

Special Interest Meeting

Digitales Lernen in den Naturwissenschaften

20./21.4.2018

TUM School of Education
Marsstraße 20, 80335 München



Mit freundlicher Unterstützung von



Programm

Freitag, 20.04.2018

Ab 12:30 Uhr	Anmeldung
13:00 Uhr	Begrüßung & Kennenlernen
13:15 Uhr	Parallele Themenstränge mit Impulsreferaten und anschließender Austausch- und Arbeitsphase (integrierte Kaffeepause gegen 14:30 Uhr) Themenstrang 1: Digitale Medien und außerschulische Lernorte Themenstrang 2: Lehren und Lernen mit digitalen Medien (Fokus: Unterricht) Themenstrang 3: Lehren und Lernen mit digitalen Medien (Fokus: Lehramtsausbildung)
15:45 Uhr	Kaffeepause
16:00 Uhr	Vortrag Prof. Dr. Frank Fischer und anschließende Diskussion „Digitales Lehren und Lernen: Bedingungen und Effekte“
18:00 Uhr	Tagesabschluss
19:00 Uhr	Gemeinsames Abendessen im Augustiner Keller (Arnulfstr. 52, 80335 München)

Samstag, 21.04.2018

9:00 Uhr	Vorstellung der Ergebnisse von Tag I und Gruppendiskussion
10:45 Uhr	Kaffeepause
11:00 Uhr	BarCamp (Raum für vertiefende Diskussion in kleineren Gruppen zu den Themen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer)
13:00 Uhr	Mittagsimbiss
14:00 Uhr	Vorstellung der Ergebnisse des BarCamps und Diskussion
15:00 Uhr	Rückblick auf die Tagung und ggf. weiteres Vorgehen
15:30 Uhr	Ende der Veranstaltung

PLENARVORTRAG

Digitales Lehren und Lernen: Bedingungen und Effekte

Prof. Dr. Frank Fischer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Zunächst wird der Stand der Forschung zu den kognitiven und motivationalen Effekten digitalen Lehrens und Lernens zusammenfassend dargestellt. Anschließend wird der Frage nachgegangen, welche Kompetenzen Lehrkräfte für den sinnvollen Einsatz digitaler Medien im Unterricht benötigen. Schließlich wird eine aktuelle Studie präsentiert, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht beleuchtet und wichtige Bedingungen für einen qualitativ hochwertigen Einsatz beleuchtet.

THEMENSTRANG 1: DIGITALE MEDIEN UND AUßERSCHULISCHE LERNORTE

Förderung des wissenschaftlichen Denkens durch digitale Lerneinheiten zur Vorbereitung eines Schülerlabor-Besuches zum Thema Neurobiologie

