

Konzeption der Lehrveranstaltung „Kooperatives Problemlösen und Erklären mit Freihandexperimenten“ zu überfachlichen Kompetenzen

Sebastian Zangerle, Benedikt Knerr, Sebastian Gröber und Lisa-Marie Schobl

1 Einleitung

Spätestens seit der in 1999 beschlossenen Bologna-Reform hat die bereits zuvor in Schulen vorangeschrittene Integration überfachlicher Kompetenzen in die Curricula auch die Studiengänge der Hochschulen und Universitäten erreicht (Scholz 2009). In diesem Beitrag wird die Konzeption einer Lehrveranstaltung im Rahmen des Kooperationsprojekts „Selbstlernen im Fachbereichskontext!“ (SELF!PHYSIK) vorgestellt, die die Förderung überfachlicher Kompetenz im Studiengang Physik zum Ziel hat. Als Werkzeug zum Erfahren und Reflektieren überfachlicher Kompetenzen werden Freihandexperimente in Lern- und Lehrsituationen eingesetzt, die kooperatives Problemlösen und fachliches Erklären erfordern.

2 Das Projekt SELF!

Im Selbstlernzentrum¹ der Technischen Universität Kaiserslautern (TUK) wurden bisher im Teilprojekt SELF! in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Elektrotechnik und Informationstechnik, Raum- und Umweltplanung, Sozialwissenschaften, Maschinenbau und Verfahrenstechnik sowie dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Lehrveranstaltungen konzipiert, durchgeführt und evaluiert, die die Entwicklung überfachlicher Kompetenzen unterstützen sollen. Ausgehend von Friedrichs und Mandls Unterscheidung zwischen verschiedenen Ansätzen zur Förderung von Lernstrategien (Friedrich/ Mandl 1992) wurden hierfür im Selbstlernzentrum innovative didaktische Szenarien zur direkten und/oder indirekten Unterstützung des überfachlichen Kompetenzerwerbs umgesetzt.²

Direkte Fördermaßnahmen sollen unmittelbar zur Entwicklung der überfachlichen Kompetenzen oder Fähigkeiten z. B. in Workshops oder Trainings beitragen. Relevante Inhalte, wie z.B. Lernstrategien und -techniken werden dabei in der Regel explizit vorgestellt und praktisch erprobt, theoretische Hintergründe

¹ Das Selbstlernzentrum ist am Distance and Independent Studies Center der TUK angesiedelt.

² Zur Übertragbarkeit direkter und indirekter Fördermöglichkeiten auf Maßnahmen zur Unterstützung des überfachlichen Kompetenzerwerbs siehe Dietze et al. 2017

thematisiert. Mit indirekten Fördermaßnahmen hingegen sollen in bestehenden oder neu konzipierten Lehr-Lernsettings didaktische Rahmenbedingungen geschaffen werden, die das Erlernen und Anwenden der gewünschten Kompetenzen begünstigen. Im Vordergrund stehen dabei die fachspezifischen Inhalte, zu deren Bewältigung bestimmte Fähigkeiten entwickelt werden müssen (Dietze et al. 2017). Alle Lehr-Lernsettings sind darüber hinaus so konzipiert, dass sie eine Abfolge von methodisch aufeinander abgestimmten Online- und Präsenzanteilen umfassen.

Das Projekt SELF! baut auf einer jahrelangen Erfahrung und Expertise des Selbstlernzentrums mit Ansätzen zur direkten Förderung von Selbstlernkompetenzen auf und überträgt diese in spezifische Fachbereichskontexte.³ In interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen dem Selbstlernzentrum und den Projektpartnern aus den Fachbereichen werden so fachwissenschaftliche Veranstaltungskonzepte zur Förderung überfachlicher Kompetenzen konzipiert. Die gemeinsam mit dem Fachbereich Physik neukonzipierte Lehrveranstaltung „Kooperatives Problemlösen und Erklären mit Freihandexperimenten“ beinhaltet sowohl Informations- und Reflexionsphasen zur direkten als auch den Einsatz von Freihandexperimenten zur indirekten Förderung überfachlicher Kompetenzen. Zielgruppe sind Physikstudierende ab dem 3. Semester, die die Veranstaltung im Rahmen des Softskillmoduls als Wahlpflichtveranstaltung belegen können.

