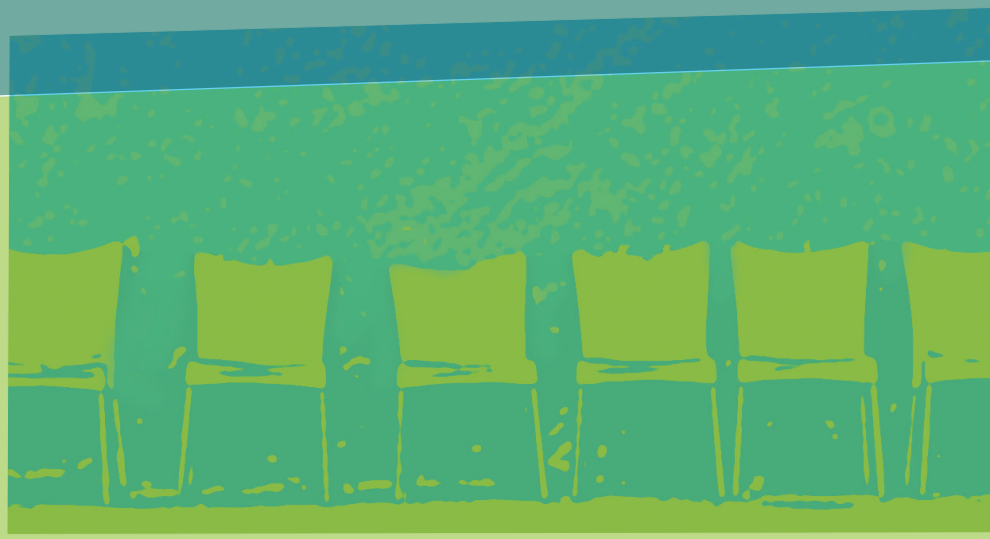
Thomas PLOTZ

Zum KERN des SACHUNTERRICHTS vordringen!

Evidenzbasierte fachdidaktische Forschung im Sachunterricht



ANTRITTSVORLESUNGEN AN DER KPH WIEN/NIEDERÖSTERREICH: BAND 12

REIHE ANTRITTSVORLESUNGEN AN DER KPH, BAND 12

Thomas Plotz

Zum Kern des Sachunterrichts vordringen!

Evidenzbasierte fachdidaktische Forschung im Sachunterricht

Reihe: Antrittsvorlesungen an der KPH Wien/Niederösterreich, Band 12

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind unter http://dnb.d-nb.de abrufbar.

ISBN: 978-3-904046-12-1

IMPRESSUM

Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Niederösterreich
Herausgeber: Rektorat der KPH Wien/Niederösterreich
Redaktion: Thomas Handschuh, Jennifer Jakob

Layout/Satz/Grafik: Georg Thomas Plank, Karin Gratiana Wurm
Druck: DRUCKEREI FUCHS, 2100 Korneuburg

Wien 2025 (1. Auflage März 2025)

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

diese Ausgabe der KPH Wien/Niederösterreich Schriftenreihe Antrittsvorlesungen widmet sich der eingerichteten Hochschulprofessur *Didaktik der Naturwissenschaften*, die der Stelleninhaber – Hochschulprofessor Dr. Thomas Plotz – mit seiner Vorlesung *„Evidenzbasierte fachdidaktische Forschung im Sachunterricht: Ein Baustein zum Aufbau von naturwissenschaftlicher Grundbildung"* im Stephanisaal des Churhauses am 1.12.2021 formell antrat.

Wohl mehr als andere Fächer ist der naturwissenschaftliche Sachunterricht in der Primarstufe herausgefordert, komplexe Sachverhalte altersadäquat zu vermitteln. Warum kann ein Flugzeug fliegen? Wie entsteht ein Regenbogen? Wie entsteht menschliches Leben? Kinder kommen mit Neugierde, Motivation und Forschergeist in die Volksschule. Sie möchten ihre Umwelt begreifen, erkunden und verstehen.

Der Lehrplan für den Sachunterricht beschreibt als zentrale Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern dabei zu helfen, ihr Wissen über die Welt zu erweitern. Naturgemäß breit ist der Sachunterricht in Österreich angelegt und wird in sechs Erfahrungs- und Lernbereiche kategorisiert: Raum, Zeit, Natur, Technik, Wirtschaft und Gemeinschaft. Es besteht kein Zweifel:

> *Der Sachunterricht hat die zentrale Aufgabe, Schülerinnen und Schüler darin zu unterstützen, die Welt zu erkunden, ihre unmittelbare und mittelbare Umwelt zu erschließen und sich Weltwissen anzueignen. […] Im Sinne einer reflexiven Grundbildung erschließen sie sich die Welt durch differenziertes Betrachten und Verstehen, um sich darin zunehmend bewusster zu orientieren, aktiv an ihrer Gestaltung mitzuwirken und eigenständig zu handeln (aus dem Lehrplan der Volksschule Anl. 1, Fassung vom 24.4.2024, https:/www.ris.bka.gv.at)*

Thomas Plotz greift die enorme thematische Spannweite in seiner Antrittsvorlesung auf und setzt sie durchgängig mit den Notwendigkeiten zu Fokussierung, Reduktion und Verdichtung in Beziehung. Wie kann es einer Lehrperson, zumal in der Primarstufe zur Generalistin / zum Generalisten ausgebildet, gelingen, angesichts der Themenfülle zum „Kern des Sachunterrichts" zu gelangen? Wie kann man der hartnäckigen Hypothese begegnen, Lehrpersonen in der Primarstufe würden tendenziell Themen bevorzugen, die ihren eigenen Interessen entsprechen? Oder, dass etwa die Thematisierung von Schmetterlingen für die Primarstufe besser geeignet wäre als Spinnen?

Zentral identifiziert Thomas Plotz die Überbrückung der Diskrepanz zwischen theoretischer Forschung und praktischer Anwendung als Gelingensfaktor im Sachunterricht. Die Bearbeitung des sogenannten Researcher-Practitioner-Gaps stellt Thomas Plotz an den Schluss seiner Ausführungen, wenn er seine gegenwärtigen und künftigen Forschungsvorhaben mit Blick auf dieses übergeordnete Ziel darstellt.

Insgesamt erwartet die Hochschule von der Professur deutliche Impulse zur Weiterentwicklung des Sachunterrichts in Lehre, Forschung, Entwicklung und Transfer, wobei besonders der naturwissenschaftliche Anteil als ausbaufähig betrachtet wird – und das nicht nur an der KPH Wien/Niederösterreich.

Das Rektorat wünscht Thomas Plotz viel Erfolg bei der Ausgestaltung der Professur.

Ulrike Greiner
Rektorin der KPH Wien/Niederöstereich

Andreas Weissenbäck
Vizerektor für Lehre

Vorwort 3

Inhalt 5

1. *Den Kern der Sache treffen — Antrittsvorlesung* 7
2. *Zum Kern der Sache kommen — im Sachunterricht?* 8
3. *Auf das Wesentliche reduzieren — bei Kompetenzen und Lehrer:innenbildung?!* 10
4. *Den Nagel auf den Kopf treffen — mit passenden Forschungsprojekten?* 13
5. *Lehrer:innenprofessionalität im Sachunterrich — den Kern herausarbeiten?!* 18
6. *Strukturelle Veränderungen — der harte Kern* 21
7. *Danksagung* 23
8. *Literatur und Quellen* 24

Akademischer Werdegang von HS-Prof. Mag. Dr. Thomas Plotz 28

Ausgewählte Publikationen von HS-Prof. Mag. Dr. Thomas Plotz 29

Zum Kern des Sachunterrichts vordringen!

Evidenzbasierte fachdidaktische Forschung im Sachunterricht

1. Den Kern der Sache treffen – Antrittsvorlesung

Die Idee einer Antrittsvorlesung wurde kurz nach meinem Arbeitsbeginn an der KPH Wien/Niederösterreich an mich herangetragen. Die Antrittsvorlesung ist eine Möglichkeit für Kolleg:innen, das Rektorat sowie Familie und für Freunde, sich in einem feierlichen Rahmen Zeit zu nehmen, um dem oder der Berufenen zuzuhören. Bevor ich mit den Plänen und meinen Vorstellungen für meine künftigen Tätigkeit beginne, erlaube ich mir einen kleinen Exkurs, da die Antrittsvorlesung etwas Besonderes ist und damit etwas, was man ja nicht alle Tage hält. Als ich am Beginn dieser Aufgabe stand, stellten sich mir einige Fragen: Was soll diese Vorlesung eigentlich sein? Wozu macht man das? Was ist meine Aufgabe dabei?

Die KPH Wien/Niederösterreich pflegt die Tradition der Antrittsvorlesungen seit der Einführung der PH1-Professuren im neuen Dienstrecht. Sie haben in dieser Form die Funktion der Tradierung eines akademischen Habitus inne und sollen mit ihren Inhalten die Hochschule in Forschung und Lehre weiterentwickeln. Die erste Antrittsvorlesung an der KPH wurde von Karsten Lehmann gehalten. Er beschreibt die Antrittsvorlesung als „institutionelles Ritual zur Perpetuierung der Institution und zur Weiterentwicklung ebendieser“ (Lehmann 2018). Die Antrittsvorlesung hat also einerseits die Funktion etwas zu erhalten bzw. wiederzubeleben. Dies kann der oben angesprochene akademische Habitus sein, aber auch das immer wieder zu erneuernde Verständnis der Professur an Hochschulen fällt unter dieses Perpetuieren der Institution. Andererseits geht es vor allem auf der Inhaltsebene darum, das Profil und damit verbunden die Aufgabe der Hochschule weiterzuentwickeln. Laut Lehmann (2018) besteht zusätzlich der Sinn und Zweck der Antrittsvorlesung darin, bestehende Professuren weiterzuführen beziehungsweise neue Professuren und eben auch neue Forschungsrichtungen vorzustellen und in die Hochschule einzuführen.

Diese Tradition ist kein Spezifikum der KPH Wien/Niederösterreich. Viele Universitäten im deutschen Sprachraum pflegen den Ritus der Antrittsvorlesung. Die Universität zu Lübeck[1] hat auf ihrer Homepage beschrieben, was die Vortragenden bei einer Antrittsvorlesung machen sollen. Es soll das fachliche Programm der Professur vorgestellt, die Ziele der eigenen Forschung erläutert und das Ganze in verständlicher Sprache erklärt werden. Die gesamte Vorlesung sollte 45 Minuten nicht überschreiten. Dies ist natürlich nicht die einzige Quelle, es findet sich jedoch überraschenderweise wenig Information, die als Anweisungen/Anleitung für angehende Professor:innen herangezogen werden könnte.

1 https://www.uni-luebeck.de/fileadmin/uzl_veranstaltungen/bilder/Merkblatt_zu_Antrittsvorlesungen2023.pdf

An der Universität Wien wurde einen Sammelband (Assinger et al. 2019) von Antrittsvorlesungen berühmter Professor:innen wie Erwin Schrödinger, Ernst Mach oder Elise Richter publiziert. In der Einleitung fassen die Herausgeber treffend zusammen, was die Antrittsvorlesungen ausmacht:

„Die Antrittsvorlesung als universitäres Ritual, akademische Praxis und Textgattung zeichnet sich, im Unterschied zur Tradition der akademischen Lehrform der Vorlesung, nämlich weniger durch explizit formulierte Kriterien aus, die in universitären Regularien und Erlässen nachzulesen wären, sondern vielmehr durch ein implizites Wissen, das die Akteurinnen und Akteure im universitären Feld teilen und das sie dazu befähigt, Antrittsvorlesungen zu halten." (Assinger et al. 2019, S. 7)

Das ist eine etwas abstrakte Zielsetzung, aber sie zeigt gut den Kern der Sache. Man weiß dann, was eine Antrittsvorlesung ausmacht, wenn man in der Lage ist, eine solche zu halten.