René Mückai, Freie Universität Berlin

Schülerlabore sind außerschulische Lernorte an denen Schüler/innen authentisch experimentieren und forschen (Haupt et al., 2013). Die Authentizität der Lernumgebung liegt dabei in der Anbindung der Schülerlabore an Universitäten und Forschungseinrichtungen und kann somit einen Beitrag dazu leisten, die Lücke zwischen der Wissenschaft im Labor und der Wissenschaft im Schulunterricht zu schließen (Buxton, 2006). Die positive Wirkung eines derartigen Besuchs bezogen auf Interesse und Motivation der Schüler/innen am Themenschwerpunkt des jeweiligen Labors konnte bereits in einer Vielzahl an Studien gezeigt werden (Brandt, 2005 Glowinski, 2007 Guderian, 2007 Engeln, 2004 Pawek, 2009). Inwiefern Schülerlabore zudem jedoch auch im methodischen Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens und Denkens eine Fördermöglichkeit bieten, kann als Desiderat der aktuellen Forschung verstanden werden (vgl. Arnold, 2015 Emden & Baur, 2017) und ist Gegenstand dieser Studie. Dabei ist zu untersuchen, inwieweit das Schülerlabor als Lerngelegenheit neben den praktischen Experimentiertätigkeiten auch das prozedurale und epistemische Methodenwissen basierend auf einer gezielten Vorbereitung zu diesen Aspekten aktiv fördert (vgl. Arnold, 2015 Chinn & Malhotra, 2002). Zur Vernetzung des außerschulischen Lernortes mit dem Unterricht wurde für das Schülerlabor 'NatLab' daher ein Technology Enhanced Textbook (tet.folio: Haase et al., 2016 Neuhaus et al., 2013) erstellt und beispielhaft am Thema 'Neurobiologie' evaluiert. Der Einsatz des Tools erfolgt zur Vorbereitung im Vorfeld an den Besuch des Labors: Zusätzlich zur Erarbeitung von konzeptuellem Wissen über drei Laborexperimente (Extrazelluläre Ableitung sensorischer Neurone, Charakterisierung des rezeptiven Feldes einer retinalen Ganglienzelle, Differentielle Duftkonditionierung) können so durch die Lernenden eigene Forschungsideen formuliert werden und es wird angeregt, Hypothesen zu generieren und bereits in den selbstständigen Planungsprozess von Experimenten zu starten. Dies wird konkret für die praktische Arbeit im Schülerlabor genutzt. Dabei versteht sich das Lehr-Lern-Labor 'NatLab' als Teil der fachwissenschaftlichen Lehrkräfteausbildung. Das hier exemplarisch evaluierte Neurobiologie-Modul ist in den Masterstudiengang für Lehramtsstudierende der Biologie integriert und gliedert sich in Seminare und Praktika mit den Schülergruppen (Gemeinsame Kommission 'Lehrerbildung', 2015). Die Lehramtsstudierenden können ihr neurobiologisches Fachwissen und Kenntnisse im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung im theoretischen Seminar sowie durch die Betreuung von Schüler/innen im 'NatLab' vertiefen und festigen. Die digitale Vorbereitungsphase der Schüler/innen ermöglicht es den Studierenden, geeignete Materialien auf Basis der eingereichten Hypothesen und Planungen zu konzipieren und während des Klassenbesuchs gezielt auf wissenschaftlich nicht belastbare Vorstellungen (vgl. Kattmann, 2015) bzw. Lücken bzgl. des wissenschaftlichen Denkens (vgl. Mayer, 2007) einzugehen. Das als Design-Based Research-Ansatz (Reinmann, 2005) konzipierte Material wird seit dem Wintersemester 2017/18 evaluiert. Dafür wurde die Kompetenzentwicklung im Bereich des wissenschaftlichen Denkens mit Hilfe von Paper-Pencil Tests im offenen und geschlossenen Format (vgl. Arnold, 2015 Krell & Vierarm, 2016) im Pre-Post-Design bei N = 113 Schüler/innen und N = 15 Studierenden erhoben. Die Ergebnisse zeigen, dass es einen positiven signifikanten Zusammenhang mit mittlerem Effekt zwischen der digitalen Vorbereitung auf den Besuch des Schülerlabors und der Entwicklung von epistemologischen Wissen im Bereich des wissenschaftlichen Denkens gibt (dInterventionsgruppe = 0.44 dKontrollgruppe ohne digitale Vorbereitung = 0.35). Ausgehend von

den Erkenntnissen der Pilotierungsphase soll im weiteren Projektverlauf das Material in Kooperation mit erfahrenen Lehrkräften überarbeitet und um eine digital unterstützte Begleit- und Nachbereitungsphase ergänzt werden. Im Anschluss daran ist die Erweiterung des Angebots auf andere Themenfelder des NatLabs geplant.

Literatur:

Arnold, J. (2015): Die Wirksamkeit von Lernunterstützungen beim Forschenden Lernen: Eine Interventionsstudie zur Förderung des Wissenschaftlichen Denkens in der gymnasialen Oberstufe. Berlin: Logos.

Brandt, A. (2005): Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors. Göttingen: Cuvillier Verlag.

Buxton, C. A. (2006): Creating contextually authentic science in a 'low performing' urban elementary school. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7), 695-721.

Chinn, C. A. & Malhotra, B. A. (2002): Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86(2), 175-218.

Emden, M., & Baur, A. (2017): Effektive Lehrkräftebildung zum Experimentieren - Entwurf eines integrierten Wirkungs- und Gestaltungsmodells. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23(1), 1-19.

Engeln, K. (2004): Schülerlabors: authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken. Berlin: Logos.

