. Ein ähnlicher Wert wurde bei den über 75-jährigen Personen gemessen (Vgl. Schulemann-Maier & Munzinger 2018, S. 412-417).

Artenkenntnis ist eng verknüpft mit der Kenntnis einfacher Bioindikatoren, da das Vorkommen bestimmter Arten an ebendiese gebunden ist. Andererseits vermittelt sie gleichzeitig Einblicke in die Biodiversität, sprich die Artenzusammensetzung eines bestimmten Lebensraumes. Nur so können die in den diversen Lehrplänen abgebildeten Lebensräume ganzheitlich erfasst bzw. Veränderungen selbiger identifiziert werden. Eine derartige Vorgehensweise generiert nach und nach ein ökologisches Grundwissen, das im Alltag zum besseren Verständnis für die umgebende Natur jeder/jedes Einzelnen beiträgt. Es befähigt die Person aber auch dazu, sorgsam mit ihrer Umwelt umzugehen. Artenkenntnis ist zudem ein Weg, Schülerinnen und Schülern den Zugang zu einer Begegnung mit der Natur zu ermöglichen. Nicht zielführend in diesem Prozess ist es, Artnamen isoliert zu behandeln, vielmehr sollte dieser Prozess in biologische Fragestellungen eingebettet sein. Auch die Vermittlung eines so komplexen Konzeptes wie der Biodiversität lässt sich so besser in den Unterricht integrieren. Erst das Vermögen, gespeichertes Wissen in andere Zusammenhänge zu transferieren, ermöglicht ein Lernen, das sich im Alltag bewähren kann. So sind zum Beispiel Doldengewächse notwendig, um dem Schwalbenschwanzschmetterling die Reproduktion zu ermöglichen. Dazu stellt sich die Frage, welche Doldengewächse dem Schmetterling zur Verfügung stehen. Wächst noch eine wilde Möhre in einem naturnahen Habitat? Könnte der Schmetterling Doldengewächse wie Dille, Karotten und Ähnliches im Hausgarten vorfinden? Steht diese Pflanze an einem Standort so isoliert, dass der Schmetterling die Pflanze auch anfliegen und bodennah seine Eier ablegen kann? Ist die Pflanze auch groß genug, um der Raupe ausreichend Nahrung zu bieten? Ist sie stabil genug, um die Puppenruhe ungefährdet zu überstehen? Darf die Pflanze auch über den Winter stehen bleiben, um spät entwickelten Puppen die Winterruhe zu ermöglichen?

Auf diese Form von Lernen sollte der Unterricht abzielen. Erworbene Artenkenntnis wird zu ökologischen Handlungen genutzt. Gerade die Auseinandersetzung mit dem verflochtenen Konzept der Biodiversität glückt im Unterricht, wenn es der Lehrperson gelingt, Artenkenntnis in kleine „Wirkzusammenhänge“ aufzuteilen und diese in den entsprechenden Kontext zu setzen.

Schulte u.a. haben sich zur Aufgabe gemacht, der schwindenden Artenkenntnis auf den Grund zu gehen. So stellen sie fest: *„Personen, welche die Artzugehörigkeit von Pflanzen und Tieren erkennen können, werden seltener und für viele Artengruppen fehlen notwendige Spezialisten: Die Gilde der Artenkenner befindet sich national wie international im Niedergang“* (Vgl. Schulte u. a., 2019, S. 210). Ihre Überlegungen setzen nicht bei den exzellenten Artenkennerinnen/Artenkennern an, sondern befassen sich mit dem niederschweligen Angebot für die Naturfreundin/den Naturfreund bzw. die Naturbeobachterin/den Naturbeobachter, denn nur so kann durch breite Aufstellung der Gesamtprozess zur Förderung der Artenkenntnis gelingen. Die fehlende Artenkenntnis hat gesamtgesellschaftliche Auswirkungen, die die Autorinnen/Autoren folgendermaßen identifizierten:

- Grundlegende Erfassungsarbeiten als Grundlage für erforderliche Planungsarbeiten können nicht beauftragt werden. Den bewertenden und entscheidenden Behörden fehlen zum Teil die Artenkenntnis und die ökologische Kompetenz. Dadurch entsteht Rechtsunsicherheit und den Eingaben des Naturschutzes wird pauschal Planungsverhinderung von Bauvorhaben zugeschrieben.
- Aber auch die Naturschutzverantwortlichen sind von dieser Problematik durch den ruhestandsbedingten Generationswechsel nicht verschont. Dies zeigt sich bei den neuen Herausforderungen bezüglich des Wissenstransfers. Die Auswirkungen zeigen sich im mangelhaften Vollzug der EU-Naturschutzrichtlinien mit rechtswirksamen Folgen.
- Organismische Biologie und die Vermittlung von taxonomischen Kenntnissen spielen in der Hochschul- bzw. Universitätsausbildung eine untergeordnete Rolle. Grund dafür ist zum einen, dass diese Kenntnisse zwar auf dem Arbeitsmarkt nachgefragt werden, damit aber keine wissenschaftliche Reputation zu erzielen ist, und zum anderen ein von einigen Autoren propagierter Paradigmenwechsel zu einem DNA-Sequencing (Vgl. Schulte u. a., 2019, S. 211).

Selbige Überlegungen lassen sich in ihren Hauptaussagepunkten auch auf die Schulbildung im Allgemeinen, aber auch auf die Ausbildung der Primarstufenlehrenden im Fach Biologie umlegen. Auch hier sind basierend auf der unterschiedlichen schulischen Prägung der Studierenden die Kenntnisse über zoologische und botanische Arten sehr divers, insgesamt aber lässt sich, wenn überhaupt, nur eine sehr basale Artenkenntnis beobachten. Ein wichtiger Grund dafür ist sicher, dass auch auf dem schulischen Bildungsweg die Priorität der Artenkenntnis vernachlässigt wird, bzw. diese in den Lehrplänen der Sekundarstufe II gar nicht oder meist nur als ein Thema von vielen vertreten ist, und somit kein primäres Bildungsziel darstellt. Dieser Umstand findet sich quer durch die Literatur wieder, in der im Rahmen von diversen Untersuchungen des Ist-Zustandes Lösungsansätze propagiert werden.

Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die Studie von Frobél und Schlumprecht, die sich mittels einer qualitativen Untersuchung (N=70) der Erosion der Artenkenner/innen annäherten und folgende Gründe fanden:

- Fehlende Angebote an den Universitäten in der Lehre, aber auch kaum Möglichkeiten zu spezifischen Abschlussarbeiten.
- Die heutige Lehrergeneration besitzt eine geringe Artenkenntnis.
- Das unmittelbare Wohnumfeld der Kinder hat keine oder wenige unberührte „Wildnisflächen“, die zum Erkunden und zu naturnahen Erlebnissen einladen.
- Umweltbildungsangebote für Kinder bringen nicht den gewünschten Erfolg (Vgl. Frobél & Schlumprecht 2016, S. 110f).

Aufgrund der Beobachtungen in unserer LV und der dazu passenden Quellen in der Literatur wurde die folgende Studie verfasst, die sich mit den Kenntnissen der Artenvielfalt der Studierenden am Beginn der Primarstufenausbildung beschäftigt.

2 Studie

Die vorliegende Arbeit entstand an der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich am Standort Baden. Befragt wurden Studierende des 1. Semesters der Primarstufenausbildung im Rahmen der Einführung zur Vorlesung *Biologie lernen und verstehen*. Diese Studie ist eine erste Erhebung, um Tendenzen zu identifizieren bzw. Hypothesen zu generieren.

2.1 Vorbemerkung

Den Lehrenden dieser Vorlesung fiel über Jahre auf, dass Studierende sich durchaus für die Natur und ihre „Bewohner/innen“, sowohl aus dem botanischen Spektrum als auch aus der Zoologie, interessieren, aber grundsätzliche Wissensdefizite bestehen. Diese sind sicherlich in sehr großem Maß individuell und breit gestreut. Insbesondere da in Fachkreisen (Studien) eine Verminderung der Artenkenntnis beklagt wird, erscheint eine Analyse des Basiswissens der Studierenden als sinnvoll.