In meiner Antrittsvorlesung versuche ich das zu tun, was Ziel meiner akademischen Arbeit ist: den Kern der Sache, das Elementarste zu definieren bzw. herauszufiltern und dies in einer Form darzulegen, dass Kolleg:innen, Rektorat sowie Familie und Freunde der Argumentationslinie folgen, mitdenken und am Ende gerne auch kritisch mitdiskutieren können. So möchte ich mit dieser Antrittsvorlesung zeigen, was der Kern meiner Arbeit sein wird und meine Ideen für die Zukunft dieser Professur vorstellen. Zuvor muss man jedoch auch im Sachunterricht zum Kern der Sache kommen.

2. *Zum Kern der Sache kommen – im Sachunterricht?*

Ich bin als Professor für Didaktik der Naturwissenschaften berufen. Mein Arbeitsgebiet laut Denomination der Professur ist die Didaktik und damit die Vermittlung von Naturwissenschaften mit, und das leitet sich aus meiner akademischen Vita ab, Fokus auf Physik. Warum beschäftige ich mich dann mit Sachunterricht? Das hat damit zu tun, dass an der KPH Wien/Niederösterreich vor allem Primarstufenlehrer:innen ausgebildet werden und dass es in der Primarstufe kein separates Fach für Naturwissenschaften gibt (Nießeler 2020; Peschel und Mammes 2022). Stattdessen werden die Naturwissenschaften im Rahmen des Sachunterrichts behandelt und sind, in der Diktion der GDSU, eine Teilperspektive von diesem (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts, 2013). Deshalb ist es wichtig, dass die Primarstufenlehrkräfte auch eine gute didaktische Ausbildung in diesem Bereich erhalten. Der Sachunterricht geht aber weit über die Naturwissenschaften hinaus und stellt mannigfaltige Anforderungen an die Lehrpersonen, die diesen umsetzen wollen und damit auch an jene, die diese Lehrkräfte ausbilden. Parallelen können jedoch gezogen werden. So ist etwa das Konzept der Lernendenvorstellungen (Krumphals et al. 2022) ein Basiskonzept in der Physikdidaktik, wird aber auch in der Sachunterrichtsdidaktik aufgrund ihrer starke Orientierung am Kind verwendet. Auch das Konzept der Elementarisierung (Haider 2022; Kircher et al. 2014; Lehner 2020) findet sich in beiden Fachdidaktiken. Es zeigt sich also schon an diesen ersten Beispielen, dass es einen verbindenden Kern gibt.

Der Lehrplan für den Sachunterricht (BMBWF 2011) beschreibt als die zentrale Aufgabe des Sachunterrichts, den Schüler:innen dabei zu helfen, die Welt um sich herum zu erkunden und ihr Wissen über die Welt zu erweitern (BMBWF 2024; GDSU 2013). Das ist eine klare und wichtige Aufgabe, die jedoch nur begrenzt erfüllt werden kann. Vor allem wenn man dazu noch die vorhandenen Forderungen von Vernetzung und Vielperspektivität mitdenkt (Plotz und Schweiger 2024). Inhaltlich wird der Sachunterricht in Österreich in sechs Erfahrungs- und Lernbereiche (Raum, Zeit, Natur, Technik, Wirtschaft und Gemeinschaft) aufgeteilt. Der Sachunterricht hat in allen Schulstufen drei Wochenstunden, die sich über vier Jahre erstrecken. Im Vergleich zu anderen Fächern wie Deutsch, Mathematik oder Religion, die teilweise mehr Stunden haben (BMBWF 2024), ist das nicht viel. Der Bereich der Naturwissenschaften findet sich dabei nicht nur im Erfahrungs- und Lernbereich Natur (hier hauptsächlich die Biologie), sondern auch in dem der Technik (hier mit Inhalten aus Physik und Chemie). Mit der Reform der Lehrpläne im Jahr 2024 wurden diese Erfahrungs- und Lernbereiche durch Kompetenzbereiche (siehe Abbildung 1) ersetzt, die großteils mit den Bereichen korrespondieren (Schmidt-Hönig et al. 2021), jedoch nun deutlich einen naturwissenschaftlichen Kompetenzbereich einführen.

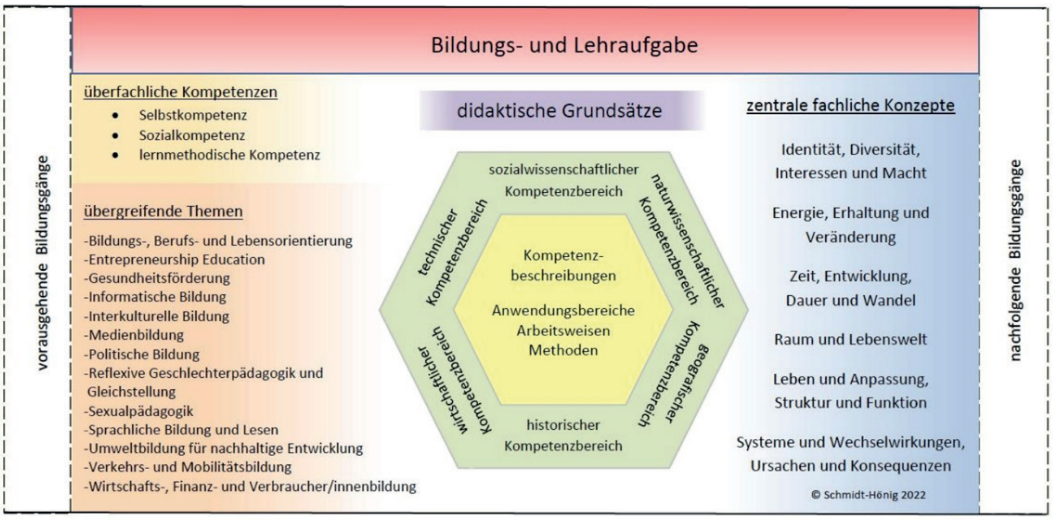


Abbildung 1: Schematische Darstellung der verschiedenen Bereiche im neuen Lehrplan

Beim Erarbeiten des neuen Arbeitsbereiches Sachunterricht mit Fokus Naturwissenschaften konnte ich „nur“ auf die eigene Zeit in der Volksschule zurückgreifen (Seel 2010), wobei diese Erinnerung natürlich bei weitem nicht ausreicht. Die Theorie des Sachunterrichts besagt, dass dieser immer nah am Kind sein und ihm die Welt anhand von praktischen Beispielen öffnen sollte. Der Sachunterricht soll sich an den Interessen und Erfahrungen der Kinder orientieren und ihnen helfen, ihre Umwelt zu verstehen. Der Kern des Sachunterrichts wird jedoch von den „Sachen“ selbst gebildet. Zur Sache im Sachunterricht zu kommen, scheint trivial zu sein. Schon bei Köhnlein (1994) findet sich das passende und zentrale Zitat: „Das Ganze der Welt ist der ursprüngliche Gegenstand des Sachunterrichts“, was impliziert, dass „alles“ die Sache des Sachunterrichts ist. Versucht man diese Sachen jedoch zu fassen, so zeigt sich schnell das Problem, dass dies nicht taxativ möglich ist, weil dadurch eine schier endlose Liste an Dinge entstehen würde, mit denen Lehrkräfte im Unterricht arbeiten müssten. Auf der anderen Seite war es in 30 Jahren der Sachunterrichtsdidaktik auch nicht möglich jene Sachen

festzulegen, die eine Mindestanforderung definieren würden (Rauterberg 2022). Es ist also eine offene Frage, wie die elementarsten Teile der Sachen identifiziert und festgelegt werden können. Hier greift möglicherweise wieder ein Konzept, welches ich aus der Physikdidaktik mitbringen kann, nämlich die Elementarisierung von Sachverhalten. In der Physik ist eine solche Elementarisierung von Konzepten und Phänomene immer auch mit einem Verständnis der dahinterliegenden Idee oder Theorie verbunden, die es den Lehrer:innen ermöglicht, den Lerninhalt für die Schüler:innen zugänglich zu machen. Doch unterscheidet sich die Physik, die Chemie oder die Biologie fundamental vom Sachunterricht, da in den erstgenannten Fächern eine eindeutigere Identifikation der Sache und des Kerns möglich erscheint (Rabe 2020). Den Kern der Sache im Sachunterricht zu finden, bleibt somit eine offene/ungelöste Aufgabe. Doch damit enden die Schwierigkeiten nicht. Auch wenn wir den Kern und damit die Sachen im Sachunterricht definiert oder festgelegt haben, dann bleibt immer noch offen, wie sich daraus den Kindern die Welt erschließt bzw. eine Welterschließung ermöglicht wird. Es wird schon in diesem ersten und kurzen Herantasten an den Kern eine große Forschungslücke sichtbar, die gefüllt werden kann bzw. muss.

Der Sachunterricht stellt also hohe Anforderungen an die Lehrkräfte und deren Ausbildner:innen. Aus Sicht der empirischen Fachdidaktik stellt sich natürlich die Frage, wie gut die Lehrer:innen in Österreich darauf vorbereitet sind, den Kindern Sachunterricht zu vermitteln und wie wir uns im internationalen Vergleich schlagen. Im nachfolgenden Teil sollen die elementarsten Erkenntnisse der Tests dargestellt werden, die sich mit den Mindestanforderungen an die Lernenden beschäftigen und im Sinn der Kompetenzanforderungen das Elementarste darstellen.

3. Auf das Wesentliche reduzieren — bei Kompetenzen und Lehrer:innenbildung?!

Zieht man die Ergebnisse der aktuellen TIMSS-Studie (Trends in International Mathematics and Science Study) heran, so zeigt sich, dass nur wenige Erwartungen und Vorgaben des Gesetzgebers (in Bezug auf naturwissenschaftliches und mathematisches Lernen) in Österreich durch den Sachunterricht erfüllt wurden (Schwippert et al. 2020). Alarmierend sind hier vor allem die naturwissenschaftlichen Grundkompetenzen, welche von knapp einem Viertel der getesteten Schüler:innen in den vier Jahren der Volksschule nicht erworben werden. In der deutschen TIMSS Studie aus dem Jahr 2019 wurden Lehrpersonen über die Verteilung der unterrichteten Inhalte befragte. Für deutsche Grundschulen zeigte sich eine Zunahme von naturwissenschaftlichen Themen im vielperspektivischen Sachunterricht: „So geben die Lehrkräfte im aktuellen Studienzyklus an, dass circa 40 Prozent der behandelten Themen der naturwissenschaftlichen Perspektive zugeordnet werden können“ (Schwippert et al. 2020, S. 118). Eine Zunahme der naturwissenschaftlichen Kernkompetenzen wurde jedoch auch bei den deutschen Schüler:innen nicht festgestellt, die am Test teilgenommen hatten (Schwippert et al. 2020). Dies scheint einem Einfluss in der Auswahl der Themen durch die Lehrkräfte auf die Schüler:innenleistungen zu widersprechen. Letztlich ermöglicht die TIMSS-Studie einen internationalen Vergleich von Kompetenzen der Primarstufenschüler:innen der 4. Klasse in den Naturwissenschaften. Jedoch liefert die Studie keine Einsicht in die tatsächliche Umset-

zung und Organisation des vielperspektivischen Sachunterrichts in den verschiedenen Staaten (Blaseio 2021).

