

ProfiForum –

Ein Ort des wissenschaftlichen Diskurses von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft

Ralf Laging, Carina Peter & Michael Schween

Philipps-Universität Marburg

1 Vorbemerkungen

Das Marburger Projekt *ProPraxis*¹ zur Qualitätsoffensive Lehrerbildung fokussiert darauf, die für Lern- und Bildungsprozesse notwendige Fachlichkeit fachdidaktisch zu reflektieren, in professionelles Handeln zu überführen und von hier aus eine schul- und unterrichtspraktische Perspektive zu gewinnen (vgl. Laging, Hericks & Saß, 2015). Leitend ist dabei ein Praxisverständnis auf zwei Ebenen: Zum einen geht es um die *Praxis des Fachlichen* im Selbstaneignungsprozess der Studierenden unter einer fachdidaktischen Perspektive, also um die didaktische *Modellierung* der fachlichen Gegenstände in Aufgaben. Zum anderen geht es um die Übersetzung der fachlichen Struktur in unterrichtliche Praxis, also um die *Inszenierung* von unterrichtlichen Aufgaben in Lernsituationen.

Die *Marburger Praxismodule* (MPM) initiieren in der Projektphase einen inhaltlich und konzeptionell aufeinander abgestimmten Prozess (vgl. Abb. 1) von Schulreflexion (Modul: *PraxisStart*), fachdidaktischer Rekonstruktion des Fachlichen (Modul: *ProfiWerk I*) und Schulpraktikum (Modul: *PraxisLab*) mit Reflexion der Unterrichtspraxis im Horizont fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher

¹ Siehe: <http://www.uni-marburg.de/administration/verwaltung/stab/qualitaetsoffensive-lehrerbildung>.

Ansätze (Modul: *ProfiWerk II*). In diesem Spannungsbogen geht es um wechselseitige Bezüge fachwissenschaftlichen, -didaktischen und bildungswissenschaftlichen Wissens und Reflektierens im Hinblick auf den professionellen Kernauftrag von Lehrkräften. Diese aufeinander abgestimmte Modulabfolge erproben alle am Marburger Projekt beteiligten Lehramtsstudienfächer. Um den professionstheoretischen Gedanken der Fachlichkeit in der Verzahnung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft mit allen Fächern gemeinsam reflektieren zu können, hat das Marburger Projekt *ProPraxis* ein der praktischen Lehre übergeordnetes Forum zur Professionalisierung (*ProfiForum*) eingerichtet, das als Ort des Diskurses für Hochschullehrende zu verstehen ist.

In diesem Beitrag konzentrieren wir uns auf die Arbeit des *ProfiForums* im Projekt *ProPraxis*. Wir werden zunächst das *ProfiForum* als hochschuldidaktischen Ort der Verständigung unter Hochschullehrenden vorstellen, dieses mit professionstheoretischen Überlegungen verbinden und schließlich exemplarisch zeigen, wie an den Inhalten einzelner Fächer die Problematik der Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft aufscheint. Am Ende des Beitrags werden die Potenziale dieses Forums in knapper Form angesprochen.

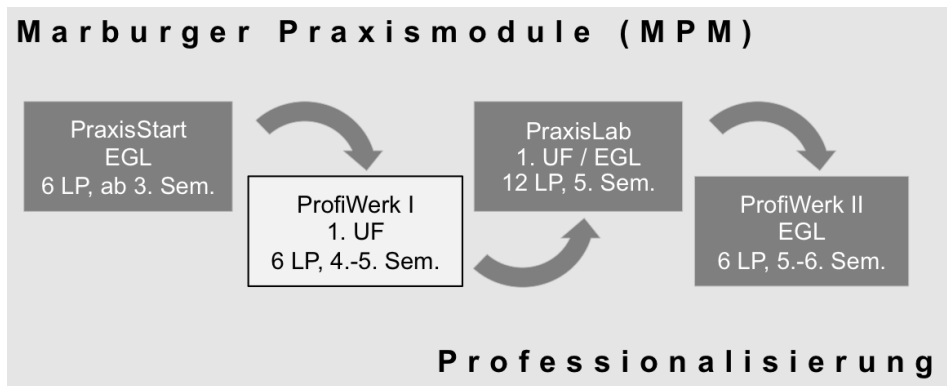


Abb. 1: Modulabfolge der Marburger Praxismodule (MPM)

2 Das ProfiForum²

Das Professionalisierungs-Forum (*ProfiForum*) übernimmt die Funktion einer Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft aller beteiligten Fächer. Am *ProfiForum* nehmen Professor_innen und Wissenschaftliche Mitarbeiter_innen aus den zehn am Projekt beteiligten Fächern der lehrerbildenden Fachbereiche teil. Die Teilnehmer_innen des *ProfiForums* treffen sich dreimal im Semester zu einer zweistündigen Abendveranstaltung. Die einzelnen Veranstaltungen werden von einer Vorbereitungsgruppe in Absprache mit den Teilnehmer_innen des Forums und in Rückkopplung mit dem ZfL inhaltlich geplant und initiiert. Es geht dabei in der bisherigen Konzeption um einen Diskurs über fachliche Kern- und Schlüsselfragen unter der Perspektive didaktischer Rekonstruktion und bildungstheoretischer Reflexion. Die Vernetzung findet im *ProfiForum* auf zwei Ebenen statt, zum einen auf der Ebene von Fachwissen und Modellen, fachdidaktischen Ansätzen und Konzepten sowie bildungswissenschaftlichen Theorien zur Lehrerbildung, zum anderen in der Verzahnung der Fächer untereinander durch Reflexion von Gemeinsamkeiten und Divergenzen in den Denkfiguren, Fragen und Kernideen des Fachlichen. Im diesem Sinne geht es im *ProfiForum* darum, die spezifischen fachlichen Perspektiven zur Aufklärung von und Auseinandersetzung mit Wirklichkeit sowie die zentralen Ideen und Methoden der Fächer (bzw. einzelner Teildisziplinen) an Kolleg_innen anderer Fächer zu vermitteln. So geht das Forum beispielweise Fragen nach wie: Welche Lesarten bieten Bibeltexte zum Weltverstehen an? Welche Funktion hat das Beweisen in der Mathematik? Was wird gesagt, wenn gesprochen wird? Es geht um Differenzen im Reden über Religion, um mathematische Wissensbildung oder linguistische Sprachaufklärung – im Mittelpunkt stehen bisher Fragen zum Kern der Sache und zum Verstehensprozess. Nach Gruschka (2014, S. 157) gilt: „Ausgangspunkt ... ist nicht das fachlich bereits ‚Auskristallisierte‘, also etwa der ‚Pythagoras‘ als Unterrichtsstoff, sondern das Problem, auf das der historische Pythagoras reagierte, das diesen beschäftigte und das dann als sein Erkenntnisprozess nachgestellt werden soll.“ Die Teilnehmer_innen des *ProfiForums* nehmen dabei wechselweise die Rolle fachlicher Expert_innen und fachlicher Laien ein, die aus diesen Rollen heraus unterschiedlich auf die jeweiligen fachlichen

² Dieses Kapitel beruht auf gemeinsamen Überlegungen der Projektgruppe.

Gegenstände (z. B. Sprache, Texte, Normen, Werte, Bewegung, Ausdruck, Bilder, Formen) blicken. Damit werden zugleich spezifische erkenntnistheoretische Vorannahmen und Potenziale der Fächer sowie Vermittlungsprobleme reflexiv zugänglich.