Gemeinsame Kommission 'Lehrerbildung' (2015): Studien- und Prüfungsordnung der Freien Universität Berlin für den Masterstudiengang für ein Lehramt an Gymnasien. In Das Präsidium der Freien Universität Berlin (Hrsg.), *Amtsblatt der Freien Universität Berlin*. 11/2015 (S. 241-463). Berlin: Kulturbuch-Verlag GmbH.

Glowinski, I. (2007): Schülerlabore im Themenbereich Molekularbiologie als Interesse fördernde Lernumgebungen. Universität Kiel.

Guderian, P. (2007): Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte - Der Einfluss mehrmaliger Besuche eines Schülerlabors auf die Entwicklung des Interesses an Physik. Humboldt-Universität zu Berlin.

Haase, S., Kirstein, J., & Nordmeier, V. (2016): tet.folio: Neue Ansätze zur digitalen Unterstützung individualisierten Lernens. *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*.

Haupt, O. J., Domjahn, J., Martin, U., Skiebe-Corrette, P., Vorst, S., Zehren, W., & Hempelmann, R. (2013): Schülerlabor - Begriffsschärfung und Kategorisierung. *Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht*, 66, 324-330.

Kattmann, U. (2015): Schüler besser verstehen. Alltagsvorstellungen im Biologieunterricht. Aulis Hallbergmoos.

Krell, M. & Vierarm, A. (2016): Analyse schwierigkeitserzeugender Aufgabenmerkmale bei einem Multiple-Choice-Test zum Experimentieren. In M. Hammann & U. Gebhard (Hrsg.), *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*. Band 7 (S. 283-298). Innsbruck: Studienverlag.

Mayer, J. (2007): Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 177-186). Berlin: Springer.

Neuhaus, W., Kirstein, J. & Nordmeier, V. (2013): Technology Enhanced Textbook - Provoking active ways of learning. In: *PLE 2013 Conference proceedings*. Aveiro: University of Aveiro.

Pawek, C. (2009): Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe. Universität Kiel.

Reinmann, G. (2005): Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 1, 52-69.

Mb2ite - Mobile Benefits and Barriers in Teacher Education Mobiles: Ortsbezogenes Lernen (BYOD) als Hilfsmittel zur Kontextualisierung in botanischen Lehrveranstaltungen

Lars Emmerichs, Universität zu Köln

Die Handlungskompetenz von Lehrkräften zeigt sich in vielen Facetten: Neben Organisations- und Interaktionswissen und der Fähigkeit, Schüler/innen zu beraten, kann 'das Wissen über fachliche Inhalte und Instruktionsstrategien (...) als zentraler Aspekt der Kompetenz gesehen werden' (Brunner et.al. 2006). Shulman setzte 1986/87 den Startpunkt einer intensiven Diskussion über Lehrer/innenwissen. Er postulierte dabei ein spezielles Wissen, welches die Lehrkraft von den Wissenschaftler/innen eines Faches unterscheidet: das pädagogische Inhaltswissen (= fachdidaktisches Wissen kurz PCK für 'pedagogical content knowledge'). Interessant ist es nun, näher zu untersuchen, wie und wo Lehrkräfte ihr PCK erwerben. Hierbei könnten die sieben Komponenten von TPACK entscheidend sein (Koehler, Mishra & Cain, 2013). TPACK baut auf den Kerngedanken von Shulman (PCK) durch die Einbeziehung der Technologie auf. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) ist ein Ordnungsrahmen, innerhalb dessen die Arten des Wissens von Lehrkräften verstanden und beschrieben werden können, das diese benötigen, um eine durch Technologien verbesserte Lernumgebung für Schüler/innen und Studierende zu schaffen. Ziel ist es herauszufinden, inwieweit Lehramtsstudierende des Fachs Biologie bereits selbst Erfahrungen mit dem Einsatz von Technologie, und vor allem mit digitalen Medien gemacht haben, welche Vorteile sie in der Anwendung dieser Medien sehen und mit welchen Herausforderungen sie sich beim digitalen Medieneinsatz konfrontiert fühlen. In der Bestimmungsumgebung Botanik erhalten Studierende des Lehramts Biologie Einblicke in den Umgang mit einem digitalen Werkzeug (App Biparcours) und wenden dieses selbstständig an. Dies bedeutet, dass den Studierenden die App mit ihren methodischen Möglichkeiten vorgestellt wird und ihnen die Gelegenheit geboten wird, selbst Aufgabenbeispiele mittels dieser App zu entwickeln. Bei der inhaltlichen Ausrichtung des Seminars steht ganz bewusst das Thema Pflanzenkenntnis im Vordergrund, um dem Phänomen der 'plant blindness' entgegenzuwirken und den (angehenden) Lehrkräften die Durchführung bzw. Gestaltung von zukünftigen Unterrichtsgängen in die Natur zu erleichtern. Beispiele an möglichen Aufgabenstellungen für solche Unterrichtsgänge lernen die Studierenden im Seminar kennen, um dann selbst weitere Anwendungsbeispiele zu gestalten bzw. Bestehendes kreativ weiterzuentwickeln.