Betrachtet man Aufgaben aus dieser Studie, so ist an diesen schnell feststellbar, dass es sich keineswegs um hochkomplexe Problemstellungen handelt, sondern dass diese valide und reliabel die relevanten Mindestanforderungen messen. Als Beispiel sei die Aufgabe in Abbildung 2 herangezogen.

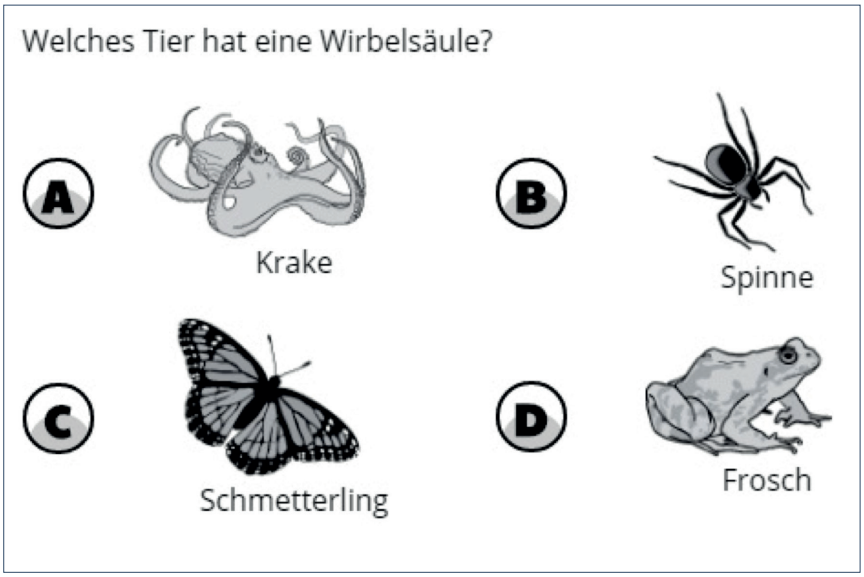


Abbildung 2: Beispielitem aus der TIMSS-Studie (https://www.iqs.gv.at/_Resources/Persistent/cd4bcecfe9e1657355c8cef0ed585cb5d9908491/TIMSS_2019-Naturwissenschaft_Freigegebene_Aufgaben.pdf)

Diese Aufgabe der ersten Kompetenzstufe erfordert zur Lösung nur begrenztes wissenschaftliches Wissen. Genauer gesagt, geht es um Biologie und Domänenwissen, welches aus der Perspektive des Sachunterrichts natürlich relevant ist. Denn im Kern zeigt die Frage nicht nur auf das Wissen um den Aufbau des Frosches, sondern erfordert idealerweise einen Unterricht, der die dahinterliegende Idee der Einteilung von Tieren in verschiedene Gattungen behandelt. Diese Idee ermöglicht den Schüler:innen wiederum einen neuen Blick auf ihre Umwelt und eine neue Möglichkeit, die Welt zu ordnen und zu verstehen. Das Problem bei dieser Aufgabe ist, dass 28 Prozent der getesteten Schüler:innen die Aufgabe nicht richtig lösen und somit das einzige Wirbeltier nicht finden konnten. Dies führt auch im Sinn der Anschlussfähigkeit von Primar- zur Sekundarstufe zu Problemen, wenn ein so hoher Prozentsatz der Lernenden diese elementaren Kompetenzen nicht mitbringt.

Auch die Ergebnisse der PISA Studie 2022 (Toferer et al. 2023) zeigen ähnliche Probleme der Schüler:innen in den Naturwissenschaften am Ende der 8. Schulstufe. Hier liegen die österreichischen Ergebnisse zwar über dem EU-Schnitt, aber die Mittelwerte sind bei den letzten drei Testungen etwa gleichgeblieben. Analysiert man die Ergebnisse genauer, so zeigt sich vor allem bei der Gruppe der Schüler:innen, die leistungsschwach sind, dass sie größer wurde (von 21% im Jahr 2015 auf 23% im Jahr 2022) und ihre Leistungen immer schlechter wurden. Dass wir zu jenen Ländern gehören, die den höchsten Gendergap in den naturwissenschaftlichen Leistungen aufweisen, ist ebensowenig erfreulich. Es gelingt also auch in der Sekundarstufe nicht, die mitgebrachten Probleme der Primarstufe auszugleichen.

Angesichts der mittelmäßigen Ergebnisse in internationalen Vergleichsstudien wie TIMSS und PISA stellen sich natürlich Fragen. Aus den Ergebnissen von TIMSS lässt sich eine Diagnose für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht ableiten, der ernst genommen werden muss. Warum schneiden wir als Land trotz signifikanter Investitionen in schulische Ressourcen nicht besser ab? Was verhindert, dass unsere Schüler:innen bessere Ergebnisse erzielen? Es muss doch einen tieferliegenden Grund geben, der diese unterdurchschnittlichen Performanzen erklärt. Auf der Suche nach Antworten stößt man auf verschiedene Hypothesen und Studienergebnisse, die mögliche Erklärungen bieten könnten.

Geht man von Hattie (Hattie und Zierer 2022) aus, so ist die Lehrkraft immer von zentraler Bedeutung für den Unterrichtserfolg. Dies stimmt natürlich für die Primarstufe in Österreich in erhöhtem Ausmaß, da die Schüler:innen im Normalfall vor allem von ihrer klassenführenden Lehrkraft im Großteil der Fächer unterrichtet werden. Die Kompetenzen dieser Lehrer:innen sind also zentral für den Lernerfolg der Schüler:innen. Und gerade hier eröffnet sich eine Problematik, die mit der Idee der Generalist:innen in der Primarstufe in direktem Zusammenhang steht. Die Forderung nach einer möglichst hohen Fachkompetenz in allen Fächern ist an sich schon eine Überforderung der einzelnen Lehrperson. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die Lehrkräfte in der Primarstufe eine nicht vergleichbare Fachkompetenz im Vergleich zu spezialisierten Sekundarstufenlehrkräften aufweisen, was allein auf Grund der zeitlichen Ressourcen in der Ausbildung einleuchtend ist. Fokussiert man auf den Sachunterricht, so zeigt sich im Kleinen das gleiche Bild wie im Großen. In seiner Gesamtheit benötigt der Sachunterricht eigentlich sechs Kompetenzausprägungen, die in der Ausbildung ausgeformt werden müssen. Die Studiumsstruktur lässt dies jedoch nur in einem geringen Maß zu. Zusammenfassend führt dies zum Schluss, dass das fachliche Wissen in den Naturwissenschaften bei Lehrer:innen in der Primarstufe aus den genannten Gründen nur eingeschränkt angelegt und ausgebildet werden kann. Empirisch betrachtet stellt aber genau dieses fachliche Wissen einen wichtigen Prädiktor für die Qualität des Unterrichts und das fachdidaktische Wissen dar. Dies bedeutet nicht, dass Primarstufenlehrkräfte keinen guten Unterricht im naturwissenschaftlichen Sachunterricht machen, sondern nur, dass die Voraussetzungen dafür strukturell nicht günstig sind (Baumert et al. 2010; Carpenter und Fennema 1992; Fischer und Kauertz 2021; Hill et al. 2005; Lange et al. 2015; Park et al. 2011; Tröbst et al. 2018).

Anekdotisch wird immer wieder von der Hypothese berichtet, dass Lehrkräfte in der Primarstufe tendenziell Themen bevorzugen, die ihren persönlichen Interessen entsprechen – eine Präferenz, die den Unterrichtsinhalt maßgeblich beeinflusst. Beispielsweise könnten sie eher geneigt sein, Themen wie Frühblüher zu behandeln anstatt sich mit weniger beliebten Themen wie Spinnen auseinanderzusetzen. Diese Tendenz wurde in einer Untersuchung (Guggenbichler et al. 2018) beleuchtet, die aufzeigte, wie Lehrkräfte ihre Unterrichtszeit im Sachunterricht aufteilen. Dabei wurde festgestellt, dass sozialwissenschaftliche Themen und Naturwissenschaften gemeinsam etwa 50 Prozent des Gesamtunterrichts ausmachen – eine Verteilung, die zunächst positiv erscheinen mag, jedoch bei genauerer Betrachtung die Vernachlässigung anderer wichtiger Bereiche offenbart. Gigerl (2019) untersuchte, welche Bereiche des Sachunterrichts Lehrkräfte als besonders wichtig erachten. Überraschenderweise gaben 75 Prozent der Befragten an, dass soziale Themen für sie im Vordergrund stehen, während naturwissenschaftliche Inhalte nur von 20 Prozent als wesentlich betrachtet wurden. Andere Bereiche fielen mit insgesamt etwa 4 Prozent deutlich ab. Diese Ergebnisse weisen auf eine mögliche Diskrepanz zwischen dem idealen Anspruch an einen multidisziplinären Sachunterricht und

der tatsächlichen Unterrichtspraxis hin. Ähnliche Befunde zur Themenwahl finden sich in einer deutschen Studie (Tebrügge 2001). Zusammenfassend muss jedoch der Zusammenhang zwischen dem Interesse und dem tatsächlichen Unterrichtshandeln empirisch eher skeptisch gesehen werden. Die vorhandenen Indizien lassen hier keinen belastbaren Schluss zu.

Der Kern scheint tatsächlich bei den fachdidaktischen Fähigkeiten der Lehrperson zu liegen, die aber im Sachunterricht schwer zu fassen sind. Das fachdidaktische Konstrukt des PCK (Pedagogical Content Knowledge) ist ein möglicher Weg dorthin. Dieses Konstrukt beschreibt die Fähigkeiten von Lehrer:innen den fachlichen Inhalt und das pädagogische Wissen sach- und inhaltsbezogen zu verbinden und stellt somit eine essenzielle Kompetenz dar. In der Physikdidaktik hat sich dieses Modell als sehr fruchtbar für die Untersuchung von Lehrer:innenkompetenzen erwiesen. Zudem wirkt sich ein hohes PCK bei Lehrkräften positiv auf die Lernleistungen der Schüler:innen aus. Dass es auch mit Hilfe dieses Zugangs nicht trivial ist, die Auswirkungen der Lehrkraft auf die Schüler:innenleistungen zu beschreiben, zeigen Überlegungen zur Modellierung von PCK im Sachunterricht (Schweiger und Plotz 2025).

Abschließend lässt sich festhalten, dass es eine zentrale Aufgabe von Sachunterrichtslehrpersonen ist, Lernszenarien zu kreieren und Inhalte zu wählen, welche die Vorstellungen und Interessen von Schüler:innen aktivieren, aufgreifen, weiterentwickeln und reflektieren (Lange-Schubert und Ewerhardy 2016). Eine Studie von Kleickmann et al. (2010) bietet erste Erkenntnisse, ob Lehrkräfte ebendiese Kompetenzen besitzen. Im Fokus standen hier die fachspezifischen Vorstellungen und Einstellungen von 29 Grundschullehrpersonen und deren unterrichtliches Handeln im naturwissenschaftlichen Sachunterricht vor und nach einer Lehrer:innenfortbildung. Es zeigte sich, dass „fachspezifische Vorstellungen von Lehrkräften zum Lehren und Lernen als wichtigen Zielbereich für die Fortbildung von Lehrkräften anzusehen" sind (Kleickmann et al. 2010, S. 225). Dieses Wissen ist wiederum ausschlaggebend für die weitere Planung und Gestaltung von Unterricht (Kleickmann et al. 2010).