3 Freihandexperimente als Werkzeug zur Förderung überfachlicher Kompetenzen

Der Begriff Freihandexperiment ist in der fachdidaktischen Literatur nicht ganz eindeutig definiert (Schlichting 1996, S.141). Im hier verwendeten Sinne sind Freihandexperimente solche Experimente, die mit einfachen Alltagsgegenständen oder -materialien und ohne spezielle Messapparaturen durchgeführt werden. So kann zum Beispiel allein durch eine Änderung des Winkels, unter dem am Faden einer Garnrolle gezogen wird, die Garnrolle auf den Experimentator zu- oder wegbewegt werden (Gomoletz 1992, S.431).

Freihandexperimente faszinieren, weil dem verwendeten Experimentiermaterial zunächst keine unbekannteten Eigenschaften und dem Experiment keine unerwarteten Ergebnisse zugetraut werden. Das führt zu einer hohen intrinsischen Motivation das Unbekannte und Unerwartete zu erklären. Gleichzeitig wird allerdings auch die ungefilterte physikalische Komplexität von Experimenten adressiert. Die Verwendung einfacher, bekannter Experimentiermaterialien bedeutet also nicht, dass die Erklärung beobachteter experimenteller Ergebnisse oder Phänomene einfach ist. Im Kontrast dazu reduzieren traditionelle Schul- und Hochschulexperimente zum einen durch die Verwendung spezieller für die Lehre hergestellter Apparaturen künstlich den Umfang möglicher Erklärungen experimenteller Ergebnisse auf wenige, meist quantitative Zusammenhänge. Zum anderen führt der erhöhte apparative Aufwand dazu, dass Studierende oft Mühe haben, überhaupt zu erkennen, worum es in dem Experiment geht.

Die Eigenschaften von Freihandexperimenten machen es möglich, diese als Werkzeug zur Förderung überfachlicher Kompetenzen zu nutzen. Innerhalb einer Gruppe Studierender durchgeführte Freihandexperimente

- sind ein neutraler, vom Dozenten unabhängiger „Problemsteller“. Verhaltensweisen für den Dozenten erklären zu wollen, treten in den Hintergrund.
- schaffen während der Durchführung eine emotionale, lockere Atmosphäre zum Kennenlernen in der Gruppe und damit eine Grundlage für kooperatives Problemlösen und kognitive Prozesse.
- schaffen durch Kontrastierung mit bisherigen traditionellen Hochschulexperimenten in Praktika und Vorlesungen eine für alle Gruppenmitglieder offene Problemstellung und die Notwendigkeit, das experimentelle Ergebnis zu erklären.
- können anhand der Komplexität von Erklärungen so gewählt werden, dass eine Balance zwischen fachlichem Können und überfachlichen Kompetenzen hergestellt wird.

³ Zu den direkten Fördermaßnahmen der ersten Projektförderphase zählen beispielsweise die Präsenztrainings der Diemersteiner Selbstlerntage (DSL), Lerncoachingsangebote im Face-to-Face und Online-Format sowie die E-Learning-Angebote der eDSL.

4 Kooperatives Problemlösen und Erklären als überfachliche Kompetenzen

Kooperatives Problemlösen ist mehr als die Addition von Wissen und Fähigkeiten von Gruppenmitgliedern (Kunter et al. 2003, S. 89). Oft entscheiden sehr langfristig erworbene überfachliche Kompetenzen des Gruppenleiters oder einzelner Gruppenmitglieder wie z. B. das Erkennen und Nutzen individueller Stärken der Gruppenmitglieder und von Gruppenstrukturen darüber, ob Synergieeffekte im Rahmen einer Aufgabenstellung erzielt werden oder die Gesamtleistung der Gruppe hinter den Einzelleistungen der Gruppenmitglieder zurückbleibt.

Teilnehmende der Lehrveranstaltung entwickeln in der gruppenweisen Auseinandersetzung mit Freihandexperimenten ihre Fähigkeiten des Argumentierens und Gegenargumentierens weiter und lernen, wie sie kompetent überzeugen, Kritik geben und annehmen und Wissen einbringen können. Im Idealfall kann sich bei den Teilnehmenden im Verlauf der Lehrveranstaltung eine empathische, den anderen Gruppenmitgliedern zugewandte, Grundeinstellung entwickeln. Das fachliche Produkt des kooperativen Problemlösens ist eine Selbsterklärung des Freihandexperiments aller Gruppenmitglieder.