Chem-Tracking – Chemische Prozesse mit digitalen Medien in der täglichen Umgebung sichtbar machen und im Chemieunterricht gewinnbringend nutzen

Philipp Spitzer, Universität Wien

Viele SchülerInnen sehen Naturwissenschaften und im Speziellen Chemie grundsätzlich als wichtig und nützlich an, bewerten jedoch ihren eigenen Chemieunterricht im Vergleich zur Wissenschaft eher negativ (vgl. z.B. Spitzer, 2017). Dabei ist ein positives Image und eine reflektierte Wahrnehmung der im Chemieunterricht angebahnten Kompetenzen und Wissensinhalte des Chemieunterrichts beispielsweise für eine chemiebezogene Berufswahl wichtig (ebd., 2017). Im Chem-Tracking-Projekt möchten wir durch einen stärkeren Alltags- und Lebensweltbezug der chemischen Themen die Bedeutsamkeit des im Chemieunterricht Gelernten erfahrbar machen und zugleich auch der von chemischen Laien empfundenen Unnatürlichkeit chemischer Prozesse (Krischer, Spitzer, & Gröger, 2016) entgegenwirken. Im Rahmen des an den pimlico chemistry trail von Peter Borrows (1984) angelehnten Chem-Tracking-Projekts (www.chem-tracking.de) (Spitzer & Gröger, 2014) wurde in Zusammenarbeit mit dem regionalen Forstamt am Premiumwanderweg Rothaarsteig unter Verwendung digitaler Medien ein Geocachingabenteuer und virtueller Lehrpfad umgesetzt. Als Verbindung zwischen realer und digitaler Welt dienen QR-Codes mit deren Hilfe die TeilnehmerInnen auf die Projektwebseite gelangen, die Informationen und Versuchsanleitungen zu den thematisch unterschiedlichen Stationen beinhaltet. Mit Hilfe eines „Experimentierrucksacks“ ist es möglich, ausgewählte Versuche vor Ort durchzuführen. Ausgehend von den Erfahrungen in der bisherigen Umsetzung des Chem-Tracking-Projekts sollen weitere Möglichkeiten für einen solchen Einsatz des Smartphones im Unterricht konzipiert und beforscht werden (vgl. Spitzer & Lembens, 2017). Durch die einfache Umsetzbarkeit und nur geringen damit verbundenen Kosten ist es beispielsweise möglich, einzelne Themenstationen auf dem Schulgelände zu errichten und den Schülerinnen und Schülern so eine Möglichkeit für zeitlich flexibles, individuelles und differenziertes Lernen an authentischen Orten und mit für sie relevanten Themen und Inhalten zu geben.

Literatur:

Borrows, P. (1984). The Pimlico Chemistry Trail. *School Science Review*, 66(235), 221-233.

Krischer, D., Spitzer, P., & Gröger, M. (2016). 'Chemistry is Toxic, Nature is Idyllic' - Investigation of Pupils' Attitudes. *The Journal of Health, Environment & Education*, 8, 7-13. doi:10.18455/08002

Spitzer, P. (2017). Untersuchungen zur Berufsorientierung als Baustein eines relevanten Chemieunterrichts im Vergleich zwischen Mittel- und Oberstufe sowie Darstellung des Chem-Tracking-Projekts als daraus abgeleitete Interventionsmaßnahme für den Chemieunterricht. In. Siegen: Universitätsbibliothek der Universität Siegen.

Spitzer, P., & Gröger, M. (2014). Chemistry to go! *Naturwissenschaften im Unterricht-Chemie*, 25(144), 43-47.