Es braucht also in der sachunterrichtsdidaktischen Forschung eine empirische Aufklärung der Frage nach den Inhalten und Themen, die unterrichtet werden sollen, und den Kompetenzen jener, die dies tun. Nur so ist es möglich, die eingangs gestellten Fragen zu beantworten.

4. Den Nagel auf den Kopf treffen — mit passenden Forschungsprojekten?

Die Herausforderung, ein umfassendes Bild der didaktischen Realität in Österreichs Schulen zu erfassen, insbesondere im Kontext des Sachunterrichts, stellt sich als vielschichtig dar. So mangelt es Lehrkräften nicht an Materialien und Boxen, die auch teilweise empirisch auf ihre Wirksamkeit hin überprüft wurden. Die anekdotische Feststellung, dass zahlreiche dieser Materialkisten ungenutzt in Schulen lagern, wirft Fragen bezüglich der Effizienz der vorhandenen Ressourcen und deren Einsatz im Unterricht auf. Die Lücke zwischen dem Vorhandensein didaktischer Materialien und deren Anwendung im Unterricht spiegelt eine Diskrepanz wider, die es zu überbrücken gilt. Andererseits ist auch durch die Reformen in der Lehrer:innenausbildung der letzten Jahre unklar, auf welche Kompetenzen sich die Lehrkräfte in der Primarstufe in Österreich stützen. Der Kern des Problems offenbart sich aber in der fehlenden

Evidenz der unterrichtlichen Realität. Jeglicher Ansatz zu fachdidaktischer Forschung bleibt und verpufft ziellos, wenn nicht der Ist-Stand erhoben wird. Nur mit diesen Befunden ist es möglich, jene Angebote für Lehrpersonen zu schaffen, die diese tatsächlich brauchen. Was ist mit diesem Ist-Stand gemeint und was unterscheidet ihn von Studien wie TIMSS und PISA? Speziell im Sachunterricht spielt die Auswahl der Inhalte und Themen eine bedeutende Rolle (siehe Abschnitt 2). Aktuell gibt es keine belastbaren Evidenzen zu den Themen, die im Sachunterricht von den Lehrer:innen behandelt werden. Ohne diese Daten ist es aber nicht zielführend, Unterrichtskonzepte und Lernszenarien fachdidaktisch zu entwickeln, da ja unklar ist, ob diese überhaupt benötigt werden. Zudem kann auch die fachdidaktische Professionsforschung im Sachunterricht erst auf Basis dieser Daten betrieben werden. Fachdidaktisches Wissen (PCK) ist ohne einen fachlichen Inhalt, eine Sache, nicht möglich. Abschließend lässt sich die Bedeutsamkeit der Inhaltsebene im Sachunterricht laut Blaseio (2004, S. 7) wie folgt zusammenfassen: „Diskutiert die Fachdidaktik nicht über die Inhalte des Faches, so verliert die Inhaltsfrage auch in der Schulpraxis an Bedeutung."

Vor diesem Hintergrund initiierte ich zwei Forschungsprojekte, die einerseits Licht in das Dunkel der unterrichtspraktischen Umsetzung des Sachunterrichts bringen sollen und andererseits meine eigene Expertise in den naturwissenschaftlichen Sachunterricht einbringen soll.

Das erste dieser Projekte trägt den Titel „Sachunterricht in Aktion" (SINA) und zielt darauf ab, ein detailliertes Verständnis darüber zu entwickeln, welche Inhalte im Unterricht in welcher Form tatsächlich vermittelt werden (methodisch-didaktische Umsetzung). Idealerweise wird dies durch direkte Beobachtung im Unterricht oder alternativ durch videographierten Unterricht erhoben. Angesichts der praktischen und rechtlichen Herausforderungen, die eine direkte Beobachtung oder das Abfilmen von tausenden von Unterrichtsstunden mit sich bringen würde, entschied ich mich für einen alternativen Ansatz. In Kooperation mit Kolleg:innen von der PH Vorarlberg und der PPH Augustinum entwickelten wir ein Forschungsdesign, das auf Lehrer:innen und Schüler:innenebene durchgeführt werden sollte. Ziel ist es, Erkenntnisse darüber zu sammeln, welche Themen im Sachunterricht behandelt werden und wie diese Inhalte aufbereitet werden.

Das ambitionierte Ziel, etwa 10 Prozent der Volksschulen in jedem Bundesland zu erfassen, bedeutet, rund 90 Schulen in die Untersuchung einzubeziehen. An jeder der Schulen sollte idealerweise aus jeder Schulstufe mindestens eine Lehrkraft teilnehmen. Insgesamt strebten wir an, etwa 400 Lehrkräfte zu befragen, um ein repräsentatives Bild der Unterrichtspraxis im Sachunterricht in Österreich zu erhalten. Durch diese breit angelegte Befragung erhoffen wir uns tiefergehende Einblicke in die Gestaltung des Sachunterrichts und die Herausforderungen, mit denen Lehrkräfte konfrontiert sind.

Dass ein so ambitioniertes Projekt ohne Mitarbeiter:innen nicht zu stemmen ist, war von Beginn an klar. Glücklicherweise konnte eine Promovierende (Sophie Schweiger) dafür gewonnen werden, ihre Dissertation im Rahmen des Projekts durchzuführen. Sie fokussiert dabei auf die Themen, die im Sachunterricht behandelt werden (indem die Jahresplanungen der Lehrer:innen erhoben und analysiert werden), und welche Interessen bzw. Selbstwirksamkeitsüberzeugungen die Lehrer:innen in den verschiedenen Erfahrungs- und Lernbereichen haben (was mittels Fragebogen erhoben wird). Der methodische Ansatz ermöglicht es, die Diversität der unterrichteten Themen, die Prioritäten der Lehrkräfte sowie die motivationalen Ausprägungen ebendieser zu erfassen. Aktuell wird dieser Teil des Projekts vor allem in Wien und Niederösterreich durchgeführt, wobei die Akquise von Lehrkräften, die teilnehmen, eine nicht zu unterschätzende Herausforderung darstellt.

Das Projekt „SINA“ wird durch die Dissertation von Frau Schweiger zu einem Teil umgesetzt. Inwiefern es im Anschluss gelingt, das Projekt auch auf die anderen Bundesländer auszuweiten, die methodisch-didaktische Umsetzung zu erheben bzw. die Schüler:innenebene einzubeziehen, ist offen. Ohne Zweifel werden mit der Dissertation wertvolle Daten generiert, die nicht nur die wissenschaftliche Diskussion bereichern, sondern auch konkrete Ansatzpunkte für die Verbesserung der Lehrpraxis im Sachunterricht bieten können. Erste Ergebnisse werden im Jahr 2025 erwartet und stellen für den österreichischen Sachunterricht eine Erststandserhebung dar.

Das zweite Projekt „Wetter verstehen“, das in Kooperation mit der PH Steiermark entstanden ist, unterscheidet sich grundlegend von meinem ersten Vorhaben. Gemeinsam mit meiner Kollegin Ingrid Krumphals und unserer Kooperationspartnerin Bianca Watzka widmen wir uns dem facettenreichen Thema des Wetters (Krumphals et al. 2023). Unser Ziel ist es, weit über die bloße Vermittlung und Interpretation aktueller Wetterdaten hinauszugehen. Wir streben danach, ein umfassendes Bildungsangebot zu entwickeln, das Schüler:innen von der Primarstufe bis zur Matura begleitet und ihnen eine stetige Wissensprogression im Bereich der Meteorologie ermöglicht. Am Ende der Sekundarstufe 2 sollen Schüler:innen in der Lage sein, die Komplexität und die Feinheiten meteorologischer Prozesse so darzustellen, wie sie von Fachleuten verstanden werden (Kommunikationsfähigkeit mit Expert:innen). Um ein solches ambitioniertes Projekt erfolgreich umzusetzen, bedarf es solider theoretischer Grundlagen. In unserem Ansatz stützen wir uns auf zwei zentrale methodische Säulen aus der Naturwissenschaftsdidaktik: die didaktische Rekonstruktion und den forschungsmethodischen Zugang des Design Based Research (DBR). Diese Frameworks dienen uns als Orientierungshilfe für die Konzeption und Durchführung des Projekts.

Der Zugang des Design Based Research (DBR) bietet der darin durchgeführten didaktischen Rekonstruktion einen forschungsmethodischen Rahmen. Der Ansatz des DBR ermöglicht eine nutzerorientierte Grundlagenforschung und ist damit nahe an den künftigen Adressaten der entwickelten Materialien. Es geht um die Lösung von Problemen aus der unterrichtlichen Praxis im Rahmen eines Forschungsprozesses (Barab und Squire 2004; Fischer et al. 2005; Haagen-Schützenhöfer und Hopf 2020; Schmiedebach und Wegner 2021). Ziel ist die Entwicklung von wirksamen Lernumgebungen und die Entwicklung oder Weiterentwicklung einer Lerntheorie für das entsprechende Themengebiet. Forschung und Entwicklung finden dabei in einem Zyklus aus Design, Implementation, Evaluation und Re-Design statt (siehe Abbildung 3), der im geplanten Projekt für jeden Teilbereich des Wetters mindestens einmal durchlaufen werden soll. Vorteil dieses Ansatzes ist, dass in der Entwicklung der Lernumgebung neben der Theorie auch die Rahmenbedingungen im Unterricht (Altersstufe, Voraussetzungen und Ähnliches) miteinbezogen werden müssen, was am Ende zu einer unmittelbaren, verbesserten Anwendbarkeit für Lehrkräfte führt (Wilhelm und Hopf 2014).

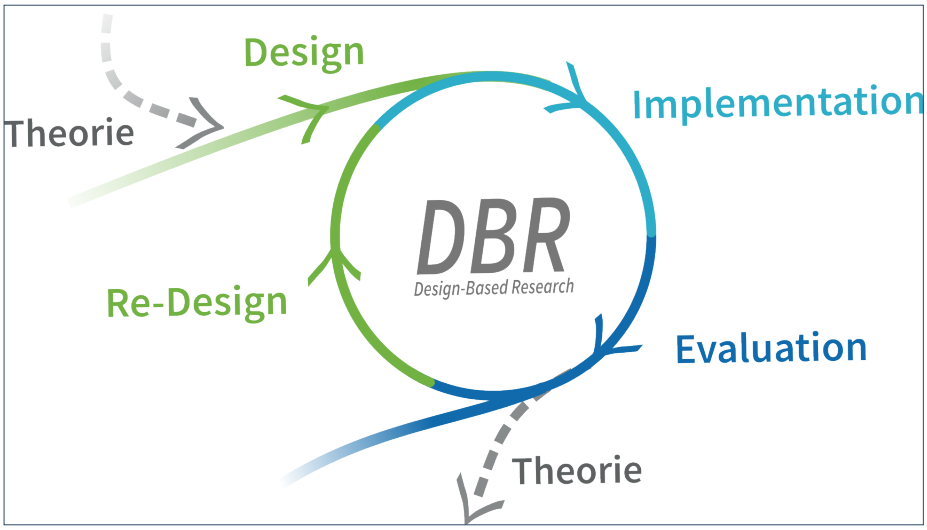


Abbildung 3: DBR-Zyklus © Sarah Zloklikovits

Die didaktische Rekonstruktion (Kattmann et al. 1997) bietet einen strukturierten Ansatz, der es ermöglicht, den Unterrichtsgegenstand – in diesem Fall das Wetter – aus der Perspektive der Fachwissenschaft zu analysieren und gleichzeitig die Perspektiven und das Vorwissen der Lernenden einzubeziehen (siehe Abbildung 4). Das Modell basiert auf der Überlegung, dass fachwissenschaftliche Gegenstände keine unterrichtsspezifische Vermittlungskomponente aufweisen und somit nicht ohne vorherige didaktische Aufarbeitung in den Unterricht übernommen werden können.