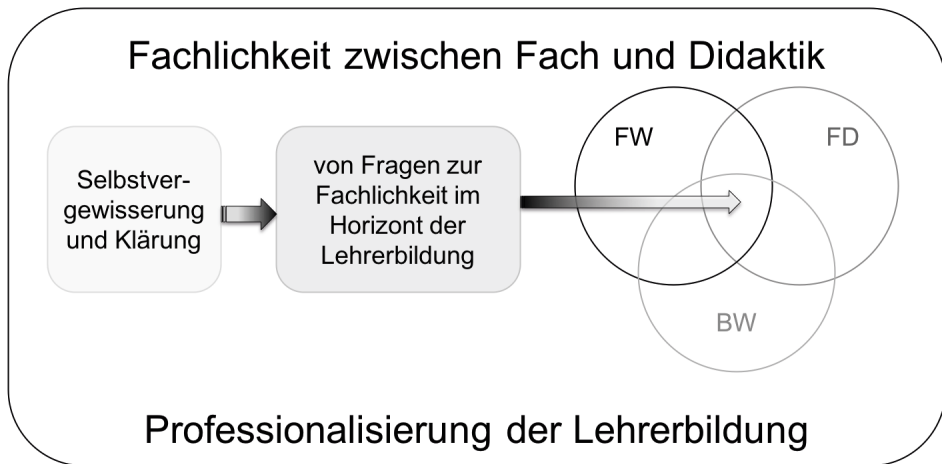


Abb. 2: Das ProfiForum in der Vernetzung von FW-FD-BW

Dieses Forum dient insofern und im Sinne der ersten Vernetzungsebene der Selbstvergewisserung und Klärung fachlicher und fachdidaktischer Fragen im Horizont der Lehrerbildung (Abb. 2) – und nicht der Planung und Durchführung von Lehrveranstaltungen, z. B. von fächerübergreifenden oder gemeinsamen Seminaren in der Zusammenarbeit von mehreren Fächern. Dies könnte eine Folge des Forums sein, die aber dann in den Fächern selbst bzw. im Hinblick auf die Abstimmung in dazu etablierten Arbeitsgruppen stattfindet. Das *ProfiForum* selbst ist insofern ein Ort des Diskurses über Lehrerbildung in der Verzahnung von fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Perspektiven im Hinblick auf ein gemeinsam geteiltes Leitbild und in der Kooperation der Fächer untereinander.

3 Fachlichkeit und Didaktik in der Bildungsforschung

Projekte der empirischen Bildungsforschung befassen sich in ihren Studien, vor allem in der Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern (z. B. COACTIV oder TEDS-M) mit der Wirksamkeit des Lehrerhandelns bzw. mit dem Professionswissen, das zu einem Lernfortschritt bei den Lernenden führen soll (vgl. Kunter, Baumert, Blum, Klusmann, Krauss & Neubrand, 2011; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008). In der Professionalisierungsdebatte wird jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass eine Orientierung allein am erworbenen Professionswissen sowie an der Wissensverwendung unzureichend bleiben muss (vgl. Neuweg, 2014). Die Reflexion des Handelns verweist immer auch auf implizit vorliegendes Erfahrungswissen mit handlungsleitender Bedeutung.

Professionstheoretisch gesehen sind in der Bildungsforschung immer fachdidaktische Anteile der Lehrerbildung tangiert, vor allem als fachliches Wissen in der Verknüpfung mit erfahrungsbezogenem Können. Vor diesem Hintergrund erfährt die Fachdidaktik an der Schnittstelle zwischen Fachwissenschaft und Allgemeiner Didaktik eine Aufwertung als Dreh- und Angelpunkt der Bildungsforschung und muss zugleich ihr Verhältnis zum schulpraktischen Studium in Form von Praktika neu ausloten. Dabei gilt, dass sich Wissen und Können, Theorie und Praxis durch ihre Differenz auszeichnen: „Könnerschaft ... [ist eben kein] irgendwie zum Laufen gebrachtes Wissenschaftswissen“ (Neuweg, 2011, S. 42) – Theorie und Praxis haben ihre je eigene Dignität.

Bereits 2000 wurde im Abschlussbericht der KMK zur Lehrerbildung (vgl. Terhart, 2000, S. 66 ff.) darauf verwiesen, dass eine anspruchsvolle fachwissenschaftliche Ausbildung allein nicht ausreicht, um bei Schülerinnen und Schülern einen hohen Lernerfolg zu erzielen. Vielmehr bedarf es einer fachdidaktischen Kompetenz, die es ermöglicht zu verstehen, dass „die ‚Logik der Wissensentwicklung‘ im Unterricht [...] nicht identisch [ist] mit der Logik des ... [fachwissenschaftlichen] Wissens“ (Bromme, Seeger & Steinbring, 1990, S. 22 f.). Zu fragen ist, wie Lehrkräfte im Unterrichtsprozess die formale Logik des Wissens mit der erfahrungs- und anwendungsbezogenen Logik der Wissensentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler verknüpfen. Lehrkräfte sollten in der Lage sein, das Fachwissen in schulische Inhalte und Aufgaben zu transformieren. Dabei enthält das Fachwissen

implizit auch fachdidaktisches Wissen, das wiederum als implizites Wissen mit dem Können verschmilzt. Somit geht es um ein tiefes Verstehen des Fachlichen aus einer fachdidaktischen Perspektive (vgl. Neuweg, 2014, S. 591).

Um die Spezifik der Sache so zur Geltung zu bringen, dass überhaupt die Voraussetzung für anspruchsvolle Bildungsprozesse gegeben ist, müssen Lehrkräfte im Unterricht Fragen und Probleme aufwerfen, die die Lernenden in der Auseinandersetzung mit der Sache mit ihren eigenen Möglichkeiten konfrontieren, bei ihnen Krisen auslösen und sie zum Umlernen anregen. Im Kern des unterrichtlichen Handelns geht es aus professionstheoretischer Sicht um die „Auseinandersetzung mit der Sache als Entstehung des Neuen und [...] [die] Bedeutung von professionalisierten Lehrkräften für diese Gegenstandskonstitution im Unterricht“ (Helsper 2014, S. 224). Strukturtheoretisch betrachtet drückt sich dies darin aus, dass Lehrkräfte nicht nur Krisen lösen, sondern zuallererst auslösen und dies nicht nur in ihrem spezifischen Klientenbezug, der sie „permanent in den Bereich der persönlichen Integrität der Lernenden“ eingreifen lässt, „sondern auch als Sachwalter fachlich vorkonstruierter *Inhalte*“ (Bonnet & Hericks, 2013, S. 42/43).

Professionalisierung unter einer bildungstheoretischen Perspektive sollte insofern Lehrkräfte darauf vorbereiten, die „Sache“ in Bezug auf die Lernenden didaktisch reflektieren zu können. In diesem Zusammenhang ist das Wissen um die je besonderen Zugangsweisen der Fachwissenschaften zur Wirklichkeit und um die Kontingenz ihrer Weltzugänge, also um ihre unterschiedlichen, untereinander nicht austauschbaren „Modi der Weltbegegnung“ (Baumert 2002, S. 113) notwendiger Bestandteil der Professionalität von Lehrkräften. Fachdidaktisch ist dabei die Frage zu klären, welche Anforderungen für Lernende aus der Problemstruktur der Sache erwachsen und beim Lernen Irritationen und Staunen hervorrufen (vgl. Benner, 2007).