2.2 Methode

Methodisch wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse die manifesten Inhalte zur Kategorienbildung herausgearbeitet und diese auch quantifiziert (Döring & Bortz, 2016, S. 602), da es sich um eine explorative Studie im Sinne der Erkundung des spezifischen Gegenstandes handelt. Zudem sind nur wenige theoretische Vorannahmen sowie keine bekannten früheren Studien vorliegend. Ziel dieser Studie ist es, den Forschungsgegenstand besser beschreiben zu können, um Hypothesen zu generieren. Diese Vorgehensweise wird vielfach in der Literatur als Mixed-Methods-Studie bezeichnet (Vgl. Döring & Bortz, 2016, S. 612; Mayring & Gläser-Zikuda, 2008, S. 63 f.)

Die Befragung wurde als Paper-Pencil-Umfrage gestaltet und enthielt zunächst vier demografische Fragen (Geschlecht, Alter, absolvierte Bildungseinrichtung, die zur Matura führte, Maturajahrgang) sowie jeweils 8 Items zur Artenkenntnis in der Botanik und in der Zoologie und 8 Graphiken zur Humanbiologie. Bei den Artfragen wurde jeweils das Foto einer Art gezeigt, welches mit einem Beschriftungsfeld versehen war, in das frei einzutragen war.

Die Möglichkeit der freien Texteintragung gewährleistet, dass dem Studierenden keine indirekten Hinweise zur Verfügung stehen, wie es bei Multiple-Choice-Antworten der Fall ist. Natürlich ist der Arbeitsaufwand bei der Auswertung aufwendiger, da nicht automatisiert ausgewertet werden kann. Durch die Größe der Stichprobe N=224 ist diese Vorgangsweise möglich.

2.3 Auswahl der Items

Da die zentrale Fragestellung der Untersuchung Aufschluss über das Arten-Basiswissen war, erfolgte die einzelne Itemauswahl nach zwei Kriterien: Die Art ist im Lehrplan des Sachunterrichts der Volksschule (Primarstufe) vorgesehen und bei den botanischen und zoologischen Items kam ein weiteres Kriterium hinzu, nämlich dass der Lebensraum in Niederösterreich anzutreffen ist. Die botanischen Items gliederten sich in 4 Items zu den Kulturpflanzen (Apfel, Ribisel, Kohlrabi und Weizen) und 4 häufige standortspezifische Items aus der Umgebung der Pädagogischen Hochschule (Esche, Eberesche, Bruchweide und Aster). Die zoologischen Items gliederten sich folgendermaßen: 3 Items aus der Gruppe der Nutzsäugetiere (Rind, Ziege und Kaninchen) und jeweils ein Item aus der Gruppe der Insekten (Tagpfauenauge), der Amphibien (Erdkröte), der Vögel (Buntspecht), der wildlebenden Säugetiere (Biber) und einem Fisch (Karpfen). Es wurden ausschließlich Arten berücksichtigt, die als bekannt eingeschätzt wurden.

Die Beschränkung auf jeweils 8 Items erfolgte aus der Überlegung, dass der Fragebogen nicht zu umfangreich sein sollte, damit das Ausfüllen mit einem kurzen, akzeptablen Zeitaufwand verbunden ist.

2.4 Bewertung

Da es bei dieser Studie um das Artenwissen ging, wurden auch Abstufungen hinsichtlich der Qualität des Wissens gebilligt. Für vollständig richtige Zuordnungen wurde ein Punkt vergeben, für falsche 0 Punkte. Bei Teilwissen wurden 0,5 Punkte zuerkannt (Wurde z. B. statt Buntspecht nur Specht genannt, so wurde dies mit einem halben Punkt bewertet.). Auf der Basis des gestaffelten Bewertungsschemas wurde bei jeder einzelnen Teilnehmerin/jedem einzelnen Teilnehmer der persönliche Punktestand ermittelt und für die weitere Analyse verwendet.

