

Jenny Meßinger-Koppelt¹
 Sascha Schanze²
 Jorge Groß³

¹Joachim Herz Stiftung
²Leibniz Universität Hannover
³Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Digitalisierung und Bildung in der Naturwissenschaftsdidaktik

Digitale Ressourcen wie Computer, interaktive Whiteboards, Smartphones oder Tablets bieten großes Potenzial, um den naturwissenschaftlichen Unterricht zu bereichern. Zudem besitzen Lernende aus der alltäglichen Anwendung zunehmend Vertrautheit mit Smartphones und Tablets. Trotzdem rangiert Deutschland nach Studien wie z. B. ICILS im Vergleich zu anderen Ländern deutlich im Hinterfeld, wenn nach dem Einsatz von Computern im Schulunterricht gefragt wird (Bos et al., 2014). Das bloße Wissen um die Bedienung digitaler Medien allein und ein alltäglicher Umgang in lebensweltlichen Situationen ist für einen kompetenten Einsatz zu Lern- und Erkenntniszwecken nicht ausreichend (z. B. Mühling & Allert, in Druck).

Welcher Mehrwert kann mit digitalen Werkzeugen in einem naturwissenschaftlichen Unterricht wirklich erzielt werden? Welche Erfahrungen und Ergebnisse liegen aus den Fachdidaktiken naturwissenschaftlicher Fächer vor? Warum fließen diese Erkenntnisse nicht stärker in die Praxis? Und kann ein verbesserter Austausch und eine Bündelung von vielversprechenden Vorhaben diesen Fluss verbessern? Diese und weitere Fragen waren Ausgangspunkt für einen intensiven Erfahrungsaustausch im Rahmen einer gemeinsamen Schwerpunkttagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP) und der Fachgesellschaft der Didaktik der Biologie (FDdB) im November 2016 an der Universität Hannover. Am Abschluss der Tagung stand der Wunsch der Teilnehmenden die verschiedenen theoriebasierte Zugänge und Beispiele guter Praxis zur Digitalisierung und Bildung in der Naturwissenschaftsdidaktik einem breiten Fachpublikum vorzustellen – im Rahmen eines Postersymposiums der GDChP-Jahrestagung 2017 in Regensburg. Nachfolgend werden die dort vorgestellten Projekte und Vorhaben kurz umrissen. Die ausführlichen Beiträge finden sich in den nachfolgenden Kapiteln in diesem Tagungsband

Die einzelnen Beiträge lassen sich zu drei Schwerpunkten bündeln:

- Einsatz digitaler Werkzeuge in der Lehramtsausbildung
- Unterstützung von Lernprozessen im naturwissenschaftlichen Unterricht
- Studien zum Einsatz digitaler Werkzeuge im Unterricht

Einsatz in der Lehramtsausbildung

Mit der KMK-Forderung an die Ausbildungsstätten, sich den Herausforderungen einer Bildung in der digitalen Welt zu stellen (KMK, 2016) wird auch die Bedeutung geeigneter Module für die Lehrerbildung immer wichtiger. Digitale Werkzeuge können dabei in der Ausbildung angehender (Naturwissenschafts-)Lehrkräfte sowohl Vermittlungswerkzeug sein und so neue Lehr- und Lernformen schaffen als auch selbst zum Lerngegenstand werden. Entsprechend vielfältig sind die einzelnen hier vorgestellten Beiträge. So zeigen Fleischer und Nerdel, wie die eigenständige Erstellung von Videotutorials zur Stoff- und Teilchenebene einerseits bei der Erklärung thematischer Zusammenhänge helfen und andererseits beispielsweise das Einhalten von Gestaltungsprinzipien lehren soll. Mahler, Arnold und Mühling stellen eine fächerübergreifende Lerngelegenheit vor. Hier entwickeln Studierende des Lehramts Biologie und Informatik gemeinsam eine App zu Fragstellungen aus der Biologie. Wie digitale, multimediale Materialien die Methode des Inverted Classroom im Lehramtsstudium Chemie bereichern können, wird im Beitrag von Borchert,

Egthessad und Höner dargelegt. Ulrich und Schanze zeigen mit ihrem Beitrag „Chemiedidaktik im digitalen Klassenzimmer“, wie der reflektierte Einsatz von Tablets angehenden Lehrkräften erfolgreich nähergebracht werden kann. Zudem stellen Kuhn, Klein, Gröber und Müller ein Konzept zum Einsatz von videobasierten Aufgaben in einer Lehrveranstaltung zur Experimentalphysik sowie dessen Lernwirksamkeit vor. Hoyer und Girwidz beschreiben die physikspezifische Umsetzung verschiedener multimedialer Gestaltungsrichtlinien. Den Mehrwert im Lernprozess erläutern sie anhand verschiedene konkreter Beispiele.