Im Kontext dieser Publikation zur Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft soll aufgezeigt werden, wie das *ProfiForum* beispielweise Verstehensschwierigkeiten und Irritationen in den fachwissenschaftlichen Zugängen von Studierenden aus fachdidaktischer Perspektive zu klären versucht. Dabei zeigt sich die Relevanz für das Vermitteln in der Schule besonders dann, wenn es darum geht, den fachlichen Gegenstand in Aufgabenstellungen für die Inszenierung von Unterricht zu transformieren. Dazu noch

einmal Gruschka (2014, S. 53): „Welches sind die unverzichtbaren kategorialen Einsichten, mit denen die Fächer ihren Beitrag zur Welterschließung begründen? Worin liegen die pragmatisch anzustrebenden Befähigungen, die mit den Fächern verbunden werden: was es etwa instrumentell bedeutet, eine Fremdsprache zu lernen, mathematische Rechenoperationen zu beherrschen, innerhalb des ‚bürgerlichen Rechnens‘ und darüber hinaus, ob man erfahren muss, wie man experimentiert, wie man eine historische Quelle beurteilt, was einen Text zum Text, was ein Bild zum Bild macht usf.“

4 Verstehensschwierigkeiten und Irritationen im Fachlichen aus didaktischer Perspektive – drei Beispiele zur Arbeit des *ProfiForums*

Wir haben uns vor dem skizzierten Hintergrund in mehreren Veranstaltungen im *ProfiForum* mit der Problematik von unterschiedlichen, ambivalenten und widersprüchlichen Wissensbeständen aus Fachwissenschaft, Schule und Alltag befasst, die bei Studierenden wiederkehrend zu Irritationen, Abwehr oder Unverständnis führen. Dabei geht es nicht um den Nachweis von Defiziten in der Vorbereitung von Studierenden auf die Universität, sondern um die strukturellen Verschiedenheiten in der Wissensentstehung im Kontext situativ unterschiedlicher Handlungslogiken. Die Idee, an der Reflexion von fachlichen Verstehensschwierigkeiten zwischen Universität, Schule und Alltag zu arbeiten, geht davon aus, durch Irritationen fruchtbare Momente oder Anlässe im Bildungsprozess von Studierenden schaffen zu können (vgl. Benner, 2007; Koller, 2012), die allerdings zuallererst in der Reflexion der Lehrenden selbst virulent werden müssen, um den Blick für eine konstruktive Wendung in der Lehre freizulegen. Dazu die folgenden drei Beispiele.

4.1 Denkmodelle und Arbeitsweisen der Chemie

In Vorbereitung auf eine Veranstaltung des *ProfiForums* zum Thema „Verstehensschwierigkeiten“ mit dem Beitrag des Fachs Chemie waren für die Fachvertreter_innen folgende Leitfragen zu beantworten: Worin bestehen aus wissenschaftlicher Sicht die typischen Denkweisen des Fachs? Worin bestehen erfolgreiche Strategien von Lernenden zur Aneignung und Nutzung dieser problemlösenden, d. h. produktiven Denkweisen? Was ist über die tatsächli-

che Vermittlungspraxis und deren Erfolg/Misserfolg in Schule und Hochschule bekannt? Es schloss sich die Frage an, an welchem Fachgegenstand und mit welcher Inszenierung es in der Sitzung gelingen könnte, die heterogene Teilnehmergruppe des ProfiForums mit ihren Chemie-nahen oder auch -fernen Fachhintergründen in diese Kernfragen einzuführen, mit dem Ziel, Vergleiche mit dem eigenen Fach anstellen und Reflexionen initiieren zu können. Aus mehreren Gründen wurden reaktionsmechanistische Prüfungsaufgaben der Organischen Chemie gewählt und präsentiert, die disziplintypisches defizitäres Problemlösungsverhalten (vgl. Graulich, 2015) zeigen.

Im Gegensatz zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie, deren Fokus zumeist auf Ausgangs- und Endstoffe (*Edukte* und *Produkte*) chemischer Reaktionen, beides *Entitäten*, gerichtet ist (Abb. 3, links), interessiert sich die Organische Chemie besonders für Reaktionsprozesse, d. h. für die *Aktivitäten* zwischen Ausgangs- und Endstoffen (vgl. Graulich & Schween, 2017). Dieses „Dazwischen“ (Abb. 3, rechts) beschreibt und diskutiert sie mit Sequenzen chemischer Strukturformeln mit gebogenen Reaktionspfeilen sowie mit Übergangszuständen, Zwischenstufen und weiteren Abbildungen.

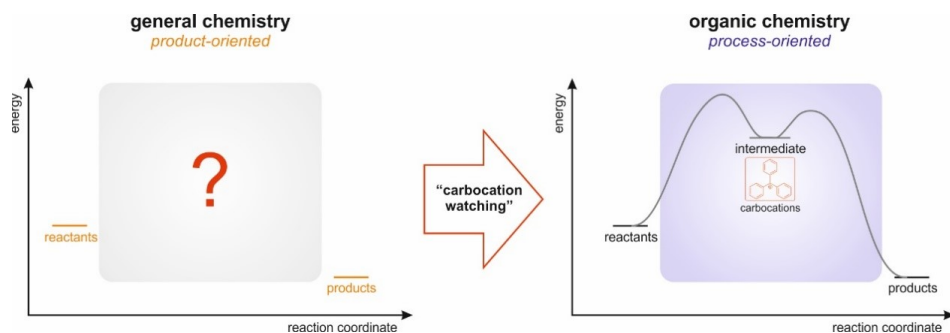


Abb. 3: Perspektiven von Allgemeiner und Anorganischer und Organischer Chemie am Beispiel von S_N1 -Reaktionen (Schmitt & Schween 2018)

Die komplexe Gesamtheit der miteinander verknüpften Repräsentationen von Entitäten, deren Eigenschaften und Aktivitäten mit allen dahinterliegenden Konzepten und Modellvorstellungen nennt sie *Reaktionsmechanismen* (vgl. Caspari et al., 2017), die damit verbundene Kernkompetenz der Organischen Chemie *Mechanistisches Schlussfolgern*. Expert_innen wissen trotz einer fehlenden Definition

recht genau, was sie darunter verstehen (vgl. Bhattacharyya, 2013) und verwenden Repräsentationen zum mechanistischen Problemlösen in routinierter Weise. Dabei verfügen sie über das ausgeprägte Wissen zu den dahinterliegenden Konzepten, Modellen, Theorien, Prinzipien usw. Als Expert_innen sind sie zudem in der Lage, diese Konzepte zum Lösen mechanistischer Probleme multivariat miteinander zu verknüpfen. Von Anfänger_innen in der Organischen Chemie ist hingegen bekannt, dass sie reaktionsmechanistische Fragestellungen nicht selten allein anhand von isolierten Strukturmerkmalen zu lösen trachten, ohne dabei zu den in der Tiefe liegenden konzeptbasierten Begründungen und Verknüpfungen durchzudringen („Eisberg-Phänomen“, vgl. Graulich, 2015). Argumentationen zu mechanistischen Aufgaben hören sich bei Anfänger_innen daher oft so an: „Das ist ein tertiäres Halogenalkan, also wird wohl eine S_N1 -Reaktion ablaufen“ oder „Nach der SSS-Regel erfolgt die Substitution in der Seitenkette“. Problemlösen basiert bei ihnen demnach oft auf dem Identifizieren von strukturellen Oberflächenmerkmalen und dem anschließenden mechanischen Anwenden von mit diesen Merkmalen verknüpften Regeln. So gelangen sie zwar zu formal korrekten Ergebnissen, haben die relevanten Konzepte aber weder genutzt noch verstanden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass aus der Anwendung von Repräsentationen und formal korrekten Ergebnissen, selbst aus dem Bestehen entsprechender Prüfungsfragen, nicht auf ihre Fähigkeit zum konzeptbasierten Problemlösen zu schließen ist (vgl. Bhattacharyya & Bodner, 2005).

Verwundern darf dieser oft zu beobachtende *Umgang* mit der Organischen Chemie („OC“) kaum, da er auf mehreren Stufen der Ausbildung in der OC „gefördert“ wird. An den meisten deutschen Universitäten nehmen Lehramtsstudierende an denjenigen Fachmodulen teil, die für Bachelor-Studierende konzipiert sind. Allein der Blick in die Modulbeschreibungen des Moduls zu den klassischen Reaktionsmechanismen (häufig OC-2) belegt eine erhebliche Befrachtung mit Fachthemen (z. B. in Form einer Vielzahl von nach ihren Entdeckern benannten *Namensreaktionen*), die ein hohes Tempo beim „Abhandeln“ erwarten lässt und die Studierenden mit großen Mengen an Faktenwissen konfrontiert. Auch wenn es u. W. bisher nicht explizit untersucht worden ist, ist davon auszugehen, dass in diesem, die Denkweisen des Fachs besonders repräsentierenden Modul wenig Zeit für Reflexionen über konzeptuelle Hintergründe und Verknüpfungen der Fachthemen aufgewendet wird. Aus Sicht von Studierenden

stehen organische Reaktionsmechanismen damit als mehr oder weniger unverbundene, im Endeffekt auswendig zu lernende Einzelphänomene nebeneinander. Konsequenz ist, dass sich – im Einklang mit den o. a. Studien – für sie nicht erschließt, dass mechanistisches Problemlösevermögen zum Kern wissenschaftlichen Denkens in der OC gehört und damit auch für ihre spätere Tätigkeit als Lehrkraft leitend werden sollte. Die Gefahr besteht, dass sie selbst als Lehrkräfte eher Fachthemen „abarbeiten“ als entlang von (Basis-) Konzepten zu unterrichten (vgl. v. Estorff, 2017).