3 Ergebnisse:

Insgesamt haben 224 Studierende aus der LV „Biologie lernen und verstehen“ an der Studie teilgenommen (s. Tab.1). Bei Betrachtung des Geschlechts der Studierenden fiel auf, dass die Mehrzahl von ihnen weiblich ist (92%).

Männlich	Weiblich
18	206
8 %	92 %

Tabelle 1: Geschlechterverteilung der Studierenden. Die Tabelle zeigt die Stichprobengröße (N = 224)

Als nächstes beschäftigte sich die Studie mit der Evaluierung der Aufnahme des Studiums nach absolvierter Matura. Hierbei ging es darum, zu evaluieren, im Rahmen welchen Schultyps (AHS oder BHS) die Sekundarstufe II und damit die Matura absolviert wurde (s. Tab. 2). In der untersuchten Gruppe nahmen 78 % der Studierenden das Studium zur Volksschullehrerin/zum Volksschullehrer innerhalb von zwei Jahren auf, weitere 10 % innerhalb von fünf Jahren und bei 9 % der Studierenden lag die Matura länger als 10 Jahre zurück. Auf die Beweggründe zum Zeitpunkt wurde in dieser Befragung nicht eingegangen.

Absolvierter Schultyp		
AHS	101	45 %
BHS	123	55 %
Gesamt	224	100 %

Tabelle 2: Absolvierte Matura. Die Tabelle zeigt das Verhältnis AHS-Matura: BHS- Matura der untersuchten Probandinnen und Probanden.

Als letzter Punkt wurde die Selbsteinschätzung der Studierenden bezüglich ihrer Kenntnisse und ihres Eigenkönnens im Bereich der Biologie untersucht (s. Tab. 3). Dabei wurde die Biologie in die Themen Botanik, Zoologie, Humanbiologie, allgemeine Biologie und Ökologie unterteilt. Die Einschätzung sollte sich auf das vermutete Grundlagenwissen zur Erteilung von Unterricht in der Volksschule beziehen. So sahen sich 3 % in der Botanik, 12 % in der Zoologie, 53 % in der Humanbiologie, 7 % bei ökologischen Themen und 17 % bei speziellen allgemeinen Themen als kompetent an. 8 % der Studierenden machten keine Angabe. Die Auswertung in den Bereichen Botanik und Zoologie konnte die getroffene Selbsteinschätzung bestätigen. Sie lag im Bereich der Botanik um 1 % darunter, im Bereich der Zoologie um 1 % darüber. Diese Ergebnisse bestätigen zudem den subjektiven Eindruck aus der LV, dass die Humanbiologie innerhalb der einzelnen biologischen Themenfelder jenes darstellt, in dem die Studierenden sich am meisten als „sattelfest“ darstellen.

Botanik	Zoologie	Humanbiologie	Allgemeine biologische Themen	Ökologie	Keine Angabe
7	25	118	38	15	18
3 %	12 %	53 %	17 %	7 %	8 %

Tabelle 3: Einschätzung des Eigenkönnens der Studierenden. Die Tabelle zeigt die Verteilung der Eigeneinschätzung in den einzelnen biologischen Themenfeldern.

Wie Lindemann-Matthies (2001) mit dem „Wiesenexperiment“ zeigen konnte, besteht auch bei den Studierenden in dieser Studie noch eine gewisse „Vernachlässigung“ bzw. nicht differenzierte Wahrnehmung von Pflanzen. Demnach bilden Pflanzen für die ungeübte Betrachterin/den ungeübten Betrachter eine gleichförmige grüne Masse, ohne das einzelne Gewächs wahrzunehmen. So waren nur 18 % der Teilnehmerinnen und der Teilnehmer in der Lage, mehr als die Hälfte der Items richtig zu benennen. 5 % der Studierenden können auf keine gesicherten Kenntnisse zurückgreifen. Der erhobene Mittelwert beträgt 3.084, $s=0.3$. Anders verhält es sich mit den zoologischen Kenntnissen. Hier konnten 81 % der Studierenden mehr als die Hälfte der Items richtig benennen. Der Mittelwert beträgt hier 6.209, $s=0.3$. Auch die richtige Beantwortung aller Items erreichten drei Mal mehr Personen als in der Botanik. Zwischen der Kenntnis von Pflanzen- und Tierarten bestand ein positiver Zusammenhang. Je größer die Artenkenntnis bei den Pflanzen, desto größer zeigte sich auch die richtige Anzahl der Items in der Zoologie ($r = 0.71$, $p = 0.005$).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Interesse an biologischen Sachverhalten gegeben ist, jedoch humanbiologische Themen bevorzugt genannt werden.