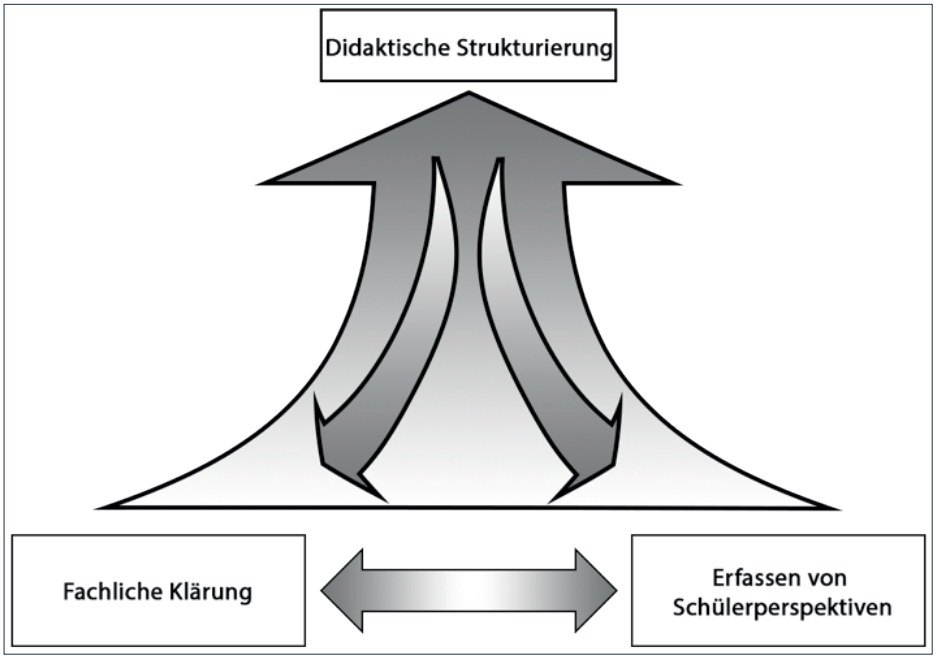


Abbildung 4: Fachdidaktisches Triplet nach Kattmann et al. (1997)

Ein zentrales Element dieses Ansatzes ist die fachliche Klärung, bei der es darum geht, den Fachinhalt einerseits zu elementarisieren (und damit zu vereinfachen, ohne dass die Kernaussage sich verändert) und andererseits so aufzubereiten (und damit eine Struktur zu schaffen),

dass er für die Lernenden zugänglich und verständlich wird. Dazu gehört beispielsweise die Reduktion von Fachbegriffen und die Schaffung einer klaren und nachvollziehbaren Lernprogression. Dies ist nur dann möglich, wenn die Lehrperson den Kern der Sache auch verstanden und verinnerlicht hat. Nur dann ist eine Strukturierung und Anpassung an die Lerngruppe möglich. Dieser Vorgang ist auch mit dem Blick auf den Sachunterricht bedeutend. Auch wenn der fachliche Inhalt der Frühblüher im ersten Moment trivial erscheint („Da lerne ich mit den Kindern einfach ein paar verschiedene Arten und beschreibe die Bestandteile"), so entfaltet sich bei genauerem Blick doch eine Gelegenheit, Zusammenhänge in Ökosystemen zu betrachten und das Konzept von Form und Funktion näher zu beleuchten.

Als praktisches Beispiel für die Anwendung dieser Methode könnte man die Vermittlung des Prinzips von Hoch- und Tiefdruckgebieten im Kontext von Wetterveränderungen anführen. Statt Schüler:innen mit komplexen meteorologischen Fachbegriffen zu konfrontieren, beginnen wir mit alltäglichen Beobachtungen: Wie verändert sich das Wetter, wenn sich Wolken am Himmel zusammenziehen? Was geschieht, wenn der Wind auffrischt? Diese Beobachtungen bilden die Grundlage, um die dahinterliegenden meteorologischen Prinzipien schrittweise zu erarbeiten.

Ein weiteres Element stellt das Erfassen der Lernendenperspektive dar. Es ist wichtig, zu erkennen, dass alle Lernende bereits ein gewisses Vorwissen zu den Themen in den Unterricht mitbringen oder sich aus bestehendem Wissen ad hoc konstruieren. Diese Vorstellungen sind bei der Vermittlung neuer Konzepte zu berücksichtigen. Dieses Vorwissen basiert oft auf Erfahrungen aus dem Alltag, die von Eltern, Freunden und Medien vermittelt werden oder auch von nicht adäquatem Unterricht induziert werden. Um die Schüler:innen in ihrem Lernprozess zu unterstützen, ist es wichtig, diese Vorstellungen aufzugreifen und zu überprüfen, bevor man in den Unterricht einsteigt. Problematisch wird es jedoch bei Inhaltsbereichen wie dem Wetter, bei dem die empirische Erkenntnislage noch dünn ist. Hier braucht es dann Forschungsprojekte, welche diese Vorstellungen erheben, um die Lehrkräfte im Unterricht zu unterstützen. Auch in diesem Bereich kann eine Parallele zum Sachunterricht gezogen werden. Im gesamten deutschsprachigen Raum gibt es kaum Studien, die sich mit den Lernendenvorstellungen befassen, was einerseits an der Fülle an Inhalten/Sachen liegt und andererseits an der – im Vergleich – noch jungen Fachdidaktik.

Als Beispiel möchte ich hier eine gelungene didaktische Rekonstruktion zum Thema Schwimmen anführen, die von Kollegin Möller (Hardy et al. 2006; Pollmeier 2015; Stern et al. 2002) in Deutschland erarbeitet und erprobt wurde. Wenn es ums Schwimmen geht, stellt sich die Frage, wie man Schüler:innen am besten vermittelt, was sie über das Schwimmen wissen sollten. Analysiert man den fachlichen Inhalt aus physikalischer Sicht, so gibt es verschiedene Konzepte wie beispielsweise das Dichtekonzept, das Auftriebskonzept oder das Formkonzept. Es ist wichtig zu entscheiden, in welcher Reihenfolge man diese Konzepte am besten vermittelt, um den Lernprozess effektiv zu gestalten. Dabei muss man berücksichtigen, was für die Schüler:innen leichter zu akzeptieren und zu verstehen ist. Um dies zu erreichen, ist es wichtig, die Struktur und die fachlichen Konzepte sorgfältig aufeinander abzustimmen, um den Unterschied zwischen lernwirksamen und weniger lernwirksamen Herangehensweisen zu berücksichtigen. Ein Beispiel für eine Lernendenvorstellung ist das Vorurteil, dass alles, was ein Loch hat, untergeht, wie es auch bei einem Boot der Fall ist. Diese Vorstellung stimmt jedoch nicht immer, wie man beim Schwimmen erkennen kann. Es ist wichtig, solche falschen Vorstellungen aufzudecken und zu korrigieren, um ein korrektes Verständnis des Schwimmens zu vermitteln.

Eine erfolgreiche didaktische Strukturierung sollte eine Synthese aus beiden Perspektiven sein und eine Lernumgebung für die Schüler:innen schaffen, in der sie nicht allein gelassen werden, sondern in der sie geführt werden können. Dabei sollten die Vorstellungen und Erfahrungen der Schüler:innen aufgenommen und bearbeitet werden. Es ist wichtig, Lehrkräfte dahingehend auszubilden, dass sie in der Lage sind, die didaktische Rekonstruktion als Planungs- und Analysewerkzeug zu verstehen, um entweder eine erfolgreiche Lernumgebung für ihre Schüler:innen zu schaffen oder zielgerichtet eine ebensolche auszuwählen. Hierbei spielt auch das Verständnis für den Lernprozess und den Unterricht eine wichtige Rolle.

Zusammenfassend streben wir mit diesem Projekt an, ein Lehrkonzept zu entwickeln, das nicht nur Wissen vermittelt, sondern auch zum kritischen Denken anregt und es den Schüler:innen ermöglicht, die Dynamik des Wetters und dessen Auswirkungen auf ihre Umwelt zu begreifen. Dabei werden die Ergebnisse kontinuierlich überarbeitet, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt wird. Das Ziel ist nicht nur die Erstellung eines Unterrichtskonzepts, sondern auch die Schaffung einer Theorie, die das Verständnis für den Lernprozess und den Unterricht verbessert.

Inhaltlich berührt das Projekt verschiedenste Aspekte des Wetters: das Verständnis von Wetterberichten, das Konzept von Wind und Wolken, aber auch thermodynamische Grundlagen (z.B. warme Luft steigt auf). An der KPH werden im Projekt hauptsächlich Masterarbeiten (Eder 2022; Koprax 2024) vergeben, die sich mit der Vorstellungskraft von Schülerinnen und Schülern bezüglich des Wetters, des Regens und der Wolken befassen.

Die beiden Projekte sind nur der Beginn der Arbeit an dieser Professur. In den kommenden Jahren ist das Ziel, die sachunterrichtsdidaktische Forschung in Österreich weiterzuentwickeln und jene Strukturen zu schaffen, die es der nachfolgenden Generation ermöglicht, Spitzenforschung zu betreiben.

Die Sachunterrichtsdidaktik muss sich mit verschiedenen Baustellen befassen, etwa Unterrichtslehrgängen und -materialien. Das ist die Hardware, die jedoch alleine nicht ausreicht. Auch die Software, also die Umsetzung, muss funktionieren. Es kommt also auf den Lehrer oder die Lehrerin an. Sie sind es, die aus den Materialien tragfähigen Unterricht machen müssen.

5. Lehrer:innenprofessionalität im Sachunterricht – den Kern herausarbeiten?!

Auch wenn die genannten Projekte gelingen, so ist jedoch ein wesentlicher Schritt noch nicht gemacht worden: der Transfer in die Praxis und damit verbunden die Steigerung der Lehrer:innenprofessionalität. Die Anforderungen an die Lehrkräfte in der Primarstufe sind, auch durch die gesellschaftlichen Veränderungen und die Forderungen ebendieser an die Schule, gestiegen. Dazu kommt die bereits erwähnte hohe Grundanforderung, als Generalist:in in der Klasse zu arbeiten.

Die Diskrepanz zwischen theoretischer Forschung und praktischer Anwendung im Lehrberuf bildet seit jeher eine der zentralen Herausforderungen in der pädagogischen Landschaft. Lehrkräfte, die im Alltag mit einer Vielzahl von Fächern und unterschiedlichsten Schüler:innenbedürfnissen konfrontiert sind, finden sich oft in der Zwickmühle zwischen den Idealvorstellungen der Fachdidaktik und den realen Gegebenheiten des Klassenzimmers wieder. Diese von beiden Seiten (Lehrer:innen und Fachdidaktiker:innen bzw. Bildungsforscher:innen) erlebte Kluft zwischen Theorie und Praxis führt dazu, dass viele didaktische Innovationen und Forschungserkenntnisse ungenutzt bleiben. Nicht weil sie nicht wertvoll wären, sondern weil der Transfer in die schulische Praxis kaum gelingt und schwer umsetzbar erscheint. Diese Lücke, die als Researcher-Practitioner-Gap bekannt ist, ist problematisch, da Lehrpersonen so aufgrund von weitergeführten Traditionen häufig nicht die Methoden anwenden, die entsprechend wissenschaftlichen Befunden am lernwirksamsten wären (Bauer et al. 2015; Everton et al. 2000; Knogler et al. 2022).