Im ProfiForum wurde dieses typische defizitäre Problemlöseverhalten Lernender in der OC anhand von Prüfungsepisoden nachgestellt, die von den Teilnehmer_innen anhand von Arbeitsblättern und Leitfragen zunächst in Gruppen und anschließend im Plenum aufgearbeitet wurden. Fiktive Prüfungskandidat_innen zeigten in diesen Episoden entweder typisches, an Oberflächenmerkmalen orientiertes Problemlöseverhalten (negatives regelbasiertes Problemlösen) oder konnten (untypisch) Lösungen durch Anwenden und Vernetzen der relevanten Konzepte herbeiführen und verbalisieren (positives Problemlösen). Zur Überwindung des defizitären Problemlösens wurde seitens der Fachvertreter_innen der kognitionspsychologisch begründete, in der Chemiedidaktik neue Ansatz vorgestellt, anhand von Konkurrenzexperimenten (sogenannten *Contrasting Cases* (vgl. Schwartz et. al., 1998)) organisch-chemische Konzepte zu erarbeiten und anzuwenden (vgl. Graulich & Schween, 2018) und dies curricular zu implementieren. Konkret wird bereits seit Sommersemester 2016 im Fachdidaktik-Modul *ProfiWerk Chemie* gezielt das Konzept-Lernen anhand kontrastierender Fälle zu fördern versucht. Im Seminar lösen Studierende zunächst beispielhafte konzeptbezogene *Contrasting-Case*-Aufgaben und lernen anschließend, neue Konkurrenzexperimente in enger Verschränkung von theoretischer Reflexion und praktisch-experimenteller Umsetzung so zu konstruieren, dass diese (idealerweise) Konzeptentwicklung, -anwendung und -erweiterung fördern.

4.2 Raum und System in der Geographie

Einer 11. Schulklasse wird im Rahmen des Erdkundeunterrichts eine Klausurfrage zu atmosphärischen Prozessen in den Tropen gestellt. Die Intention der Lehrkraft ist es, globale Zusammenhänge und Kenntnisse zur Verschiebung der Innertropischen Konvergenzzone (ITC) zu prüfen. Als Beispiel wählte die Lehrkraft den Mt. Kilimandscharo in Tansania. Die Aufgabe besteht darin, die beste Reisezeit zur Besteigung des Berges zu nennen und dabei Bezug auf atmosphärische Prozesse zu nehmen. Der Musterlösung wird eine Modelllösung zugrunde gelegt, die bei genauer Analyse den Gegebenheiten vor Ort sowie der gestellten Aufgabe nicht entspricht und irreführend sowie inkorrekt ist, wenngleich dem Modell entsprechend richtig.

Das Problem, das sich hier und vielfach in der Planung und Durchführung von Erdkundeunterricht ergibt, ist die Schwierigkeit im Erkennen und im Modellieren von Komplexität, die den geographischen Fachgegenständen meist zugrunde liegt. Dies stellt Schüler_innen vor große Schwierigkeiten und ist damit eine zentrale Herausforderung im Lehr-/Lernprozess (vgl. Mehren, Mehren & Ohl, 2015). Jedoch stellt die Komplexität nicht nur Schüler_innen vor Schwierigkeiten, auch Lehrkräfte müssen mit dieser Herausforderung umgehen, damit es nicht zur Konstruktion irreführender oder fehlerhafter Inhalte kommt. Die Komplexität muss somit sowohl im Lehr-/Lernprozess mit den Lernenden (vgl. Ohl, 2013; Mehren et al., 2015) als auch in der ersten Erschließung und Rekonstruktion des Fachinhalts durch die Lehrkraft erkannt und berücksichtigt werden. Dies als Student_in oder als (angehende) Lehrkraft zu bewältigen, ist gewiss eine große Herausforderung und bedarf der Hilfestellung.

Die Diskussion geographischer Raumkonzepte (vgl. Werlen, 1993; Weichhart, 1999; Wardenga, 2002) kann zur Irritation führen und so zur Reflexion des Fachverständnisses anregen. Dadurch wird konzeptuelles Wissen zum geographischen Fachgegenstand generiert, das alleine allerdings keine abschließende Lösung oder Hilfestellung zur Rekonstruktion von Fachwissen unter Berücksichtigung der Komplexität bietet. Hilfe bieten in Ergänzung jedoch Basiskonzepte, da sie – als Werkzeuge genutzt – zur fachspezifischen Analyse von Inhalten dienen können (vgl. Fögele, 2015). Basiskonzepte „sind Konzepte von hohem Abstraktionsniveau, die im ganzen Fach genutzt werden können, um Fragen zu

identifizieren, Untersuchungen zu leiten, Information zu organisieren, Erklärungen zu liefern oder beim Entscheidungsprozess zu helfen“ (Lambert, 2013, S. 175). Sie rahmen die fachliche Identität des Geographieunterrichts (vgl. Uhlenwinkel, 2013), unterstützen Lehrkräfte bei der Strukturierung der Inhalte und fördern geographisches Denken (vgl. DGfG, 2017; Lambert, 2013). Für Lehrkräfte können sie als fachliche Brillen und analytische Werkzeuge dienen (vgl. Bette & Fögele, 2015). Aus geographischer Perspektive werden diverse Basiskonzepte in curricularen Rahmen benannt (z. B. DGfG, 2014) und national (z. B. Fögele, 2015; Uhlenwinkel, 2013; Uphues, 2013) sowie international (z. B. Lambert, 2013; Taylor, 2008, 2011) diskutiert. Das Fach Geographie als Systemwissenschaft der Mensch-Umwelt-Systeme wird in den nationalen Bildungsstandards anhand des Hauptbasiskonzepts *System* und der Basisteilkonzepte *Struktur*, *Funktion* und *Prozess* sowie der Maßstabsebenen *lokal* bis *global* beschrieben (vgl. DGfG, 2017). International werden die Basiskonzepte in den curricularen Rahmenvorgaben heterogen und vielfältig definiert, wobei *space* (Raum), *place* (Ort) und *scale* (Maßstab) als überschneidungsfreie Konzepte häufig zu finden sind.

„Im Funktionssystem Wissenschaft tritt die Geographie als dasjenige wissenschaftliche System in Erscheinung, das Komplexität mittels der Beobachtung sich im Raum konstituierender Natur/Kultur-Verhältnisse reduziert. Von Geographie lässt sich folglich sprechen, wenn komplexe Natur/Kultur-Verhältnisse raumbezogen beobachtet werden [...]“ (Dirksmeier, 2008, S. 50). Nutzen wir die Basiskonzepte *space* (Raum), *place* (Ort) und *scale* (Maßstab) zur Erschließung eines Fachgegenstands, so helfen diese, Komplexität durch ein maßstabsveränderndes Vorgehen zu reduzieren. Der komplexe Sachverhalt oder das Problem wird anhand des Maßstabs definiert und eingegrenzt, d. h. der Maßstabsausschnitt entscheidet darüber, welche Komponenten und Funktionen explizit und welche implizit berücksichtigt werden. Die Komplexitätsreduktion erfolgt durch die Betrachtung eines Raumausschnitts, d. h. der komplexe Raum kann in seiner Gesamtheit nicht analysiert werden, wohl aber in einzelnen Raumausschnitten. Das System wird anhand funktionaler Merkmale modelliert und kann erweitert werden, indem Randbedingungen wie Klima und Vegetation in das System aufgenommen werden. Demnach erfolgt eine funktionale Raummodellierung durch eine konzeptbasierte Systemabgrenzung und maßstabsgebundene Betrachtung. Durch den Maßstab kann der Detailgrad bestimmt und verändert werden. Stellt

man sich die Systemkomponenten, also die Orte (*places*) und Relationen, also Straßen vor, dann führt diese Betrachtung analog zu digitalen Straßenkarten, deren Verkehrswege beim Hineinzoomen in kleineren Ausschnitten und dadurch in einem höheren Detailgrad sichtbar werden. Entsprechend kann bei der Modellierung von Mensch-Umweltsystemen Komplexität mit der Änderung des Maßstabs reduziert und die Erschließung von Fachgegenständen erleichtert werden.