Spitzer, P., & Lembens, A. (2017). Mit dem Smartphone draußen Chemie entdecken. *Chemie & Schule*, 32(4), 20-23.

Die Generation der ‚Digital Natives‘ und die ‚smarten‘ Seiten von Smartphones und Tablets im Biologieunterricht

Luise Knoblich, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Die Lebenswelt der Schüler im 21. Jahrhundert ist vorwiegend medial geprägt. Gleichzeitig fehlen den „Digital Natives“ essenzielle Naturerlebnisse. Daher erscheint es zeitgemäß, „Neue Medien“ (digitale Informationsträger) am Beispiel von Smartphones und Tablets für Projekte im Biologieunterricht an außerschulischen Lernorten zu nutzen. Ausgehend vom Problem des Biodiversitätsverlustes vereint vorliegende Studie die drei Bereiche „Biodiversität“ (Inhalt), „Bildung“ (Ziel) und „Biologieunterricht“ (Methode) im Rahmen von Umwelt- und Medienbildung im Naturpark „Thüringer Schiefergebirge / Obere Saale“, zumal Bildung als essenzielle Voraussetzung für den beabsichtigten Biodiversitätsschutz gilt. Vor diesem Hintergrund wurde ein didaktisches Verfahren mit Schwerpunkt Biodiversitätsbildung für den Biologieunterricht an außerschulischen Lernorten unter Nutzung von „Neuen Medien“ entwickelt und im Rahmen zweier Schülerexkursionen (Klassenstufe 7 und 9) erprobt. Ziel der quasi-experimentellen Studie mit Fokus auf Handlungsorientierung war es, anhand der praktischen Umsetzung der aus dem didaktischen Verfahren resultierenden biologisch basierten GPS-Touren („Biotracks“) positive Wirkungen auf die Umweltbildung von Schülern zu erreichen. Die Wirkungen der Biotracks auf die Umwelteinstellungen, das Umweltwissen und das Umwelthandeln der Schüler wurden anhand eines diese drei Skalen umfassenden Prä-Post-Fragebogens mit integriertem Wissenstest sowie eines Exkursionsheftes ermittelt. Es konnten positive Wirkungen von Biotracks auf Umwelteinstellungen, -wissen und -handeln nachgewiesen werden.

Physical Computing im MINT-Unterricht: Umweltdatenerfassung mit der senseBox

Mario Pesch, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Das Erfassen von Messwerten ist ein zentraler Bestandteil im wissenschaftlichen Prozess. Das Angebot von Messgeräten für den Einsatz in der Schule ist vielfältig, allerdings oftmals teuer und wenig flexibel, insbesondere, wenn es um die Messung von Umweltphänomenen geht. Außerdem sind klassische Messgeräte häufig nach dem Black-Box-Prinzip aufgebaut, sodass ihre Funktionsweise oder sogar die darin eingesetzten Sensoren dem Nutzer vorenthalten werden. Die senseBox ist ein Do-it-yourself Werkzeugkasten für Schülerinnen und Schüler, um im Kontext Physical Computing (Ehling, 2017) Messgeräte für den Einsatz im MINT-Unterricht selber zu bauen. Ein Mikrocontroller, der frei programmiert werden kann, ist das Herzstück der senseBox und Sensoren für Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Beleuchtungsstärke, UV-Licht, Distanz (Infrarot, Ultraschall) und Lautstärke übernehmen die Messwerterfassung. Die Auswahl an Sensoren kann einfach erweitert werden und bietet auch Möglichkeiten zur Erfassung von Messwerten für Luft- oder Wasserqualität. Über eine einfache visuelle Programmierumgebung können die Schülerinnen und Schüler ihr eigenes Messgerät zusammenbauen und programmieren (<https://sensebox.de/blockly>). Die Messwerte können hierbei auf SD-Karte gespeichert, über eine Internetverbindung als offene Daten an eine online Plattform (www.opensensemap.org) übertragen oder direkt am Computer ausgegeben werden. Der Einsatz der senseBox verfolgt somit durch das Abbilden des gesamten wissenschaftlichen Prozesses in kleinen Projektbeispielen, von der Fragestellung über die Entwicklung eines Messgerätes, der Datenerfassung- und möglichen Analyse und Publikation, den Ansatz der Scientific Literacy (Gräber & Nentwig,, 2002). Der Einsatz und die Programmierung des Mikrocontrollers lehnt sich dabei parallel an Konzepte der Computational Literacy (Wilensky et. al. 2014) an. Durch die räumlichen Aspekte der Umweltdatenerfassung kann die senseBox auch im Kontext der Spatial Literacy (Bednarz & Kemp, 2011) angesiedelt werden und deckt somit den gesamten MINT-Kontext ab. Der Umgang mit Open Source Software und Hardware, offenen Daten und Open Educational Resources, der mit der senseBox gefördert wird, ermöglicht zudem eine vollständige Reproduzierbarkeit der Ergebnisse der im Sinne der Open Science. Best Practice: Einsatzmöglichkeiten der senseBox sind zum Beispiel die Messwerterfassung im Biologieunterricht. In einem Pilotprojekt in Kooperation mit dem Nationalpark Wattenmeer in Schleswig-Holstein wurden Messgeräte mit Schülerinnen und Schüler gebaut, die im Wattenmeer über eine Tide hinweg verschiedene physikalische Parameter rund um Wasserqualität erfasst haben. Mit Hilfe von mehreren Messgeräten, in verschiedenen Abständen zum Ufer, sollte die Fragestellung beantwortet werden welche Lebensbedingungen zum Beispiel Herzmuscheln im Wattenmeer bevorzugen. Die Zeit der Wasserbedeckung und die Temperatur war hierbei ein zentraler Faktor und konnte minutengenau erfasst, gespeichert und auf der openSenseMap interaktiv visualisiert werden.