4 Ausblick

Schülerinnen und Schüler haben ihre ersten schulischen Erfahrungen mit biologischen Fragestellungen im Rahmen des Sachunterrichts in der Volksschule. Wie dieser Kontakt beschaffen ist, hängt von der jeweiligen Lehrkraft und ihrer Interpretation des Lehrplans ab, wobei zu diesen Inhalten ein Alltagsbezug hergestellt wird, um interessensfördernd zu wirken. Die Aufgabe der Pädagogischen Hochschulen ist es daher, Lehrkräfte dahingehend auszubilden, die im Lehrplan abgebildeten naturwissenschaftlichen Themen und Konzepte entsprechend in der Primarstufe umsetzen zu können.

Wird naturwissenschaftliche Bildung als eine Entwicklung von Kompetenzen gedacht, so sollen die einzelnen Phänomene genau beachtet und beobachtet werden. Genauso von Bedeutung sind jedoch auch der Austausch über das Beobachtete sowie die Darstellung der eigenen Gedanken und dessen, worüber die Person erstaunt ist. So erfahren Kinder durch das genaue Beobachten, das Einschränken auf wenige Aspekte der Beobachtung und den Austausch die Grundlagen für wissenschaftlich orientiertes Arbeiten. (Heran-Dörr & Kahlert 2007, S. 125). Dieser Lernprozess muss von der Lehrperson intensiv begleitet werden. Um Fehldeutungen zu vermeiden, müssen Lehrerinnen und Lehrer „den Austausch von Interpretationen und das Erlernen sachlich tragfähiger Vorstellungen didaktisch und methodisch kompetent begleiten“ (Heran-Dörr & Kahlert 2007, S. 125).

Bei Betrachtung des internationalen Forschungsstandes bezüglich naturwissenschaftlicher Kompetenzen von Lehrkräften der Primarstufe ist nicht damit zu rechnen, dass die Fähigkeiten der Lehrkräfte diesem Niveau entsprechen. Sie verfügen über unzureichendes fachspezifisches pädagogisches Wissen und Fachwissen. So wies Jones (2014) bei angehenden Biologiestudierenden trotz hervorragender Noten nach, dass 60 % des biologischen Schulwissens nicht mehr vorhanden war beziehungsweise nicht mehr zur freien Verfügung stand (Steffens 2019, S. 38). Vereinigt mit den vorunterrichtlichen Vorstellungen der Lehrperson, die sich nicht leicht durch fachlich adäquate Erkenntnisse vereinigen lassen, wird ein solcher kognitiver Konflikt nicht durch Umstrukturierung von Vorstellungen gelöst, sondern eher durch das Leugnen der aktuellen Erscheinung (Schrenk et al. 2019, S. 9f.). Aus diesem Grund werden die Naturwissenschaften im Sachunterricht bislang vernachlässigt, was die Ergebnisse der vorliegenden Studie vermuten lassen.