Bezogen auf das Ausgangsproblem der Lehrkraft, die beste Reisezeit zur Besteigung des Mt. Kilimandscharo in Tansania zu begründen, führt die Anwendung des Erschließungswerkzeugs zu einer maßstabsbasierten Analyse, d. h. „Zoom“ zum Mt. Kilimandscharo unter Einbezug topographischer und klimatischer Elemente in den *space* auf regionaler Ebene verschiedener *places*. Im jahreszeitlichen Verlauf und mit Betrachtung verschiedener Höhen wird deutlich, dass das Bergmassiv im Mittel des Niederschlags und der Temperatur aufgrund der geographischen Ausbreitung und küstennahen Lage sowie der Höhe (5895 m Kibo) von „typischen“ Werten im ITC-Bereich Afrikas abweicht und zudem saisonalen und jährlichen Schwankungen unterliegt. Niederschlagsdaten in der Kilimandscharo-Region belegen teilweise starke Schwankungen in der Saisonalität des Niederschlags, insbesondere in der Hauptregenzeit zwischen März und Mai (vgl. Otte, Detsch, Mwangomo, Hemp, Appelhans & Nauss, 2017). Die Lufttemperatur steht im direkten Zusammenhang mit der Höhe und nähert sich zum Gipfel hin der umgebenden freien Atmosphäre an. Die Temperaturunterschiede reichen von etwa 25 °C in der umgebenden Savanne bis etwa -8 °C am Gipfel. Die Temperatur variiert zudem im Jahresverlauf und kann in der Trockenperiode von Juni bis September bei klaren Nächten am Gipfel bis zu -20 °C annehmen, während die Werte von Januar bis Anfang März höher und konstanter sind und damit eine insgesamt deutlich mildere Temperatur am Mt. Kilimandscharo vorherrscht. Eine Reiseempfehlung entgegen gängiger Modell ist das Resultat.

Was lässt sich hieraus für die Lehrerbildung resümieren? Geographische Fachgegenstände sind meist durch eine hohe Komplexität sowie durch eine hohe Spezialisierung in den Teilbereichen der Geographie gekennzeichnet. Dabei stehen im Schulfach Erdkunde komplexe Mensch- und Umweltsysteme und deren Wechselwirkungen im Zentrum des Facherlebens, deren Erschließung nicht nur Schüler_innen sondern auch Lehrende vor Schwierigkeiten stellen kann. Die Basiskonzepte *space* (Raum), *place* (Ort) und *scale* (Maßstab) können helfen, die

komplexen Fachgegenstände angemessen aus einer fachlichen Perspektive zu rekonstruieren. Als Werkzeuge werden sie dabei zur fachspezifischen Analyse genutzt, wobei durch das maßstabsbasierte Vorgehen Komplexität reduziert und Mensch- und Umweltbeziehungen sichtbar gemacht werden. Das Vorgehen ist als Erschließungswerkzeug für Studierende und (angehende) Lehrkräfte zu verstehen.

4.3 Bewegungskonzepte im Handlungsvollzug des Sports

Sportliche Bewegungshandlungen entstehen im Vollzug von Akteur_innen und zugleich in der Wahrnehmung von Betrachter_innen. Zwischen dem Machen mit seiner Erlebnisqualität und der wissenschaftlichen Modellierung menschlicher Bewegung klafft eine Lücke, die weder durch wissenschaftliches Wissen noch durch Alltagswissen bruchlos geschlossen werden kann. Hierzu sind nicht nur spezifische Transformationsprozesse zu reflektieren, sondern vor allem die Bewegungskonzepte der Fachwissenschaft und das Alltagswissen über die Praktiken des Sporttreibens selbst zu rekonstruieren. In beiden Fällen wird menschliche Bewegung im Kontext sportlichen Handelns über Wissen modelliert und als Folie für Lernprozesse angeboten bzw. zu Modellen oder Lehrkonzepten für kognitive Verstehensprozesse verdichtet. Dies mag zunächst nicht verwundern, da solche Differenzen auch in anderen fachlichen Verstehens- und Vermittlungsprozessen zum Ausdruck kommen. Gleichwohl geht es im Fach Sport in beiden Fällen des Wissens um eine weitere Differenzierung, nämlich die in explizites und implizites Wissen oder anders ausgedrückt, in ein sprachlich-rationales und ein körperliches Wissen (vgl. Franke, 2015). Aber dies trifft auch auf Handlungskontexte in anderen Fächern zu, da das implizite Wissen (tacit knowing) oder Erfahrungswissen unsere Handlungsroutinen im Alltag sicherstellt (vgl. Neuweg, 2015, S. 49 ff. und S. 67 ff.). Und dennoch kommt im Fach Sport etwas hinzu, das sich im Bewegungshandeln selbst vollzieht. Das sportliche Bewegen ist immer Ausdruck und Ergebnis eines impliziten Erfahrungsprozesses, über den erst nach dem Vollzug reflektiert werden kann – das Produkt selbst (die sportliche Bewegungshandlung) entsteht nicht aus dem bewussten Denken heraus, sondern aus einem ästhetisch-expressiven „Antworten“ des Körpers auf Bewegungsherausforderungen (vgl. Scherer & Bietz, 2013, S. 5 ff. und S. 22 ff.). Insofern ergibt sich aus dieser ästhetisch-expressiven Perspektive eine Differenz gegenüber der Außenbetrach-

tung von Bewegungsabläufen, die wir als Analyse und Beschreibung der Mechanik des Körpers oder als Messung neuronaler Steuerungsvorgänge muskulärer Tätigkeit kennen. Würden wir jemanden bitten, vollzogene Bewegungsabläufe genau zu beschreiben, so gelänge dies nur als Beschreibung der erlebten Effekte oder – losgelöst vom Erleben – als gelerntes Wissen über den Bewegungsablauf. Die Reflexion über den Vollzug geschieht als Amalgamierung von Empfindungen, Vorstellungen und Wissen zur erlebten Bewegung, die aber nie die Bewegung selbst ist. Bewegungen sind daher in ihrem Vollzug immer leiblich und situativ gebunden und hierauf verwiesen. Eine Bewegung lässt sich gar nicht vollziehen ohne konkreten Bezug zur Situation bzw. zu einem Gerät wie Ball, Speer, Skateboard, Turngerät oder zum Wasser, weil ohne Gerät oder Wasser kein Effekt (die Weite des fliegenden Gegenstands oder der Abdruck am Wasserwiderstand) erzielt werden kann. Wer einmal versucht, ein Seil ohne Seil oder eine Schleife ohne Schnürsenkel zu knoten, der wird merken, dass dies sehr schwer fällt: „Es fehlt die Bewegungsführung durch die fortschreitende Entwicklung des Knotens. Ebenso schwer fällt es, eine Finte ohne angreifenden Gegner auszuführen, einen Hochsprung ohne Latte tatsächlich in die maximale Höhe zu springen oder ohne Musik zu tanzen“ (Scherer, 2011, S. 81).

