

Professionalisierung zur Einbindung digitaler Medien im Chemieunterricht

Ausgangslage

An der Europa-Universität Flensburg ist die Lehramtsausbildung zu digitalen Medien derzeit hauptsächlich im dritten Studienfach „Pädagogik“ verortet. In diesem belegen die Studierenden ein Modul zur Medienbildung, in welchem der Einsatz von digitalen Medien für den Schulunterricht losgelöst von den Fachdisziplinen vermittelt wird. Es besteht somit ein „Vernetzungsdefizit“ zwischen dem Fach Pädagogik und den Fachdisziplinen. Digitalisierung ist jedoch als zukunftsweisende Querschnittsaufgabe zu verstehen und bedarf unbedingt einer Einbindung in die fachdidaktische Lehre der Fächer. Ebenso lässt sich in fachdidaktischen Veranstaltungen häufig beobachten, dass Studierende große Hemmungen sowie Unsicherheiten im Umgang mit digitalen Medien aufweisen. Mit einem neu entwickelten Lehrkonzept sollen den Lehramtsstudierenden über mehrere, kumulativ aufbauende Veranstaltungen im Fach Chemie während des Studiums Möglichkeiten aufgezeigt werden, innovative Lehrkonzepte sowie Einsätze von digitalen Medien im Unterricht umzusetzen.

Theoretische Voraussetzungen

Das medienpädagogische Modell von Koehler und Mishra (2006, 2008) erweitert das Modell des Professionswissens von Lehrkräften nach Shulman (1986) um die Facette des technologischen Wissens. Ebenso zeigt es sehr deutlich auf, dass die Anbindung zur Fachdisziplin bzw. zum Fachwissen und fachdidaktischen Wissen zwingend notwendig zur Entwicklung eines technologie-bezogenen fachdidaktischen Wissens (TPCK) ist. TPCK lässt sich wie folgt definieren: „[...] is regarded as the contextualized and situated synthesis of teacher knowledge about teaching specific content through the use of educational technologies that best embody and support it in ways that optimally engage students of diverse needs and preferences in learning“ (Angeli, Vala-Nides & Christodoulou, 2016: 15 f.). Um Studierende des Lehramtes auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorzubereiten, bedarf es somit einer Anbindung der Medienbildung in der Fachdisziplin, um die Entwicklung eines technologiebezogenen fachdidaktischen Wissens (TPCK) im Sinne der Professionalisierung von Lehrkräften bereits in der ersten Phase der Lehrerbildung anzubahnen. Die Fachdisziplinen der Naturwissenschaften weisen besondere Spezifika, wie beispielsweise die Modellbildung oder die Erkenntnisgewinnung/das Experimentieren, auf, die sich durch digitale Medien auf vielfältige Weise unterstützen lassen. Insbesondere im Fach Chemie lassen sich digitale Medien sinnstiftend und sinnvoll in den Unterricht einbinden. Diese eröffnen neue Perspektiven beim Experimentieren sowie Protokollieren.

Um die Lehramtsstudierenden des Faches Chemie in der ersten Phase der Lehrerbildung auf die Einbindung von digitalen Medien im Chemieunterricht vorzubereiten, soll das neu entwickelte Seminarkonzept zum Tragen kommen, welches im nächsten Teilkapitel ausführlicher vorgestellt wird. Das Studium in der Fachdisziplin Chemie ist im Bereich der fachdidaktischen Ausbildung so aufgebaut, dass ein kumulativer Aufbau fachdidaktischen Professionswissens angestrebt wird. Erreicht werden soll dies jeweils durch Anwendung und Vertiefung des bereits zuvor gelernten Wissens. Mit dem neuen Lehrprojekt soll das Professionswissen um den Bereich des technologischen Wissens ergänzt werden.