Die Gründe dafür sind mannigfaltig, lassen sich aber in vier Punkte unterteilen, auf die ich nachfolgend kurz eingehen möchte.

1. *Forschung ist zu theoretisch (Problem Erkenntnisgewinn)*
   Der Vorwurf wird vor allem von Seiten der Praxis erhoben und ist in Teilen durchaus berechtigt. Forschende untersuchen oftmals Frage- und Problemstellungen, die vor allem grundlegende Fragestellungen beantworten. Diese Grundlagenforschung ist im Kontext der Forschungscommunity sinnvoll und notwendig und wird oft eher rezipiert als unterrichtsnahe Forschung. Die Entwicklung von Theorien (wie etwa Lerntheorien) und die Beforschung von Grundlagen – wie etwa die Frage nach der Modellierung von PCK im Sachunterricht – haben keine unmittelbare Auswirkung auf den Unterricht. In manchen Fällen ist diese auch gar nicht abschätzbar. Dennoch sind sie nötig, da ebendieses Forschungsfundament für die anwendungsorientierte Forschung die Voraussetzung und deren entsprechenden theoretischen Rahmen bildet. Die sachunterrichtsdidaktische Forschung sollte sich in diesem Bereich als Forschungsdisziplin verorten, die beide Pole (theorie- und anwendungsorientiert) gleichermaßen im Blick behält. Nur so ist eine Relevanz für Lehrer:innen erzielbar. Gerade in dieser Frage haben wir in Österreich die Chance, von Beginn an für Lehrkäfte als Forschende relevant zu sein, da diese oft noch keine „schlechten" Erfahrungen mit Forschung gemacht haben. Ganz im Gegenteil erlebe ich in der täglichen Arbeit die Lehrer:innen als sehr interressiert am Austausch und an der Partizipation in Forschungsprojekten. Dies sollte auch mit Blick auf den folgenden Punkt genutzt werden.

2. *Forschung ist für die Praxis irrelevant (Wer stellt die Frage?)*
   Dieser zweite Punkt hängt mit dem ersten zusammen. Es geht hier aber um die Tatsache, dass es durchaus möglich wäre, in der fachdidaktischen Forschung Fragestellungen zu bearbeiten, die von den Lehrkräften aus der Praxis gestellt werden. Dass dies nicht gelebte Praxis ist, liegt oftmals auch daran, dass die Hoheit über die Fragestellung von Forschenden selten bis nie abgegeben wird. Ich selbst bin hier keine Ausnahme. Die Frage einer Forschungsarbeit bestimmt im Normalfall auch die nachfolgende Forschung und ist im Forschungsprozess der entscheidende Punkt. Zudem wird es den Lehrkräften oft auch nicht zugetraut, eine relevante Fragestellung zu formulieren.

Dennoch möchte ich hier für eine Öffnung der Forschung hinsichtlich der Praktiker:innen plädieren. Die Pädagogischen Hochschulen haben einen gesetzlichen Auftrag zur „wissenschaftlich-berufsfeldbezogene Forschung" in allen pädagogischen Berufsfeldern. Dieser Auftrag kann auch im Sinn der lehregeleiteten Forschung interpretiert werden. Dies bedeutet, dass die bearbeiteten Forschungsfragestellungen aus der Lehre (sowohl jener in der Schule als auch jener an der Hochschule) heraus generiert werden. Dies würde einen Paradigmenwechsel im Selbstverständnis der Forschenden an den Pädagogischen Hochschulen erfordern, hätte aber systemisch den Vorteil der klaren Positionierung der Pädagogischen Hochschulen in der Forschungslandschaft (in Abgrenzung zu Universitäten und Fachhochschulen).

3. *Ergebnisse sind nicht zugänglich (Wissenschaftssprache-Wissenschaftskommunikation)*
   Ein wesentliches Hindernis für den Transfer von Forschungsergebnissen ist der Zugang zu ihnen und ihre Verständlichkeit. Oftmals wurden sie in akademischen Zeitschriften publiziert, deren Kosten und Fachjargon eine Barriere für Lehrkräfte darstellen. Die Forderung nach praxisnaher Forschung, die direkt aus der Lehrerfahrung schöpft und in einer für Pädagog:innen zugänglichen Weise kommuniziert wird, ist daher mehr als berechtigt. Es bedarf einer Brücke zwischen der akademischen Welt und der Schulpraxis, die den Transfer von Wissen erleichtert und zur Anwendung anregt.

   Leider ist ein solcher Transfer für die Forschenden aktuell nicht attraktiv. Die akademische Welt und deren Regeln sind so konstruiert, dass die Kommunikation von Forschungsergebnissen über die Scientific Community hinaus noch keinen Benefit für die Forschenden hat. Dies ändert sich zwar langsam, für Berufungen und die eigene akademische Karriere ist eine Publikation in der Fachzeitschrift aber immer noch wertvoller als ein Beitrag in einer Lehrer:innenzeitschrift oder eine Fortbildung für Lehrkräfte. Auch hier hätten die Pädagogischen Hochschulen die Möglichkeit eine Veränderung herbeizuführen. Leider ist dies in den 15 Jahren ihres Bestehens nicht geschehen. Dies spiegelt sich auch in den entstandenen Zeitschriften der Pädagogischen Hochschulen (Pädagogische Horizonte, didacticum, Forschungsperspektiven...) wider, die allesamt als Fachzeitschriften mit unterschiedlichem Qualitätsanspruch gegründet wurden. Keine einzige richtet sich an Lehrkräfte, was eine Fehlstelle dokumentiert. Forschende müssen sich stärker bei der Verteilung von Forschungsergebnissen engagieren. So können etwa Absolvent:innen in einem Alumni-Programm stärker einbezogen werden. Ihnen könnte auch eine Fachzeitschrift angeboten werden, in der sie Ergebnisse finden, die sie auch tatsächlich umsetzen können. Diese Ergebnisse sollten praxisnah aufbereitet sein, damit sie nicht nur eine weiteres Hindernis darstellen, sondern eine nachhaltige Struktur für Lehrkräfte und Schüler:innen bilden. Nur so können wir sicherstellen, dass Wissen aufgebaut wird und tragfähige Kompetenzen entstehen.

4. *Lehrkräften fehlt die Zeit (Aufbereitung der Ergebnisse und Materialien)*
   Darüber hinaus steht das Bildungssystem vor der Herausforderung, Lehrkräften genügend Zeit und Ressourcen für die Weiterbildung und die Aneignung neuer didaktischer Methoden zu bieten. Die Anforderung, neben dem regulären Unterricht auch hochschulische Verpflichtungen zu erfüllen, spiegelt den hohen Anspruch

an Lehrpersonen wider, sich kontinuierlich weiterzubilden und zu verbessern. Dieser Anspruch kann jedoch nur erfüllt werden, wenn entsprechende Ressourcen und Strukturen bereitgestellt werden, die Lehrkräften ermöglichen, sich fortzubilden, ohne dabei den Kern ihrer Arbeit – den Unterricht – zu vernachlässigen.

Die zentrale Aufgabe der Pädagogischen Hochschulen ist es, hier den größten Teil der Transferleistungen zu erbringen. Entwickelte und fachdidaktisch erprobte Materialien müssen als Open Educational Resources (OER) distribuiert werden und Lehrkräfte müssen für die Arbeit mit ihnen Benefits bekommen (die über die in der Folge besseren Schüler:innenleistungen hinausgehen). Auch im Bereich der Fort- und Weiterbildung müssen künftig die Pädagogischen Hochschulen daraufhin wirken, dass die Zertifikate, die erworben werden, auch im Schulalltag zu entsprechenden Gratifikationen führen.

Zur Überbrückung des Researcher-Practitioner-Gaps habe ich gemeinsam mit Kolleg:innen Anträge formuliert, die darauf abzielen, ein Forschungsprogramm zu etablieren, das eng mit Schulen zusammenarbeitet und direkt auf die Bedürfnisse und Fragen aus der Praxis eingeht. Erfreulicherweise wurde ein Antrag im Rahmen des Sparkling Science Programms bewilligt, sodass Kollege Philipp Spitzer von der Universität Graz und ich gemeinsam mit unseren Doktorandinnen Alina Majcen und Hannah Loidl im Projekt „We talk about Science[2]“ dies auch erproben und durchführen dürfen. Unser Ziel ist es, den Sachunterricht als Kernbereich zu stärken und die Kluft zwischen Forschung und Praxis zu überbrücken. Durch eine enge Einbindung der Schulen in den Forschungsprozess und eine fokussierte Anwendung der Erkenntnisse in der Praxis soll ein direkter Mehrwert für Lehrkräfte und Schüler:innen geschaffen werden.

Langfristig bedarf es einer Neuausrichtung der Lehrer:innenfortbildung, die weg von kurzfristigen Workshops hin zu langfristigen, praxisintegrierten Programmen führt. Solche Fortbildungen sollten nicht nur das aktuelle Wissen vermitteln, sondern auch den Austausch von Erfahrungen und die Reflexion der eigenen Praxis fördern. Dafür ist eine Neugestaltung der Ressourcenverteilung im Bildungssystem notwendig, die Lehrkräften die Möglichkeit gibt, sich kontinuierlich und nachhaltig weiterzuentwickeln. Nur so kann das lebenslange Lernen, das von Lehrkräften erwartet wird, effektiv unterstützt und gefördert werden.

6. Strukturelle Veränderungen – der harte Kern

Oft wird das Argument vorgebracht, dass Veränderungen nicht umsetzbar seien, weil es Widerstände gibt oder weil es einfach nicht möglich ist. Gerade deswegen ist es aus meiner Sicht auch Aufgabe einer Professur, diese schwierigen Prozesse anzustoßen und durchzuhalten. Das Privileg einer Professur besteht in zwei wichtigen Punkten, die Veränderungen positiv beeinflussen.

Einerseits in der großen Freiheit, was sowohl die Forschung als auch die Lehre anbelangt. In den kommenden 20 Jahren habe ich Zeit, um Konzepte zu be- und erforschen und zu lehren,

2 https://wetalkaboutscience.at

die den Unterricht verbessern. Auch wenn nicht jede:r Studierende alles annehmen wird und soll, so sind es am Ende doch viele Lehrkräfte, die von meiner Lehre beeinflusst werden können.

Andererseits ist meine Position durch die Unbefristung der Stelle langfristig abgesichert, wodurch es möglich wird, sich auch mit Widerständen auseinanderzusetzen und im besten Fall diese aufzulösen bzw. zu überwinden. Die langfristige Perspektive unterstützt mich dabei zusätzlich, da sich manche aktuelle Hürde durch personelle Veränderungen manchmal von selbst auflöst.

Daher ist es besonders erfreulich zu sehen, dass es schon in den ersten Jahren meiner Professur gelungen ist, erste Strukturen zu bilden. So wurde die lose Verbindung der Fachdidaktiker:innen des Sachunterrichts in Österreich durch eine Fachgesellschaft gestärkt, die auf rechtlich solidem Fundament steht und der sachunterrichtsdidaktischen Community eine Basis geben soll, auf der in den kommenden Jahrzehnten aufgebaut werden kann. Als Mitglied im Gründungsvorstand und Impulsgeber war ich an der Schaffung der ÖGSU[3] maßgeblich beteiligt.