Die wissenschaftlichen Modellierungen von Bewegung folgen meist der mechanischen Beschreibung eines Bewegungsablaufs mit den wirksamen biomechanischen Gesetzmäßigkeiten (vgl. Abb. 4), von denen dann auf einen bestimmten Lernweg geschlossen wird. Ausgangspunkt ist das idealtypische Technikleitbild, das als Bewegungsablauf in Sequenzen zerlegt und von denen angenommen wird, dass diese Bewegung am besten in Teilschritten von vorne nach hinten im Sinne eines Zusammenfügens gelernt werden könne. Dies gründet meist auch auf Alltagsvorstellungen von Lernenden (Schüler_innen und Studierende) aus ihren eigenen sportlichen Handlungsfeldern. Dabei bleibt allerdings völlig unberücksichtigt, dass diese Idealformen Abbildungen von Techniken sind, die Spitzenkönnern mit großem Aufwand über viele Jahre erlernt haben, geübten Laien aber dafür die Voraussetzungen fehlen. Zudem folgt der Zerlegung einer Bewegungshandlung in Teilschritte der Verlust des Sinnganzen. Übersehen wird auch, dass Bewegungen immer einer *Funktion* in Bezug auf das Bewegungsziel folgen. Sie werden daher über ihren erzeugten Effekt kontrolliert und gesteuert (vgl. Scherer, 2011; Müller, 2015). Bewegungslernen ist grundsätzlich sinnbezogen

an der Aufgabenanforderung orientiert, die meist nicht die Idealtechnik voraussetzt, sondern die Kenntnis des *Bewegungsproblems* oder der *Kernidee* der Bewegungshandlung – und dies geschieht im subjektiven Handeln auch gegen die klassischen Vermittlungswege.

Im Studium taucht bei Studierenden daher regelmäßig ein Bruch zwischen dem Alltags-/Schulwissen um die „richtige“ Technik, das scheinbar auf wissenschaftliches Wissen über „Techniken im Sport“ rekurriert, und dem erlebten Handlungsvollzug auf, in dem die erlebte Bewegung nicht dem Wissen entspricht, das die Lehrhilfen zur Lösung des erlebten Bewegungsdefizits anbieten. Dieser Bruch gegenüber der Idealtechnik auf der einen Seite wandelt sich in eine Irritation anderer Qualität auf der anderen Seite, wenn es um die Suche nach der ästhetisch-expressiven Qualität der Bewegung geht, die sich erst in der Auseinandersetzung mit der *Kernidee* der Bewegung selbst oder anders, dem zentralen und die Bewegungshandlung konstituierenden *Bewegungsproblem* entwickelt. In der Thematisierung dieser Irritationen entsteht so etwas wie eine neue Lesart sportlicher Bewegungshandlungen (vgl. Laging & Bietz, 2017).

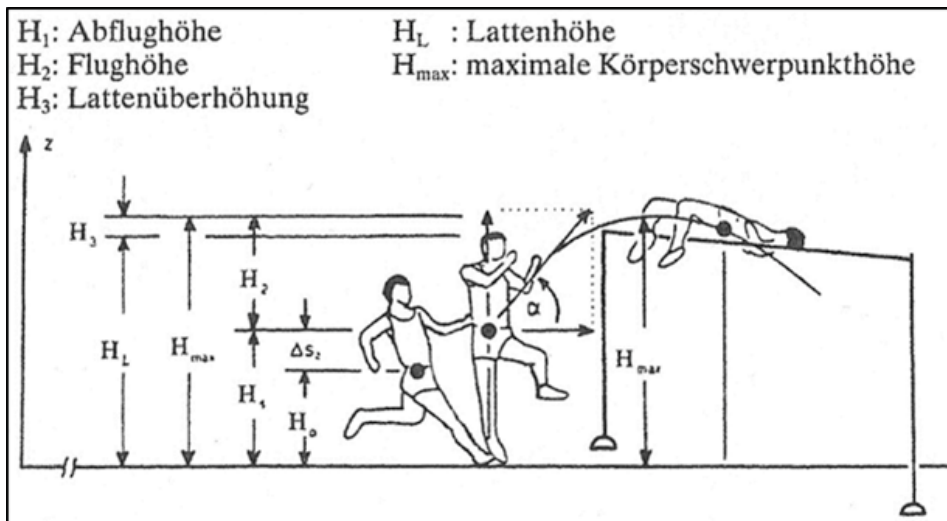


Abb. 4: Komponenten der Hochsprungleistung (Müller, 1986, S. 54)

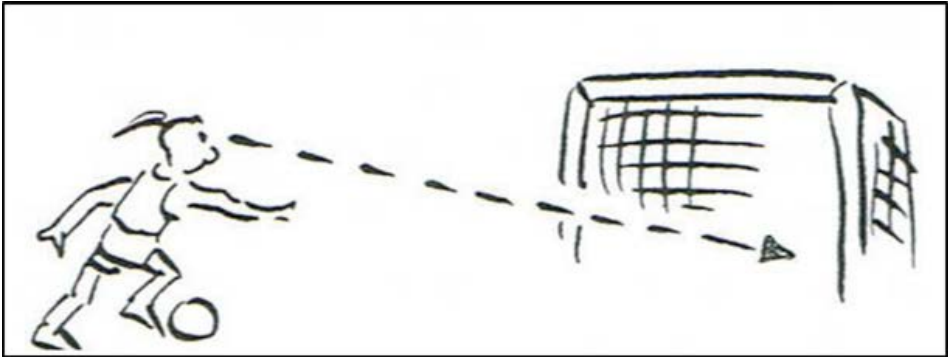


Abb. 5: Intendierter Effekt (Quelle: unbekannt)

In Abb. 4 wird am Beispiel des Hochsprungs die biomechanische Analyse und Beschreibung des Fosbury-Flops gezeigt. Gezeigt wird der Verlauf des Körperschwerpunktes vom Anlauf über den Absprung bis zur Lattenüberquerung. Im unmittelbaren Vergleich zu diesem idealtypischen Verlauf erleben Akteure ihren Sprung mit dieser Technik als defizitär, dem sie sich annähern müssen, obwohl der Körperschwerpunkt und die verschiedenen Winkeleinstellungen bei Absprung und Lattenüberquerung sowie die Beschleunigung und Geschwindigkeit des Bewegungsablaufs nie unmittelbar als mechanische Parameter für die Kontrolle und Steuerung der Bewegung in Frage kommen. So laufen viele methodische Lernhilfen ins Leere, etwa wenn Vorgaben für den Anlauf und Absprung durch Markierungen oder der einbeinige Absprung ohne Latte oder das Hochziehen des Schwungbeinknies empfohlen oder isolierte Hinweise zur Führung der Arme oder des Schwungbeins gegeben werden. Die Problematik dieser Lernhilfen ergibt sich daraus, dass die Orientierung der Akteure am wahrgenommenen Effekt einer Bewegungshandlung völlig unberücksichtigt bleibt. Maßgebend für die Kontrolle und Steuerung einer Bewegung ist vielmehr das ideomotorische Prinzip, das von der Effektan-tizipation ausgeht, d. h. kontrolliert und gesteuert wird eine komplexe sportliche Bewegungshandlung über den intendierten und antizipierten Effekt einer Bewegung (vgl. Müller, 2015). Bewegungshandlungen sind insofern immer funktional auf das zu lösende Bewegungsproblem gerichtet (vgl. Abb. 5). Die didaktische Rekonstruktion und Reflexion des fachlichen Kerns eines Gegenstands hätte statt der analytischen Mechanik einer Bewegung mit ihren Folgerungen für das Lernen (die als Wissen über die Bewegung durchaus Sinn macht) vielmehr das jeweilige konstitutive Moment des Sinnganzen der Bewegungshandlung in den Mittelpunkt zu

rücken. Hier entsteht erst der Sinn einer Bewegungshandlung, der sich in einer ästhetisch-expressiven Bewegungserfahrung entäußert. Deutlich wird dies in der Selbstreflexion der Olympiasiegerin von 1972, Ulrike Meyfahrt (1986, S. 10), zum Fosbury-Flop: „Ich vergleiche meinen Anlauf mit dem katzenartigen Lauf, weil, wenn eine Katze läuft ist sie fähig, jederzeit aus dem Lauf zu springen, sie muss also im Lauf eine Vorspannung für den Sprung haben. Und ich fühle während des Anlaufens diese Sprungvorbereitung, diese Vorspannung. Dieser Lauf ist also keineswegs mit einem Sprint vergleichbar, der Anlauf ist mehr ein Heranpirschen, ein Anschleichen an den Absprung und schon ein Freisetzen von Energie auf den letzten Schritten. Diese Bewegungserfahrung des katzenartigen Anschleichens kann ich mir oft im Training oder im Wettkampf vor Augen führen, und wenn es im Training oder im Wettkampf nicht so gut läuft, so kann ich auf diese Erfahrungen zurückgreifen.“

Mit diesem Beispiel zeigt sich, mit welchen Differenzen es Sportstudierende beim Bewegungslernen zu tun haben. Im *ProfiForum* geht es darum, diese Differenzen als Irritationen eines transformatorischen oder auch kategorialen Bildungsverständnisses reflektieren und verstehen zu können (vgl. Laging & Kuhn, 2018).