Literatur:

Bednarz, S. W., & Kemp, K. (2011): Understanding and nurturing spatial literacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 21, 18-23.

Ehmann, M. (2017): Physical Computing mit Arduino-Mikrocontrollern. *MNU Journal* 5/2017. Jahrgang 70

Gräber, W., & Nentwig, P. (2002): 'Scientific Literacy—Naturwissenschaftliche Grundbildung in der Diskussion.' *Scientific Literacy*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2002. 7-20.

Wilensky, U., Brady, C. E., & Horn, M. S. (2014): Fostering computational literacy in science classrooms. *Communications of the ACM*, 57(8), 24-28.

THEMENSTRANG 2: LEHREN UND LERNEN MIT DIGITALEN MEDIEN – FOKUS: UNTERRICHT

21st Century Classroom-Untersuchung zur Integration informeller YouTube-Lernvideos in den naturwissenschaftlichen Unterricht

Wiebke Rathje & Corinna Höble, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg

Bos et al. betonen in ihrer Zusammenfassung der ICIL-Studie, dass „mit den rasanten technologischen Entwicklungen und der fortgeschrittenen Technisierung aller Lebens- und Arbeitsbereiche die Bedeutung der Fähigkeiten, medial vermittelte Informationen auszuwählen, zu verstehen, zu nutzen und zu kommunizieren, kontinuierlich zunimmt“ (2014, S.7). Gleichzeitig jedoch konnte das Forscherteam um Bos et al. (ebd.) aufzeigen, dass die von ihnen erhobene computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schüler sich in den vergangenen Jahren nur gering verbessert haben und Schüler Entwicklungsbedarfe zeigen und dies „vor allem aufgrund der geringen Anteile an Schülerinnen und Schülern auf der höchsten Kompetenzstufe.“ (Eickelmann et al., 2013) Stattdessen erreichen etwa 30 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland nur die untersten beiden Kompetenzstufen I und II. Im jüngst abgeschlossenen „Länderindikator 2017“ (Lorenz et al., 2017) wurde neben der Erhebung der Schülerkompetenzen ein weiterer Fokus auf die Selbsteinschätzung der medienbezogenen Kompetenzen der Lehrkräfte gelegt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Selbsteinschätzung der Lehrkräfte, ähnlich wie in den Jahren zuvor, positiv bleibt, obwohl gleichzeitig aufgezeigt werden konnte, dass „digitale Medien überwiegend gleichermaßen wenig implementiert sind und der schulische MINT-Bereich keine eindeutige Vorreiterrolle einnimmt“ (Deutsche Telekom Stiftung, 2017, S.5). Fasst man das Ergebnis zusammen, so gelangt man zu dem Schluss, dass Schülern tiefgehende computer- und informationsbezogenen Kompetenzen fehlen, obwohl Lehrkräfte ihre Fähigkeiten, digitale Medien mit Lehrmethoden und Fachinhalten zu verknüpfen, positiv einschätzen. Eine Ursache für diese kritische Ausgangslage könnte darin liegen, dass Lehrkräfte zwar digitale Medien, wie z.B. informelle Medien wie YouTube-Videos, in den Unterricht einplanen, dies jedoch nicht auf der Grundlage bzw. im Sinne einer ausdifferenzierten computer and information literacy erfolgt (Bos et al., 2014). Es wird vermutet, dass den Lehrkräften das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, das in der ICIL-Studie definiert und als Maßstab zugrunde gelegt wurde, nicht bekannt ist und bei der Planung von Unterricht nicht berücksichtigt wird. Die dargestellten Ergebnisse aufgreifend, widmet sich die