Im Rahmen unserer Studie wurden die biologischen Kenntnisse in Hinblick auf Artenvielfalt und Biodiversität der Studierenden bei Eintritt in das Studium der Primarstufe an der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich untersucht, da diese im Lehrplan des Sachunterrichts der Primarstufe eine tragende Rolle spielen. In der LV „Biologie lernen und verstehen“ konnten im Laufe der letzten Jahre zunehmend fehlende Kenntnisse auf dem Gebiet der Biodiversität, im Speziellen der Botanik, beobachtet werden. Diese galt es zu untersuchen und in Zahlen zu gießen. Unsere Ergebnisse stützen die allgemeine Beobachtung und verifizieren diese. Sie weisen einen Mangel an Kenntnissen bezüglich Artenvielfalt auf dem Gebiet der Zoologie, aber vor

allem auf dem Gebiet der Botanik nach. Grund dafür ist unter anderem die heterogene Ausbildung der Studierenden im Unterrichtsgegenstand Biologie in der Sekundarstufe II (AHS versus BHS). Die beschriebenen Ergebnisse zeigen, dass diesem Sachverhalt in Zukunft besonderes Augenmerk geschenkt werden sollte. Zudem soll in einer Folgestudie die Thematik weiter differenziert werden.

Dies ist dahingehend ein wichtiger Schritt in Richtung eines guten naturwissenschaftlichen Sachunterrichts, zumal Lehrerinnen und Lehrer nur Inhalte gut vermitteln können, in welchen sie sich selbst „sattelfest“ und kompetent fühlen, da sie genügend fachliche Expertise im Rahmen ihrer Ausbildung erfahren haben.

Literatur

Baumert, Jürgen & Kunter, Mareike (2006): *Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften*. Online im WWW unter URL: <https://www.mpib-berlin.mpg.de/coactivr/publikationen/index.html> [22.7.2020]

Benkowitz, Dorothee (2010): *Authentische Lernumgebungne als Zugang zu Biodiversität – Kompetenzerwerb durch Schulgartenarbeit*. Online im WWW unter URL: https://www.researchgate.net/profile/Gerd_Lupp/publication/256307643_BioRaum_-_Raumwissenschaftliche_Forschung_zu_Fragen_des_Erhalts_und_der_Entwicklung_Biologischer_Vielfalt/links/56a740fe08ae860e02554cc4.pdf#page=156 [23.7.2020]

Bromme, Rainer & Haag, Ludwig (2004): *Forschung zur Lehrerpersönlichkeit*. In: Helsper, Werner & Böhme, Jeanette (Hrsg.): *Handbuch der Schulforschung*. - Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 777–794.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2006): *Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil, Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoff und didaktische Grundsätze der Pflichtgegenstände der Grundschule und der Volksschuloberstufe, Grundschule – Sachunterricht, Stand: BGBl. II Nr. 314/2006, August 2006, S. 80 ff.*

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (2020): *Dekade der Biodiversität*. Online im WWW unter URL: https://www.bmlrt.gv.at/umwelt/natur-artenschutz/biologische_vielfalt/biodivdekade_2020.html [22.7.2020]

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2020): *Lehrplan der Oberstufe der allgemein höher bildenden Schulen*. Stand BGBl. II Nr. 395/2019. [30.9.2020]

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2020): *Lehrplan für höhere technische Lehranstalten*. Stand BGBl. II Nr. 395/2019. [30.9.2020]

Campbell, Neal A.; Reece, Jane B.; Urry, Lisa A.; Cain, Michael L.; Wasserman, Steven A.; Minorsky, Peter V.; Jackson, Robert B. (2016¹⁰): *Campbell Biologie*. München: Paerson Deutschland GmbH.

Döring, Nicola & Bortz Jürgen (2016⁵): *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Wiesbaden: Spinger Verlag.

Frobel, Kai & Schlumprecht, Helmut (2016): *Erosion der Artenkenner. Ergebnisse einer Befragung und notwendige Reaktionen*. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung*, H.48. Online im WWW unter URL: https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Themen/Tiere_und_Pflanzen/Artenschutz/Erosion-der-Artenkenner.pdf [29.7.2020]

Gläser-Zikuda, Michaela (2008): Qualitative Inhaltsanalyse in der Lernstrategie und Lernmotivationsforschung. In: Mayring, P. & Gläser-Zikuda, M. (Hrsg.): Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse. Weinheim: Beltz Verlag.

Hattie, J (2014): *Lernen sichtbar machen: Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Visible Learning*. Hohengehren: Schneider Verlag.