Erklären findet zunächst in Alltagssituationen statt, die von klein auf sowohl in der Rolle des Erklärenden, als auch in der Rolle der/desjenigen, der/dem etwas erklärt wird, erfahren werden. Typische Erklärungssituationen treten z. B. bei Wege- und Lagebeschreibungen, Kochrezepten, Tätigkeitsanweisungen und Spielregeln auf. Aufgrund struktureller Unterschiede zwischen alltäglichem und wissenschaftlichem Erklären ist die Kompetenz zum wissenschaftlichen Erklären besonders professionalisierungsbedürftig (Findeisen 2017, S.92). Wissenschaftliches Erklären zeichnet sich durch die eigene fachliche Durchdringung des Erklärungsinhalts aus sowie dadurch, den Erklärungsinhalt zu strukturieren, ihn an das Vorwissen der Rezipienten anzupassen und in optimaler Form zu präsentieren. Das fachliche Produkt des Erklärens im Rahmen der Lehrveranstaltung ist eine Präsentation des Erklärungsergebnisses vor den Teilnehmenden.

5 Konzeption der Lehrveranstaltung

Abb. 1 zeigt die Struktur und den zeitlichen Verlauf der Lehrveranstaltung. Diese unterteilt sich in eine erste Phase direkter Förderung überfachlicher Kompetenzen (Workshops zu Problemlösen und Erklären + Reflexion) und eine zweite anschließende Phase indirekter Förderung überfachlicher Kompetenzen (Freihandexperimente + Reflexion).

Am ersten Termin der Lehrveranstaltung werden zunächst der Inhalt und die beschriebene Struktur vorgestellt sowie organisatorische Fragen geklärt. Danach führt der Dozent exemplarisch ein Freihandexperiment als Demonstration durch und erklärt dieses gemeinsam mit den Teilnehmenden. Das Freihandexperiment ist so gewählt, dass eine variierende Erklärungstiefe, von der qualitativen und bis zur mathematisierten Erklärung, demonstriert werden kann. Eine strukturelle und mediale Präsentation des Freihandexperiments dient als Beispiel für die Studierenden. Die Teilnehmenden können sich dann in Dreiergruppen zusammenfinden, die während der Lehrveranstaltung, außer bei unauflösbaren Gruppenkonflikten, in ihren jeweiligen Konstellationen unverändert bleiben, wodurch längerfristige Regulationsprozesse innerhalb der Gruppen ermöglicht werden.

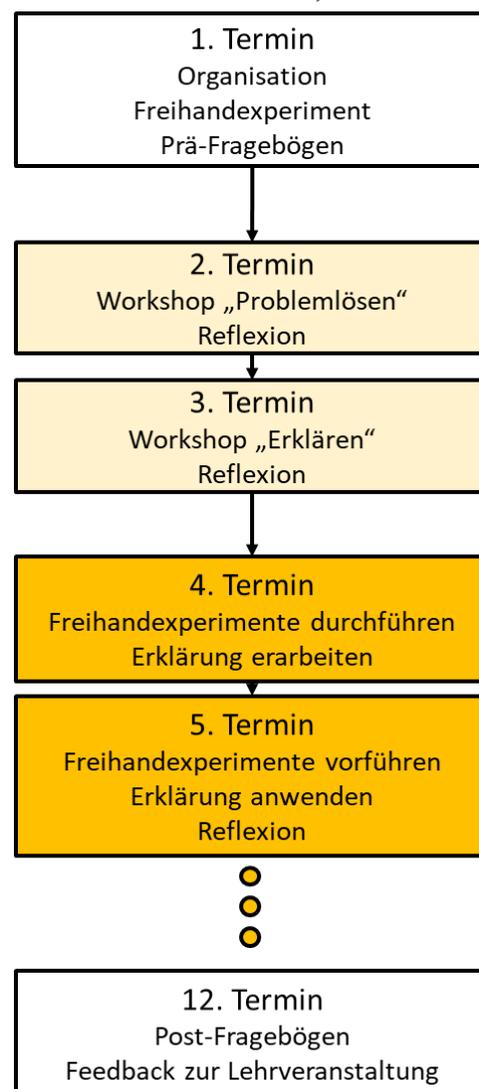


Abbildung 1: Struktur und zeitlicher Verlauf der Lehrveranstaltung.

Zur Evaluation werden in einem ersten Fragebogen bisherige Erfahrungen und die Einstellung zum Erklären der Teilnehmenden erhoben. Mit einem weiteren Fragebogen sollen die Studierenden im Prä-Post-Design Änderungen der überfachlichen Kompetenzen kooperatives Problemlösen und Erklären einschätzen. Zusätzlich wird am letzten Termin durch einen weiteren Fragebogen der Mehrwert der Lehrveranstaltung für das Studium erhoben.