Unterstützung von Lernprozessen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Die Untersuchung der Frage, wie digitale Werkzeuge gewinnbringend im (naturwissenschaftlichen) Unterricht eingesetzt werden und wie dadurch Lernprozesse unterstützt werden können, ist Gegenstand verschiedener Projekte in der fachdidaktischen Forschung. Greinert und Weißnigk beschäftigen sich beispielsweise mit dem Einsatz von Infrarotkameras im Kontext von Energieentwertungsprozessen. Hier wird untersucht, welchen Einfluss der Einsatz dieser Geräte auf den Lernerfolg hat. Meier und Kastaun stellen in ihrem Beitrag DiVox vor, eine interdisziplinäre App für den experimentellen Unterricht, die Schülerinnen und Schülern als Lern-/ Arbeitsinstrument dient und von Lehrkräften als Planungsinstrument verwendet werden kann. Wie Tablet-PCs als Lernwerkzeug zur Bewegungsanalyse im Mechanikunterricht der Sekundarstufe II eingesetzt werden können, zeigen Becker, Klein, Gößling und Kuhn. Zusätzlich bieten digitale Medien auch eine Reihe von Einsatzszenarien, die über rein fachspezifische Anwendungen hinausgehen, beispielsweise zu Feedback und Guidance. Richtberg und Girwidz analysieren in ihrem Beitrag das Potential für den naturwissenschaftlichen Unterricht aus didaktischer Sicht, bieten einen Überblick über aktuell verfügbare Tools und zeigen konkrete Einsatzmöglichkeiten die illustrieren, wie Erkenntnisse kognitivistischer Theorien multimedialen Lernens in die Gestaltung digitaler Lernmaterialien münden.

Studien zum Einsatz digitaler Werkzeuge im Unterricht

Viele nationale und internationale Studien zu digitalen Medien im Unterricht fragen nach Ausstattung von Schulen, Einsatzhäufigkeiten oder der Akzeptanz der Medien bei Lehrkräften. Die Frage nach der Funktion der Medien im Lernprozess steht nicht im Fokus. Hier setzt das Vorhaben von Ostermann und KollegInnen an: Sie untersuchen, welche Medien Lehrkräfte nutzen und wofür – mit Fokus auf den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Einblicke, wie und wofür Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrkräfte das Physik-Portal LEIFIphysik nutzen, geben die Ergebnisse einer Nutzerbefragung, die Meßinger-Koppelt und Richtberg in ihrem Beitrag vorstellen.

Die im Rahmen dieses Symposiums vorgestellten Beiträge spannen mit Beispielen guter Praxis einen Bogen der Vielfalt auf, in dem das Thema Digitalisierung im naturwissenschaftlichen Unterricht gesehen werden kann und muss. Sie decken aber auch in vielen Bereichen nach wie vor bestehende Desiderate auf, die es für die Zukunft notwendig machen, interdisziplinär den Prozess der Digitalisierung zu intensivieren. Die Schwerpunkttagung, die in Meßinger-Koppelt, Schanze und Groß (2017) dokumentiert wurde, und das aus der Tagung resultierende Postersymposium sehen wir dafür als einen sehr guten Beitrag über die naturwissenschaftsdidaktischen Gesellschaften hinweg.

Literatur

- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R., & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013 Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Meßinger-Koppelt, J., Schanze, S. & Groß, J. (Hrsg.). (2017). *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen. Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer*. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- KMK (2016). Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz 8.12.2016
- Mühling, A. & Allert, H. (in Druck). *Medienbedienung gleich Mediennutzung?! In M. Ropohl, A. Lindmeier, H. Härtig, L. Kampschulte, A. Mühling & J. Schwanewedel (Hrsg.). Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.*