Auch die Umsetzung erster Doktorand:innenstellen im Sachunterricht konnte bereits von mir initiiert werden. Die Schwierigkeit des nicht vorhandenen Promotionsrechtes der Pädagogischen Hochschulen soll und darf kein Hinderungsgrund sein, interessierten Absolvent:innen des Primarstufenmasters eine akademische Perspektive zu bieten. Diese jungen Menschen sind die Basis für eine künftige Professionalisierung auch der Primarstufenausbildung durch hochqualifizierte Professor:innen und Post-Docs die eine grundständige Primarstufenausbildung auf Masterniveau haben.

Es ist also vieles zu tun und der Weg ist lang. Ich schließe mit einem Zitat, welches schon meine Diplomarbeit und meine Dissertation eingeleitet haben und welches den Kern der Sachen bei so großen und langfristigen Aufgaben wunderbar trifft.

> *„Siehst du, Momo", sagte er dann zum Beispiel, „es ist so: Manchmal hat man eine sehr lange Straße vor sich. Man denkt, die ist so schrecklich lang; das kann man niemals schaffen, denkt man." Er blickte eine Weile schweigend vor sich hin, dann fuhr er fort: „Und dann fängt man an, sich zu beeilen. Und man eilt sich immer mehr. Jedes Mal, wenn man aufblickt, sieht man, dass es gar nicht weniger wird, was noch vor einem liegt. Und man strengt sich noch mehr an, man kriegt es mit der Angst, und zum Schluss ist man ganz außer Puste und kann nicht mehr. Und die Straße liegt immer noch vor einem. So darf man es nicht machen."*
>
> *Er dachte einige Zeit nach. Dann sprach er weiter: „Man darf nie an die ganze Straße auf einmal denken, verstehst du? Man muss nur an den nächsten Schritt denken, an den nächsten Atemzug, an den nächsten Besenstrich. Und immer wieder nur an den nächsten." Wieder hielt er inne und überlegte, ehe er hinzufügte: „Dann macht es Freude; das ist wichtig, dann macht man seine Sache gut. Und so soll es sein." Und abermals nach einer langen Pause fuhr er fort: „Auf einmal merkt man, dass man Schritt für Schritt die ganze Straße gemacht hat. Man hat gar nicht gemerkt wie, und man ist nicht außer Puste."*
>
> *Er nickte vor sich hin und sagte abschließend: „Das ist wichtig." (Ende 1973, S. 35-37)*

3 https://www.oegsu.at

7. Danksagung

Im Gegensatz zu Beppo dem Straßenkehrer, der allein die Straße kehrt, habe ich das Glück, die großen Aufgaben nicht alleine bewältigen zu müssen. Eine wunderbare Gruppe von Menschen in meinem beruflichen Umfeld begleitet und prägt(e) meinen beruflichen Weg. Hier sind zunächst meine zu Freunden gewordenen Arbeitskolleg:innen aus der Zeit der Promotion zu nennen. Ingrid Krumphals, Philipp Spitzer und Elisabeth Hofer stellen mir immer wieder eine Sicht von außen zur Verfügung und helfen mir mit Rat und Tat in schwierigen Situationen. Dazu gesellen sich meine Mitarbeiter:innen im Kernteam des Instituts Forschung und Entwicklung, ohne die es nicht möglich wäre, meine Ideen und Visionen umzusetzen und real werden zu lassen. Eine davon möchte ich an dieser Stelle besonders hervorheben.

Dieser Text wäre nicht entstanden, wenn es Sophie Schweiger nicht gegeben hätte. Durch meine beruflichen Veränderungen habe ich den vorliegenden Text zur Antrittsvorlesung etwa drei Jahre nach dieser geschrieben und viele Dinge, die ich in der Antrittsvorlesung gesagt habe, hatten sich schon weiterentwickelt. Sophie hat mir bei der Lösung dieser Problematik geholfen und mir eine Möglichkeit vorgeschlagen, die einen aus meiner Sicht spannenden Text möglich gemacht hat. Sie hat auch ihre Expertise in den Text einfließen lassen, den roten Faden gefunden und den Text somit für die Leser:innen zugänglicher und stringenter gemacht. Ich danke ihr dafür und hoffe, dass ich ihr die von ihr geleistete Arbeit einmal für ihre Antrittsvorlesung zurückgeben kann.

8. Literatur und Quellen

Assinger, Thomas; Grabenweger, Elisabeth; Pelz, Annegret (2019): Die Antrittsvorlesung: Wiener Universitätsreden der Philosophischen Fakultät. Göttingen: V&R unipress; Vienna University Press.

Barab, S.; Squire, K. (2004): Design-based research: Putting a stake in the ground. In: Journal of the Learning Sciences 13 (1), S. 1-14. DOI: 10.1207/s15327809jls1301_1

Bauer, Johannes; Prenzel, Manfred; Renkl, Alexander (2015): Evidenzbasierte Praxis - im Lehrerberuf?! Einführung in den Thementeil. In: Unterrichtswissenschaft 43 (3), S. 188-192

Baumert, Jürgen et al. (2010): Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. In: American educational research journal 47 (1), S. 133-180. DOI: 10.3102/0002831209345157

Blaseio, Beate (2004): Entwicklungstendenzen der Inhalte des Sachunterrichts: eine Analyse von Lehrwerken von 1970 bis 2000. Julius Klinkhardt.

Blaseio, Beate (2021): Sachunterricht in Europa - Fachstrukturen für das geschichtliche, geographische und naturwissenschaftliche Lernen in der Grundschule. In: GDSU-Journal 12, S. 9-25

BMBWF (2011): Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil, Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoff und didaktische Grundsätze der Pflichtgegenstände der Grundschule und der Volksschuloberstufe, Grundschule – Sachunterricht. Online verfügbar unter https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:5f2c1947-be93-456e-956c-f60674530eb4/lp_vs_7_su_14051.pdf, zuletzt geprüft am 24.10.2022.

BMBWF (2024): Lehrpläne der Volksschule und der Sonderschulen. In: StF: BGBl. Nr. 134/1963 idF BGBl. Nr. 267/1963 (DFB).

Carpenter, Thomas P.; Fennema, Elizabeth (1992): Chapter 4 Cognitively guided instruction: Building on the knowledge of students and teachers. In: International journal of educational research 17 (5), S. 457-470. DOI: 10.1016/S0883-0355(05)80005-9

Eder, Christine (2022): Schülervorstellungen zu Wetterphänomenen: Befragungen von Schülerinnen und Schülern der Grundstufe 2. In: Krems: KPH Wien/Krems.

Ende, Michael (1973): Momo oder Die seltsame Geschichte von den Zeit-Dieben und von dem Kind, das den Menschen die gestohlene Zeit zurückbrachte - Ein Märchen-Roman. Stuttgart: K. Thienemanns Verlag.

Everton, Tim; Galton, Maurice; Pell, Tony (2000): Teachers' Perspectives on Educational Research: Knowledge and Context. In: Journal of Education for Teaching 26 (2), S. 167-182

Fischer, Frank; Waibel, Mira; Wecker, Christof (2005): Nutzenorientierte Grundlagenforschung im Bildungsbereich. Argumente einer internationalen Diskussion. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 8 (3), S. 427-442. DOI: 10.1007/s11618-005-0149-7

Fischer, Hans E.; Kauertz, Alexander (2021): Professional Competencies for Teaching Physics. In: Hans Ernst Fischer und Raimund Girwidz (Hg.): Physics Education. Cham: Springer International Publishing, S. 25-53.

GDSU (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Gigerl, Monika Maria (2019): Menschenrechtsbildung in der Primarstufe. In: Bestandaufnahme, Potentiale und Perspektiven. Karl-Franzens-Universität Graz.

Guggenbichler, Silvia; Glettler, Christiana; Jarau, Stefan; Luschin-Ebengreuth, Nora; Huber, Astrid (2018): Piloterhebung im Rahmen des Projektes Nawi4Primar. In.

Haagen-Schützenhöfer, Claudia; Hopf, Martin (2020): Design-based research as a model for systematic curriculum development: The example of a curriculum for introductory optics. In: Physical Review Physics Education Research 16 (2), S. 020152

Haider, Michael (2022): Physikalische Aspekte. In: Joachim Kahlert, Maria Fölling-Albers, Margarete Götz, Andreas Hartinger, Susanne Miller und Steffen Wittkowske (Hg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. UTB, S. 135 - 140.

Hardy, Ilonca; Jonen, Angela; Möller, Kornelia; Stern, Elsbeth (2006): Effects of instructional support within constructivist learning environments for elementary school students' understanding of „floating and sinking". In: Journal of Educational Psychology 98 (2), S. 307-326. DOI: 10.1037/0022-0663.98.2.307

Hattie, John; Zierer, Klaus (2022): Visible Learning: Unterrichtsplanung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH.

Hill, Heather C.; Rowan, Brian; Ball, Deborah Loewenberg (2005): Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. In: American educational research journal 42 (2), S. 371-406. DOI: 10.3102/00028312042002371

Kattmann, Ulrich; Gropengießer, Harald; Komorek, Michael (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (3), S. 3-18

Kircher, Ernst; Girwidz, Raimund; Häußler, Peter (2014): Physikdidaktik: Theorie und Praxis. Berlin, Heidlberg: Springer Spektrum.

Kleickmann, Thilo; Vehmeyer, Julia Katharina; Möller, Kornelia (2010): Zusammenhänge zwischen Lehrervorstellungen und kognitivem Strukturieren im Unterricht am Beispiel von Scaffolding-Maßnahmen. In: Unterrichtswissenschaft 38 (3), S. 210-228

Knogler, Maximilian; Hetmanek, Andreas; Seidel, Tina (2022): Determining an evidence base for particular fields of educational practice: A systematic review of meta-analyses on effective mathematics and science teaching. In: Frontiers in psychology (13), S. 25. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.873995

Köhnlein, Walter (1994): Einführung: Curriculum Sachunterricht. In: Roland Lauterbach, Walter Köhnlein, Inge Koch und Gerhard Wiesenfarth (Hg.): Curriculum Sachunterricht. Kiel: IPN, S. 8–17.

Koprax, Sophie (2024): Verständnis und Vorstellungen zu Wetterberichten von Schülerinnen und Schülern der Primarstufe. In: Krems: KPH Wien/Krems.

Krumphals, Ingrid; Plotz, Thomas; Haagen-Schützenhöfer, Claudia (2022): Delphi-Studie zum Begriff Schülervorstellungen in der deutschsprachigen Physikdidaktik-Community. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 28 (1), S. 9. DOI: 10.1007/s40573-022-00144-7

Krumphals, Ingrid; Plotz, Thomas; Watzka, Bianca (2023): Ein deutsch-österreichisches Entwicklungsprojekt zum Thema Wetter. Lernen, Lehren und Forschen in einer digital geprägten Welt: Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Aachen.

Lange, Kim; Ohle, Annika; Kleickmann, Thilo; Kauertz, Alexander; Möller, Kornelia; Fischer, Hans E (2015): Zur Bedeutung von Fachwissen und fachdidaktischem Wissen für Lernfortschritte von Grundschülerinnen und Grundschülern im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In: Zeitschrift für Grundschulforschung 8 (1), S. 23-38

Lange-Schubert, Kim; Ewerhardy, Anne (2016): Naturwissenschaftliches Lehren und Lernen. In: Andreas Hartinger und Kim Lange-Schubert (Hg.): Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule. Berlin: Cornelsen, S. 35-56.

Lehmann, Karsten (2018): Religiöse Vielfalt in Österreich erforschen: religionswissenschaftliche Anregungen zum Begriff der Interreligiösität. Wien/Krems: Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems.