Detaillierte Darstellung des Lehrkonzeptes

Im Fach Chemie an der Europa-Universität Flensburg belegen die Studierenden im dritten Bachelorsemester das fachdidaktische Seminar „Ausgangspunkte fachbezogenen Lernens“, in welchem u.a. die Grundlagen zu Interesse und Motivationstheorien, Schülervorstellungen, Bildungsstandards, Fachanforderungen und Modelldenken gelegt werden. Daran anschließenden belegen sie im vierten Semester ein Seminar zur „Konzeption und Gestaltung“ von Chemieunterricht, in welchem es um die Lehre verschiedener Unterrichtskonzeptionen und Methoden geht. Die im vorigen Seminar (3. Semester) gelernten Grundlagen zu Interesse, Motivation, Schülervorstellungen usw. müssen in diesem Seminar angewendet werden, um die verschiedenen Konzeptionen didaktisch einzuordnen und ihre Stärken und Schwächen auszuloten. Im weiteren Studienverlauf müssen die Studierenden im fünften oder im sechsten Semester des Bachelorstudiengangs das Modul zur experimentellen Schulchemie belegen, in welchem die Neukonzeption der Lehre hauptsächlich zum Tragen kommt. In den anschließenden Veranstaltungen zur experimentellen Schulchemie sollen die gelernten Grundlagen aus den fachdidaktischen Seminaren nun auf ein konkretes Schulthema eigenständig von den Studierenden angewendet werden. Durch das neu entwickelte Lehrprojekt findet nun eine Erweiterung des Professionswissens durch das technologische Wissen statt, indem in den zuvor vorgestellten kumulativen Aufbau der fachdidaktischen Ausbildung der Einsatz von digitalen Medien mit eingebunden wird (Abb. 1).

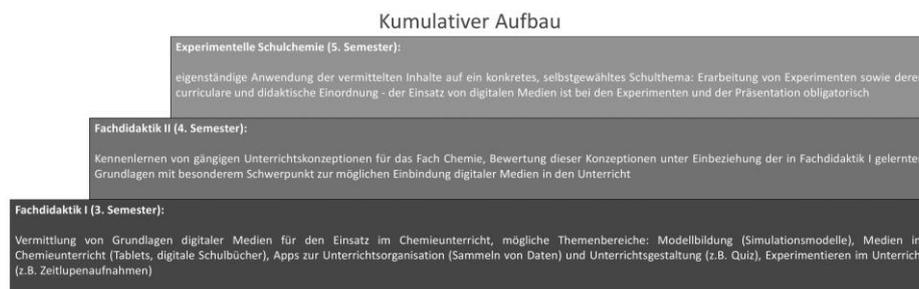


Abbildung 1: Darstellung des Lehrprojektes „ProMeC“

In den Fachdidaktikveranstaltungen im dritten und vierten Semester wird neben den oben genannten fachdidaktischen Grundlagen auch verstärkt zu digitalen Medien gelehrt werden. Dabei bilden beispielsweise die folgenden Bereiche gute Anknüpfungspunkte in der Lehre:

- Im Bereich der *Modellbildung* vermehrt Simulationsmodelle sowie Molekülstrukturen als auch Reaktionsabläufen am Tablet einsetzen (Stamer et al., 2018)
- Im Themenfeld *Medien im Unterricht* Tafelbilder mit Tablets und digitale Schulbücher (Huwer & Eilks, 2017) thematisieren, ausprobieren und ihren Einsatz hinsichtlich lernförderlicher und lernhinderlicher Faktoren reflektieren und bewerten
- Im Bereich der *Unterrichtsmethoden* auf Apps eingehen, die z.B. das Sammeln von Daten verschiedener Schülergruppen ermöglichen oder mit Hilfe derer Wissenssicherung in Form von selbst erstellten Quizfragen ermöglicht wird
- Im Themenfeld *Experimentieren* erste Möglichkeiten aufzeigen, wie sich z.B. Zeitlupenaufnahmen (Sieve, 2016), Messkurven sowie Experimentiervideos in digitalen Versuchsprotokolle einbinden lassen