Heran-Dörr, Eva & Kahlert, Joachim (2007): „Eigentlich kann ich mir das doch nicht erklären ...“ -Die Interpretation einfacher naturwissenschaftlicher Versuche als forschungsorientierte Lehrmethode in der Ausbildung von Sachunterrichtsstudierenden. In: Lauterbach, Roland; Hartinger, Andreas; Feige, Bernd & Cech, Diethard (Hrsg.): Kompetenzerwerb im Sachunterricht fördern und erfassen.- Bad Heilbrunn: Verlag Klinkhardt.

Hesse, Manfred (2002): *Eine neue Methode zur Überprüfung der Artenkenntnis bei Schülern. Frühblüher: Benennen-Selbsteinschätzen-Wiedererkennen*. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften; Jg. 8, S. 53-66.

Lindemann-Matthies, Petra (2002): *Das „Wiesenexperiment“ – eine Pilotstudie über das Erkennen von Artenvielfalt durch Studierende*. Online im WWW unter URL: https://www.researchgate.net/publication/339442441_Das_Wiesenexperiment_-_eine_Pilotstudie_uber_das_Erkennen_von_Artenvielfalt_durch_Studierende/citation/download [21.7.2020]

Schrenk, Marcus; Gropengießer, Harald; Groß, Jorge; Hammann, Marcus; Weitzel, Holger & Zabel, Jörg (2019): Schülervorstellungen im Biologieunterricht. In: Groß, Jorge; Hammann, Marcus; Schiemann, Philipp & Zabel, Jörg (Hrsg.): Biologiedidaktische Forschung. Erträge für die Praxis.- Wiesbaden: Springer Verlag.

Schulemann-Maier, Gaby & Munzinger, Stefan (2018): *Das Artenwissen naturaffiner Menschen analysiert. Ergebnisse der Arten/Pisa Umfrage*. In: Naturschutz und Landschaftsplanung. H.50. Online im WWW unter URL: https://www.naturgucker.info/fileadmin/naturgucker/content_data/NuL11-18-412-417-Schulemann-MaierEtAL.pdf [21.7.2020]

Schulte, Ralf; Jedicke, Eckhard; Lüder, Rita; Schulte, Ralf; Linnemann, Britta; Munzinger, Stefan; von Ruschkowski, Eick & Wägele, Wolfgang (2019): *Eine Strategie zur Förderung der Artenkenntnis. Bedarf und Wege zur Qualifizierung von Naturbeobachtern, Artenkennern und Artenspezialisten*. . In: Naturschutz und Landschaftsplanung. H.51. Online im WWW unter URL: https://www.researchgate.net/profile/Stefan_Munzinger/publication/333674264_Eine_Strategie_zur_Forderung_der_Artenkenntnis_-_Bedarf_und_Wege_zur_Qualifizierung_von_Naturbeobachtern_Artenkennern_und_Artenspezialisten/links/5cf_e3dee299bf13a384a7513/Eine-Strategie-zur-Foerderung-der-Artenkenntnis-Bedarf-und-Wege-zur-Qualifizierung-von-Naturbeobachtern-Artenkennern-und-Artenspezialisten.pdf [29.7.2020]

Steffens, Jan (2019): Der Mensch lernt nicht mit einem Gehirn, sondern mit vielen Gehirnen in Gesellschaft. (Neuro-)Psychologische Grundlagen für die Gestaltung inklusiven Unterrichts. In: Langer, Anke; Ritter, Matthias; Steffens, Jan & Jugel, David (Hrsg.): Inklusive Bildung forschend entdecken.- Wiesbaden: Springer Verlag.

Wiesemüller, Bernhard (2003): *Die Art*. In: Wiesemüller, B.; Rothe, H. & Henke, W.: Phylogenetische Systematik. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. S. 33-44.

Wohlhart David, Böhm Jan, Grillitsch Maria, Oberwimmer Konrad, Soukup-Altrichter Katharina & Stanzel-Tischler Elisabeth (2015): Die österreichische Volksschule. https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_vs_gesamt_14055.pdf [20.5.2020]