Die Workshops zum Problemlösen und zum Erklären nehmen jeweils einen Lehrveranstaltungstermin in Anspruch. Anhand praktischer Übungen und kleinerer theoretischer Inputs werden die Studierenden hier an die Bedeutung überfachlicher Kompetenzen im fachwissenschaftlichen Zusammenhang herangeführt. Durch die interaktive Gestaltung der Workshops, die dem individuellen Bezug zu den Teilnehmenden einen hohen Stellenwert einräumt, wird eine intensive Selbsterfahrung und -reflexion der Themen kooperatives Problemlösen und Erklären ermöglicht. Die Teilnehmenden lernen auf diese Art beispielsweise, aus eigenen Erklärerfahrungen aus der Vergangenheit, Kriterien für gelingende Erklärersituationen abzuleiten und die eigene Rolle in Gruppenkonstellationen zu reflektieren. Über der Lernplattform OpenOLAT werden von den Studierenden begleitende Reflexionsaufgaben zu den Inhalten bearbeitet.

Im weiteren Verlauf bilden jeweils zwei Lehrveranstaltungen eine Einheit. Im ersten Termin führen alle Studierenden in Dreiergruppen mit bereitgestelltem Experimentiermaterial unterschiedliche Freihandexperimente durch, formulieren erste Hypothesen und halten gemeinsame Beobachtungen und Erklärungen schriftlich fest. Im zweiten Termin präsentieren und erklären einzelne Studierende den anderen Dreiergruppen das noch unbekanntes Freihandexperiment. Die Rezipienten geben dem Erklärenden Feedback zur Erklärung. In den Dreiergruppen und im Plenum erfolgt dann eine Reflexion in Bezug zu den theoretischen Grundlagen überfachlicher Kompetenzen. Jede Dreiergruppe erarbeitet außerhalb der Lehrveranstaltung eine Präsentation zum Freihandexperiment und stellt diese auf OpenOLAT zum Download bereit.

Förderhinweis

Das Projekt SELF!PHYSIK ist ein Teilprojekt des Projekts „Selbstlernförderung als Grundlage. Die Förderung von Selbstlernfähigkeiten als integriertes Konzept universitärer Lehre“, das im Rahmen des gemeinsamen Programmes des Bundes und der Länder „Qualitätspakt Lehre“ unter dem Kennzeichen 01PL16085 (2. Förderphase 10/2016 – 12/2020) gefördert wird.

Literatur

Dietze N, Kuhn A, Haberer M (2017) Förderung von Selbstlernkompetenz in physischen und virtuellen Lernumgebungen: zur Entwicklung und Umsetzung eines „sinnstiftenden“ Konzepts. In: Arnold R, Lermen M, Haberer M (Hrsg.) Selbstlernangebote und Studienunterstützung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 185-214

Findeisen S (2017) Fähigkeit zur Erklärung von Fachinhalten. In: Fachdidaktische Kompetenzen angehender Lehrpersonen. Economics Education und Human Resource Management. Springer, Wiesbaden.
https://doi.org/10.1007/978-3-658-18390-5_3

Friedrich HF, Mandl H (1992) Lern- und Denkstrategien – ein Problemaufriß. In: Mandl H, Friedrich HF (Hrsg.) Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention. Göttingen, S. 3-54

Gomoletz J (1992) Die (un-)gehorsame Garnrolle. Der mathematisch naturwissenschaftliche Unterricht 45: 431-433

Kunter M., Stanat P & Klieme E (2003) Kooperatives Problemlösen bei Schülerinnen und Schülern: Die Rolle von individuellen Eingangsvoraussetzungen und Gruppenmerkmalen bei einer kooperativen Problemlöseaufgabe. In Brunner EJ, Noack P, Scholz G & Scholl I (Hrsg.) Diagnose und Intervention in schulischen Handlungsfeldern. Waxmann, Münster.

Scholz A (2009) Die Bedeutung von Schlüsselkompetenzen im Bologna-Prozess
http://www.forschungsinfo.de/iq/iq_inhalt.asp?agora/Bologna/bologna_inc.html Die Bedeutung von Schlüsselkompetenzen im Bologna-Prozess. Abruf am 2020-05-10.

Schlichting HJ (1996) Freihandversuche. Probleme und Möglichkeiten experimenteller Minimalversuche. Physik in der Schule 34(4): 141-146