Im anschließenden Modul zur experimentellen Schulchemie absolvieren die Studierenden ein Seminar und Praktikum, in welchen sie die gelernten Grundlagen nun auf ein konkretes Schulthema selbstständig anwenden. Dazu sollen die Studierenden zu einem selbst gewählten Themengebiet aus der Schule (z.B. Säuren und Basen, chemische Reaktion, Redoxreaktionen, Teilchenmodell, usw.) für das Seminar ein Referat ausarbeiten und für das Praktikum sechs Experimente entwickeln. Im Referat soll das technologiebezogene fachdidaktische Wissen auf das Schulthema angewendet werden und mindestens ein Drittel der entwickelten Praktikumsexperimente müssen mit digitalen Medien vernetzt sein. Dabei ist den Studierenden die konkrete Ausgestaltung eigenständig überlassen. Sie können und sollen auf die in den grundständigen Fachdidaktik-Seminaren vermittelten Inhalte und Methoden zum digitalen Lernen zurückgreifen und diese begründet und reflektiert einsetzen. Im Referat, in welchem Tablets (IPads) zwingend eingesetzt werden müssen, stellt der Studierende daher seine ausgewählten und entwickelten Experimente vor, ordnet diese auf Grundlage der gelernten Theorien und Inhalte der vorangegangenen fachdidaktischen Veranstaltungen didaktisch ein und führt die Experimente anschließend im Praktikum mit den Kommilitoninnen und Kommilitonen durch. Im Anschluss an diese Praxisphase erfolgt eine Evaluation der Versuche, bei welcher zwingend eine mediale Methode durch Tablets gewählt werden muss.

Zusammenfassung

Durch die Bearbeitung von vielen verschiedenen Themengebiete sowie der Erbringung der Modulleistung der Experimentellen Schulchemie in Einzelarbeit ist jede/r Studierende gezwungen, sich mit den digitalen Medien auseinander zu setzen. Auf diese Weise soll den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, in einem geschützten universitären Rahmen erste Praxiserfahrungen im Umgang mit iPad-Klassen und dem Einsatz von medialen Methoden zu sammeln. Durch die vielen verschiedenen Themengebiete wird den Studierenden ein möglichst breites Spektrum an Möglichkeiten und Anwendungsbeispielen zur Einbeziehung digitaler Medien in den Chemieunterricht aufgezeigt. Dies soll die von uns beobachteten bzw. von den Studierenden berichteten und auch in verschiedenen Studien belegten Hemmungen im Umgang mit digitalen Medien abbauen und die Studierenden bestmöglich auf die zweite und dritte Phase ihrer Lehreraufbahn vorbereiten.

Dank

Wir danken der Joachim Herz Stiftung sowie dem Lehrfonds der Europa-Universität Flensburg für die großzügige Finanzierung des Projektes.

Literatur

- Angeli, C., Valanides, N. & Christodoulou, A. (2016): Theoretical considerations of technological pedagogical content knowledge. In Herring, M. C., Koehler, M. J., Mishra, P. (Hrsg). Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators. New York & London: Routledge. 11-30.
- Huwer, J. & Eilks, I. (2017). Multitouch Learning Books für schulische und außerschulische Bildung. In Meßinger-Koppelt, J., Schanze, S. & Groß, J. (Hrsg). Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen – Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag, 81-94.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008): Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology. Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators. New York: Routledge.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006): Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. In Teachers College Record, 108 (6), 1017-1054.
- Shulman, L. S. (1986): Those who understand: Knowledge growth in teaching. In Educational Researcher, 15 (2), 4-14.
- Sieve, B. F. (2016): Mit Zeitlupenaufnahmen chemischen Phänomenen auf die Spur kommen. In Chemie & Schule, 31 (4), 5-9.

Stamer, I., Beiroth, F., Schwarzer, S., Hartke, B., Lindhorst, T. K., Parchmann, I. (2018): Blick in die Zukunft: Computersimulationen ergänzen die Heranführung von Schülerinnen und Schüler an naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Chemkon 25/7, 285-292