5 Weiterentwicklung der Lehrerbildung im ProfiForum

Die drei Beispiele geben einen Einblick in die Arbeit des *ProfiForums*. Neben der Vorstellung der beteiligten Fächer mit ihren je eigenen Fragen, Modellen und Konzepten war es in der Anfangsphase des Projektes vor allem die Thematik der Verstehensschwierigkeiten von Studierenden in der fachdidaktischen Modellierung des fachlichen Wissens. In den letzten beiden Semestern hat sich der Diskurs im *ProfiForum* darüber hinaus mit den „Ergebnissen“ der ersten *ProfiWerk*-Veranstaltungen oder Themen der fachlichen Lehrbeziehung von Lehrenden und Studierenden oder auch mit den Differenzen zwischen den schulischen Kerncurricula und fachdidaktischen Vorstellungen im Projekt *ProPraxis* befasst. Insofern ist die Differenzfrage im Fachverständnis der einzelnen Fächer, also zwischen Alltagsverständnis der Studierenden und dem Fachverständnis der Wissenschaft sowie zwischen dem universitären Studium und dem schulischen Fachverständnis bisher das zentrale Thema des *ProfiForums* gewesen. Dabei wird das Differenzthema nicht als Defizit verstanden, sondern als Herausforderung

zur Entwicklung innovativer Ansätze in der Lehrerbildung. Dies hängt auch mit der bildungstheoretischen Fundierung der Lehrer_innenbildung im Marburger Projekt *ProPraxis* zusammen. Irritationen, die aus Differenzen entstehen, sind die Voraussetzung für Reflexionsprozesse, an denen überhaupt erst neue Perspektiven auf die Welt entwickelt werden können. Kategoriale Fragen der Bildung wie auch transformatorische Konzepte von Bildung basieren auf Irritationen und Brüchen, die Anlässe für hochschulische Bildungsprozesse eröffnen (vgl. Koller, 2012). Diese gilt es konstruktiv für die Weiterentwicklung der Lehrer_innenbildung zu nutzen. So lassen sich aus dem Diskurs des *ProfiForums* einige Erkenntnisse gewinnen, die für die Weiterentwicklung der Lehrer_innenbildung Bedeutung haben:

1. Fachwissenschaften setzen sich in je spezifischer Weise mit Wirklichkeit auseinander und konstruieren entsprechend ihre fachlichen Gegenstände. Die fachlichen Zugänge und Fragen im Sinne eines tieferen Verstehens bleiben Studierenden oft verschlossen.
2. Fachliche Gegenstandskonstruktionen differieren von Fach zu Fach und zwischen Alltags-/Schulwissen und wissenschaftlichem Wissen. Diese Differenzen werden meist nicht konstruktiv als Anlässe in die hochschulische Lehre eingebracht (eher wird eine Defizitperspektive auf Seiten der Studierenden angenommen).
3. Die je spezifische Art und Weise der Gegenstandskonstruktion des eigenen Studienfaches ist Studierenden (in der Regel) nicht bewusst. Hier ist insbesondere für die Fachdidaktik aus bildungstheoretischer Perspektive zukünftig mehr nach dem Kategorialen und den fachlichen Irritationen des Fachlichen zu fragen, um die Strukturen des Faches besser zu verstehen.
4. Das Vermittlungsproblem wird vor dem Hintergrund der genannten Punkte unterschätzt. Es wird zu sehr auf ein Erklären isolierter Wissens-elemente gesetzt, statt prozess- und problemorientiert im Sinne des forschenden Lernens Erfahrungssituationen zu schaffen.
5. Die Funktionalität fachwissenschaftlicher Konstruktionen für den beruflichen Kernauftrag „Unterrichten“ wird bisher nicht hinreichend gesehen.

Hier muss deutlicher der Transformationsprozess des Fachlichen in schulische Inszenierung vor dem Hintergrund reflektiert werden, dass es beim universitären Studium und der schulischen Praxis um unterschiedliche Logiken geht.

Lehrer_innenbildung muss – zusammengefasst – die Differenz im Verstehen konstruktiv wenden und Erfahrungssituationen anbieten, in denen Studierende den „Sachen auf den Grund“ gehen und die Differenz zwischen Alltag/Schule und Wissenschaft rekonstruieren und verstehen können. Studierende des Lehramtes haben es hier mit einer besonderen Problematik zu tun. Sie müssen sich mit Differenzen in ihren beiden Fächern und der jeweiligen bildungswissenschaftlichen Vorstellung von Schule, Unterricht und Fachlichkeit auseinandersetzen. Erst daraus entsteht so etwas wie ein professioneller Habitus.

Literatur

Baumert, J. (2002). Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. In N. Killius, J. Kluge, & L. Reisch (Hrsg.), *Die Zukunft der Bildung* (S. 100–150). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

Benner, D. (2007). Unterricht – Wissen – Kompetenz. Zur Differenz zwischen didaktischen Aufgaben und Testaufgaben. In D. Benner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Instrumente zur Qualitätssicherung im Bildungswesen. Chancen und Grenzen. Beispiele und Perspektiven* (S. 124–140). Paderborn: Schöningh.

Bette, J., & Fögele, J. (2015). Mit Basiskonzepten Aufgaben strukturieren und fachliches Denken diagnostizieren. Islands Energieerzeugung als Beispiel. *Praxis Geographie*, 45(7/8), 34–39.

Bhattacharyya, G., & Bodner, G.M. (2005). “It gets me to the product”: How Students Propose Organic Mechanisms. *J. Chem. Educ.*, 82, 1402–1407.

Bhattacharyya, G. (2013). From Source to Sink: Mechanistic Reasoning Using the Electron-Pushing Formalism. *J. Chem. Educ.*, 90, 1282–1289.

Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (2008). *Professionelle Kompetenz angehenden Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare – Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung*. Münster: Waxmann.

Bonnet, A., & Hericks, U. (2013). Professionalisierung bildend denken – Perspektiven einer erziehungswissenschaftlichen Professionstheorie. In K. Müller-Roselius, & U. Hericks (Hrsg.), *Bildung. Empirischer Zugang und theoretischer Widerstreit* (S. 35–54). Opladen/Berlin/Toronto: Barbara Budrich.

Bromme, R., Seeger, F., & Steinbring, H. (1990). Aufgaben, Fehler und Aufgabensysteme. In R. Bromme, F. Seeger, & H. Steinbring (Hrsg.), *Aufgaben als Anforderungen an Lehrer und Schüler* (S. 1–30). Köln: Aulis.

Caspari, I., Weinrich, M.L., Sevian, H., & Graulich, N. (2017). This mechanistic step is „productive“: organic chemistry students’ backward-oriented reasoning. *Chem. Educ. Res. Pract.*, (accepted).

DGfG (2017). *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen*. Bonn: Selbstverlag.

Dirksmeier, P. (2008). Komplexität und Einheit der Geographie. *Geographische Revue*, 10(1), 41–58.

Estorff, E. v. (2017). *Die Rolle der Chemielehrkraft im basiskonzeptorientierten Unterricht der organischen Chemie*. Dissertation: TU Darmstadt.