Biologiedidaktik Oldenburg der Forschungsfrage, wie Schüler der achten Klasse einerseits und Lehrkräfte andererseits informelle YouTube-Videos zum formellen Lernen im Unterricht nutzen. Die qualitativ ausgerichtete Studie setzt sich zum Ziel anhand qualitativer Einzelinterviews zu ermitteln, a) wie Schüler informelle YouTube-Videos zum Lernen nutzen b) welches fachdidaktische Wissen (PCK) Lehrkräfte der Naturwissenschaften hinsichtlich der Nutzung informeller YouTube-Videos aufweisen und inwieweit dieses mit dem Konstrukt der computer and information literacy (ebd.) übereinstimmt. Zur Ermittlung der subjektiven computer- und informationsbezogenen Handlungsmuster von Lehrkräften in Bezug auf die Nutzung informeller YouTube-Videos wird ein rekonstruktiver Ansatz gewählt. Für den bisher wenig erforschten Bereich der Handlungsmuster von Lehrkräften in Bezug auf die Einbindung digitaler informeller Medien in den naturwissenschaftlichen Unterricht soll die Bildung einer Theorieskizze angestrebt werden. Daher wird die Methodologie der Grounded Theory in der Prägung von Strauss & Corbin (1998) gewählt, um eine aus den Daten heraus gegründete Theorie über den Untersuchungsgegenstand zu generieren. Im Rahmen einer ersten Pilotstudie, die mit sechs südafrikanischen Lehrkräften durchgeführt wurde, konnte festgestellt werden, dass YouTube-Lernvideos zwar häufig in den Unterricht eingebunden werden, dies jedoch nie im Zusammenhang mit der Förderung der computer and information literacy erfolgte. Eine gezielte Förderung der

computer- und informationsbasierten Kompetenzen der Schüler erfolgte nicht, da das Konstrukt nicht bekannt war. In nur wenigen Äußerungen ließen sich Ansätze eines Verständnisses wiederfinden, die im Rahmen des Interviews konstruiert wurden. YouTube-Videos wurden im Unterricht zwar häufig eingesetzt (einmal wöchentlich), jedoch erfolgte der Einsatz in erster Linie, um z.B. in ein neues Thema einzuführen, um naturwissenschaftliche Phänomene zu veranschaulichen oder um Lerninhalte zu festigen bzw. zu vertiefen. „ I think they are a tremendous help. Sometimes as a science teacher we explain concepts and we try to give the way we understand it. But when we use digital media or clips on YouTube then the learner can see and they don't have to imagine. So they can actually see what happens. " (Ankerbeispiel Mr. Powter). Ziel der Studie ist es, in Anlehnung an die ermittelten Handlungsmuster Konzepte zu entwickeln, die die computer and information literacy angehender und erfahrener Lehrkräfte fördert. So können bereits bestehende Handlungsmuster erweitert werden und sowohl Schüler- als auch fachdidaktische Kompetenzen in Bezug auf den Umgang mit neuen Medien gefördert werden.

Literatur:

Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., ... & Wendt, H. (Hrsg.)(2014). ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der, 8.

Deutsche Telekom Stiftung (2017). Schule digital. Länderindikator 2017. Digitale Medien in den MINT-Fächern.

Abrufbar unter: https://www.telekomstiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Schule_Digital_2017__Web.pdf [9.2.2018]

Eickelmann, B., Gerick, J., & Bos, W. (2013). Die Studie ICILS 2013 im Überblick–Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. ICILS, 9-31.