Lehner, Martin (2020): Didaktische Reduktion. Bern/Stuttgart: Haupt VerlagUTB.

Nießeler, Andreas (2020): Kulturen des Sachunterrichts: Bildungstheoretische Grundlagen und Perspektiven der Didaktik. wbv Publikation.

Park, Soonhye; Jang, Jeong-Yoon; Chen, Ying-Chih; Jung, Jinhong (2011): Is Pedagogical Content Knowledge (PCK) Necessary for Reformed Science Teaching?: Evidence from an Empirical Study. In: Research in Science Education 41 (2), S. 245-260. DOI: 10.1007/s11165-009-9163-8

Peschel, Markus; Mammes, Ingelore (2022): Der Sachunterricht und die Didaktik des Sachunterrichts als besondere Herausforderung für die Professionalisierung von Grundschullehrkräften. In: Professionalisierung von Grundschullehrkräften. Kontext, Bedingungen und Herausforderungen. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 188-203.

Plotz, Thomas; Schweiger, Sophie (2024): Vielperspektivität von Anfang an?! Überblick und Analyse aktueller Planungsmodelle für den Sachunterricht. In: Didacticum 6 (1), S. 25-54

Pollmeier, Judith (2015): Kontextmerkmale und die Bearbeitung von Aufgaben in einem Test naturwissenschaftlicher Kompetenz in der Grundschule. In: Münster: Universität Münster.

Rabe, Thorid (2020): Wie viel Fach muss sein? Eine (kritische) Annäherung an die Modellierung professioneller Handlungskompetenz aus physikdidaktischer Perspektive. In: Uwe Hericks, Manuela Keller-Schneider, Wolfgang Meseth und Anna Rauschenberg (Hg.): Fachliche Bildung und Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrern. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 49-77.

Rauterberg, Marcus (2022): Sachen darstellen und reflektieren. In: Joachim Kahlert, Maria Fölling-Albers, Margarete Götz, Andreas Hartinger, Susanne Miller und Steffen Wittkowske (Hg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn/Stuttgart: Verlag Julius Klinkhardtutb GmbH, S. 489–499.

Schmidt-Hönig, Kerstin; Nowy-Rummel, Silvia; Manuela, Radler (2021): Paradigmenwechsel im Sachunterricht – der neue Lehrplan für die Primarstufe. In: Erziehung und Unterricht (7-8), S. 569-577

Schmiedebach, Mario; Wegner, Claas (2021): Design-Based Research als Ansatz zur Lösung praxisrelevanter Probleme in der fachdidaktischen Forschung. In: Bildungsforschung (2), S. 1-10. DOI: 10.25656/01:23920

Schwippert, Knut et al. (Hg.) (2020): TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster; New York: Waxmann.

Schweiger, Sophie; Plotz, Thomas (2025). Alles auf einmal und nicht nur so halb?! Überlegungen zur Konzeption eines PCK-Modells für den Sachunterricht. *widerstreit sachunterricht*, (29).

Seel, Helmut (2010): Einführung in die Schulgeschichte Österreichs. Innsbruck Wien [u.a.]: StudienVerlag.

Stern, Elsbeth; Moller, K; Hardy, Ilonca; Jonen, Angela (2002): Warum schwimmt ein Baumstamm? In: Physik Journal 1 (3), S. 63-67

Tebrügge, Andrea (2001): Unterrichtsplanung zwischen didaktischen Ansprüchen und alltäglicher Berufsanforderung. Eine empirische Studie zum Planungshandeln von Lehrerinnen und Lehrern in den Fächern Deutsch, Mathematik und Chemie. Frankfurt, Main: Lang.

Toferer, Bettina; Lang, Birgit; Salchegger, Silvia (Hg.) (2023): PISA 2022. Kompetenzen in Mathematik, Lesen und Naturwissenschaft am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich. Salzburg: Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen (IQS).

Tröbst, Steffen; Kleickmann, Thilo; Heinze, Aiso; Bernholt, Andrea; Rink, Roland; Kunter, Mareike (2018): Teacher knowledge experiment: Testing mechanisms underlying the formation of preservice elementary school teachers' pedagogical content knowledge concerning fractions and fractional arithmetic. In: Journal of Educational Psychology 110 (8), S. 1049-1065. DOI: 10.1037/edu0000260

Wilhelm, Thomas; Hopf, Martin (2014): Design-Forschung. In: Dirk Krüger, Ilka Parchmann und Horst Schecker (Hg.): Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 31-42.

Akademischer Werdegang von HS-Prof. Mag. Dr. Thomas Plotz

Thomas Plotz hat eine vielfältige akademische und berufliche Laufbahn hinter sich. Seinen Weg in die Wissenschaft und Hochschullehre begann er 1996 mit einem Studium der Technischen Mathematik an der Universität Linz, das er jedoch nicht abschloss. Stattdessen entschied er sich für ein Lehramtsstudium der Fächer Mathematik und Physik an der Universität Wien, das er 2008 erfolgreich beenden konnte.

Anschließend sammelte Plotz über viele Jahre Erfahrung als Gymnasiallehrer für Mathematik und Physik in Wien. Parallel dazu nahm er 2013 eine Tätigkeit als Lektor an der Universität Wien auf und arbeitete zusätzlich als wissenschaftlicher Mitarbeiter am AECC Physik. 2013 begann er zudem seine Promotion im Bereich Physikdidaktik an der Universität Wien, die er 2017 mit Auszeichnung abschloss. Sein Forschungsinteresse gilt insbesondere Schüler:innenvorstellungen, Methoden der rekonstruktiven Sozialforschung und qualitativen Forschungsmethoden.

Thomas Plotz wurde 2020 zum Hochschulprofessor für „Didaktik der Naturwissenschaften" am Institut für Ausbildung der Kirchlich Pädagogischen Hochschule (KPH) Wien/Niederösterreich berufen. In dieser Funktion leitet er Forschungsprojekte, hält Lehrveranstaltungen im Bereich des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts und übernahm die Redaktionsleitung der Zeitschrift „Plus Lucis" im Zeitraum 2016-2024.

Seit 2022 ist Thomas Plotz Institutsleiter des Instituts für Forschung und Entwicklung der KPH Wien/Niederösterreich. In dieser Position ist er für die Umsetzung des institutionellen Forschungsauftrags, den Auf- und Ausbau von Kooperationen, das Forschungs- und Entwicklungscontrolling sowie die operative Personal- und Ressourcenplanung verantwortlich.

Für seine Leistungen in Forschung und Lehre wurde Plotz mehrfach ausgezeichnet, unter anderem mit dem Preis für gute Lehre der Universität Wien und Forschungsprämien der KPH Wien/Niederösterreich. Er ist Mitglied in zahlreichen Fachgesellschaften wie der Österreichischen Gesellschaft für den Sachunterricht und seiner Didaktik (ÖGSU), der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCP) sowie der European Science Education Research Association (ESERA). Darüber hinaus ist er als Gutachter für verschiedene internationale Zeitschriften tätig.

Ausgewählte Publikationen von HS-Prof. Mag. Dr. Thomas Plotz

Abels, Simone; Koliander, Brigitte; Plotz, Thomas (2023): Are you teaching "distillation" correctly in your chemistry classes? An educational reconstruction. In: Chemistry Teacher International. DOI: 10.1515/cti-2022-0034.

Feser, Markus Sebastian; Plotz, Thomas (2023): Exploring the Validity of a Single-Item Instrument for Assessing Pre-Service Primary School Teachers' Sense of Belonging to Science. In: Open Education Studies 5 (1). DOI: 10.1515/edu-2022-0191.

Fitzgerald, Barry W. ; Plotz, Thomas (2020): How to Teach the Electromagnetic Spectrum with Superheroes. In: The Physics Teacher 58 (8), S. 577-580. DOI: 10.1119/10.0002381.

Koliander, Brigitte; Plotz, Thomas; Abels, Simone (2022): Fachbezogene Interaktionen von Schüler*innen im Chemieunterricht während des Destillierens. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 29 (1), S. 1. DOI: 10.1007/s40573-022-00150-9.

Krumphals, Ingrid; Plotz, Thomas; Haagen-Schützenhöfer, Claudia (2022): Delphi-Studie zum Begriff Schülervorstellungen in der deutschsprachigen Physikdidaktik-Community. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 28 (1), S. 9. DOI: 10.1007/s40573-022-00144-7.

Plotz, Thomas (2022): Status Quo des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts an pädagogischen Hochschulen in Österreich. In: GDSU-Journal 13, S. 76-78

Plotz, Thomas; Koliander, Brigitte; Abels, Simone (2022): Adaption der Dokumentarischen Methode zur Bearbeitung von naturwissenschaftsdidaktischen Fragestellungen. In: Matthias Martens, Barbara Asbrand, Thade Buchborn und Jürgen Menthe (Hg.): Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken: Theoretische Grundlagen und Forschungspraxis. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 155-175.

Plotz, Thomas; Schweiger, Sophie (2024): Vielperspektivität von Anfang an?! Überblick und Analyse aktueller Planungsmodelle für den Sachunterricht. In: Didacticum 6 (1), S. 25-54

Schweiger, Sophie; Plotz, Thomas (2025): Alles auf einmal und nicht nur so halb?! Überlegungen zur Konzeption eines PCK-Modells für den Sachunterricht. In: widerstreit sachunterricht (29). DOI: 10.25673/118347.

HS-Prof. Mag. Dr. Thomas Plotz

Der Text zur Antrittsvorlesung behandelt in umfassender Weise die Zielsetzungen und Herausforderungen des Sachunterrichts in der Grundschule sowie die Rolle der naturwissenschaftlichen Didaktik darin. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie Grundschullehrkräfte fachlich und didaktisch optimal unterstützt werden können, um den Schüler:innen ein ganzheitliches Verständnis ihrer Umwelt zu ermöglichen. Dabei wird erörtert, dass der Sachunterricht in der Grundschule eine vielschichtige Aufgabe darstellt, die Naturwissenschaften, Technik, Gesellschaftskunde und andere Perspektiven integriert, wobei jedoch besonders der naturwissenschaftliche Anteil als ausbaufähig angesehen wird.

Zwei Forschungsprojekte, „Sachunterricht in Aktion" (SINA) und „Wetter verstehen", werden detailliert beschrieben. SINA hat das Ziel, durch Befragungen und Planungsanalysen ein genaues Bild der Unterrichtspraxis zu gewinnen. Im Projekt „Wetter verstehen" wird mithilfe des Design-Based-Research-Ansatzes eine fortschreitende, altersgerechte Wissensvermittlung über meteorologische Themen entwickelt. Diese Projekte zielen darauf ab, die Auswahl und Aufbereitung von Inhalten zu verbessern und an die Bedürfnisse der Schüler:innen anzupassen.

Ein zentrales Thema ist die Lehrer:innenprofessionalität: Dabei wird dafür plädiert, die Ausbildung von Grundschullehrkräften durch eine vertiefte Vermittlung von fachdidaktischem Wissen und Methodenkompetenzen zu stärken. Um die Kluft zwischen Theorie und Praxis zu überwinden, wird gefordert, dass Lehrkräfte stärker in den Forschungsprozess eingebunden werden und dass fachdidaktische Erkenntnisse zugänglich und praxisnah kommuniziert werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, strukturelle Veränderungen im Bildungssystem und in der Lehrer:innenbildung anzustoßen, um die hohe Komplexität des Sachunterrichts im Schulalltag besser zu unterstützen und langfristige Fortschritte zu ermöglichen.

ISBN 978-3-904046-12-1

9 783904 046121