Fögele, J. (2015). Mit geographischen Basiskonzepten Komplexität bearbeiten. Hintergrund und Anwendung am Beispiel der Ressource „Sand“. *Geographie aktuell & Schule*, 37(216), 11–21.

Franke, E. (2015). Bildsamkeit des Körpers – anthropologische Voraussetzungen aktueller Bildungsforschung. In J. Bietz, R. Laging, & M. Pott-Klindworth (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungswissenschaftliche und sportpädagogische Bezüge* (S. 223–256). Baltmannsweiler: Schneider.

Graulich, N., & Schween, M. (2017). Carbenium-Ionen – Schlüsselstrukturen für prozessorientierte Betrachtungen organisch-chemischer Reaktionen. *PdN – ChidS*, 66(1), 24–28.

Graulich, N., & Schween, M. (2018). Concept-oriented Task Design – Making Purposeful Case Comparisons to Foster Conceptual Understanding in Organic Chemistry. *J. Chem. Educ.*, 95, 376–383.

Graulich, N. (2015). The tip of the iceberg in organic chemistry classes: how do students deal with the invisible? *Chem. Ed. Res. Pract.*, 16, 9–21.

Gruschka, A. (2014). *Lehren*. Stuttgart: Kohlhammer.

Helsper, W. (2014). Lehrerprofessionalität – der strukturtheoretische Professionsansatz zum Lehrerberuf. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. überarb. Aufl.) (S. 216–240). Münster u. a.: Waxmann.

Koller, H.-Ch. (2012). *Bildung anders denken. Einführung in die Theorie transformatorischer Bildungsprozesse*. Stuttgart: Kohlhammer.

Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster u. a.: Waxmann.

Laging, R., & Kuhn, P. (Hrsg.). (2018). *Bildungstheorie und Sportdidaktik. Ein Diskurs zwischen kategorialer und transformatorischer Bildung*. Wiesbaden: Springer VS.

Laging, R., Hericks, U., & Saß, M. (2015). Fach:Didaktik – Fachlichkeit zwischen didaktischer Reflexion und schulpraktischer Orientierung. Ein Modellkonzept zur Professionalisierung in der Lehrerbildung. In S. Lin-Klitzing, D. Di Fuccia, & R. Stengl-Jörns (Hrsg.), *Auf die Lehrperson kommt es an?* (S. 91–113). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Laging, R., & Bietz, J. (2017). Fachdidaktische Professionalisierung in der Marburger Sportlehrerbildung. In P. Neumann, & E. Balz (Hrsg.), *Sportlehrerausbildung heute – Ideen und Innovationen*. Hamburg: Czwalina.

Lambert, D. (2013). Geographical concepts. In M. Rolfes, & A. Uhlenwinkel (Hrsg.), *Metzler Handbuch 2.0 Geographieunterricht. Ein Leitfaden für Praxis und Ausbildung* (S. 174–181). Braunschweig: Westermann.

Mehren, M., Mehren, R., & Ohl, U. (2015). Die doppelte Komplexität geographischer Themen. Eine lohnenswerte Herausforderung für Schüler und Lehrer. *Geographie aktuell und Schule*, 37(216), 4–11.

Meyfarth, U. (1986). *Auf die Plätze. Fertig. Los. Ulrike Meyfarth erklärt Kindern die Leichtathletik*. München: Copress.

Müller, H. (2015). Effektantizipation als Kernmerkmal aktueller Kontroll- und Lerntheorien. In J. Bietz, R. Laging, & M. Pott-Klindworth, M. (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Bewegungen – bewegungswissenschaftliche und sportpädagogische Bezüge* (S. 38–54). Baltmannsweiler: Schneider.

Neuweg, G.H. (2015). *Das Schweigen der Könnner. Gesammelte Schriften zum impliziten Wissen*. Münster, New York: Waxmann.

- Neuweg, G.H. (2014). Das Wissen der Wissensvermittler. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. überarb. Aufl.) (S. 583–614). Münster u. a.: Waxmann.
- Neuweg, G.H. (2011). Distanz und Einlassung. Skeptische Anmerkungen zum Ideal einer „Theorie-Praxis-Integration“ in der Lehrerbildung. *Erziehungswissenschaft. Mitteilungen der DGfE*, 22(43), 33–45.
- Ohl, U. (2013). Komplexität und Kontroversität. Herausforderungen des Geographieunterrichts mit hohem Bildungswert. *Praxis Geographie*, 43(3), 4–8.
- Otte, I., Detsch, F., Mwangomo, E., Hemp, A., Appelhans, T., & Nauss, T. (2017). Multidecadal Trends and Interannual Variability of Rainfall as Observed from Five Lowland Stations at Mt. Kilimanjaro, Tanzania. *J. Hydrometeor*, 18(2), 349–361.
- Scherer, H.-G. (2011). Bewegung lernen und lehren. Bewegungslernen neu betrachtet. *Sportpädagogik*, 35(3/4), 78–86.
- Scherer, H.-G., & Bietz, J. (2013). *Lehren und Lernen von Bewegungen*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Schmitt, C., & Schween, M. (2018). Using Trityl Carbocations to Introduce Mechanistic Thinking to German High School Students. *World Journal of Chemical Education*, 6, 18-23.
- Schwartz, D.L., & Bransford, J.D. (1998). A Time for Telling. *Cognition and Instruction*, 16(4), 475–522.
- Taylor, L. (2008). Key concepts and medium term planning. *Teaching Geography*, 33(2), 50–54.
- Taylor, L. (2011). Basiskonzepte im Geographieunterricht. Schlüssel, um die Welt besser zu verstehen und den Unterricht besser zu planen. *Praxis Geographie*, 41(7/8), 8–15.
- Terhart, E. (2000). *Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland*. Weinheim und Basel: Beltz.

Uhlenwinkel, A. (2013). Geographisch denken mithilfe von geographischen Konzepten. *Praxis Geographie*, 43(2), 4–7.

Uphues, R. (2013). Basiskonzepte. In G. Obermaier, & D. Böhn (Hrsg.), *Didaktische Impulse/Wörterbuch der Geographiedidaktik. Begriffe von A–Z* (S. 22–23). Braunschweig: Westermann Schulbuchverlag.

Wardenga, U. (2002). Alte und neue Raumkonzepte für den Geographieunterricht. *Geographie heute*, 23(200), 8–11.

Weichhart, P. (1999). Die Räume zwischen den Welten und die Welt der Räume. Zur Konzeption eines Schlüsselbegriffs der Geographie. In P. Meusburger (Hrsg.), *Handlungszentrierte Sozialgeographie. Benno Werlens Entwurf in kritischer Diskussion* (S. 67–94). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Werlen, B. (1993). Gibt es eine Geographie ohne Raum? Zum Verhältnis von traditioneller Geographie und zeitgenössischen Gesellschaften. *Erdkunde*, 47(4), 241–255.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das diesem Aufsatz zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1504 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Autor*innen

Prof. Dr. Ralf Laging, Professor für Bewegungs- und Sportpädagogik am Institut für Sportwissenschaft und Motologie an der Philipps-Universität Marburg. Arbeitsschwerpunkte: Lehren und Lernen von Bewegungen, Bildungstheorie und Fachdidaktik, Bewegung und Sport in der Ganztagschule.
E-Mail: laging@uni-marburg.de

Prof. Dr. Carina Peter, Professorin für Geographiedidaktik am Fachbereich Geographie an der Philipps-Universität Marburg. Arbeitsschwerpunkte: Lehrer_innenprofessionalisierung, Kompetenzforschung und naturwissenschaftliche Arbeitsweisen im Geographieunterricht..
E-Mail: carina.peter@geo.uni-marburg.de

Dr. Michael Schween, Akad. Direktor am Fachbereich Chemie der Philipps-Universität Marburg. Leiter der AG Fachdidaktik der Organischen Chemie; Forschungsschwerpunkte: Meaningful Learning in der Organischen Chemie; Inklusiver Zugang zur Organischen Chemie für blinde und sehbehinderte Menschen.
E-Mail: schweenm@staff.uni-marburg.de
Homepage: <https://www.uni-marburg.de/fb15/ag-schween>