Lorenz, R., Bos, W., Endberg, M., Eickelmann, B., Grafe, S., Vahrenhold, J. (Hrsg) (2017). Schule digital - der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017. Münster: Waxman

Strauss, A. L., Corbin, J. M., & Niewiarra, S. (1996). Grounded theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Beltz, Psychologie-Verlag-Union.

Tablet-PC-gestützte Videoanalyse als digitales Lernwerkzeug im Physikunterricht

Sebastian Becker, Technische Universität Kaiserslautern

Mein Schwerpunkt liegt in der empirischen Unterrichtsforschung zur Implementation von digitalen Lernwerkzeugen in den Physikunterricht. Das vorzustellende Projekt zielt ab auf die Nutzung moderner Technologie zur zeitgemäßen, lernwirksamen und lernmotivationsfördernden Vermittlung von Lerninhalten im Mechanikunterricht. Als Ansatz dazu dient die Messmethode der physikalischen Videoanalyse. Dabei handelt es sich um ein Verfahren zur berührungslosen Messung der Orts- und Zeitkoordinaten von bewegten Objekten. Die Position des bewegten Objekts bezüglich eines zweidimensionalen Koordinatensystems wird dabei in jedem Einzelbild gespeichert. Aus den ermittelten Zeit- und Ortskoordinaten kann die Geschwindigkeit und die Beschleunigung berechnet werden. Um die Bewegungen von beliebigen Objekten bezüglich der physikalischen Zusammenhänge zu untersuchen, nutzen die Lernenden Tablet-PCs mit einer speziell dafür entwickelten Videoanalyse-App. Durch die Möglichkeit der Videoaufnahme in Zeitlupe kann zudem auch die Bewegung von sich sehr schnell bewegenden Objekten physikalisch untersucht werden. Neben der Vorstellung des digitalen Lernwerkzeugs und den didaktischen Einsatzmöglichkeiten soll eine erste Implementationsstudie zur Lernwirksamkeit vorgestellt werden. Es wird dabei auf das Design, die Durchführung und die Auswertung der Studie eingegangen sowie Ergebnisse präsentiert. Des Weiteren werden Einsatzmöglichkeiten des digitalen Lernwerkzeugs in der ersten, zweiten und dritten Phase der Lehrkräfteausbildung diskutiert.

Chemie neu erleben mit Augmented Reality!?

Christoph Thyssen, Technische Universität Kaiserslautern

Die noch recht neue Technik der „Augmented Reality“ (AR, erweiterte Realität) kann über AR-Erweiterungen zu Medien einen Mehrwert auch beim forschenden Experimentieren im Naturwissenschaftsunterricht generieren. Vor allem im Bereich von individuellen Lernprozessen und Förderungen sehen wir großes Potential. Als Basis dafür sind weitreichende Überlegungen notwendig – angefangen bei der Art individueller Hilfestellungen bis hin zur Gestaltung eines praxistauglichen AR-Userinterfaces. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes aus den Fachdidaktiken Chemie (Univ. Saarbrücken) und Biologie (TU Kaiserslautern) wurde eine AR-zentrierte Lernumgebung zur Augmentierung von Versuchsanleitungen beim „Forschenden Experimentieren“ zum Thema Elektrochemie entwickelt und in einer Pilotstudie mit 100 teilnehmenden Schülerinnen und Schülern getestet. Anhand der Ergebnisse dieser empirischen Studie werden kann ein Vergleich der Wirksamkeit von AR-Materialien mit analogen Medien erfolgen. Die ersten Ergebnisse deuten an, dass AR als vielversprechendes Hilfsmittel mit unterschiedlichen Potenzialen zur Visualisierung im Rahmen von Lernprozessen im Naturwissenschaftsunterricht angesehen werden kann. Über AR hinaus werden Smartphones bzw. Tablets zur Messwerterfassung (z.B. Photometrie), für interactive Learning-Books und zum kollaborativen Arbeiten eingesetzt.

Digitalisierung im Chemieunterricht

Franziska Zimmermann & Mats Kieserling, Technische Universität Dortmund

Professionalisierung angehender Lehrkräfte: Resultierend aus dem von der Kultusministerkonferenz veröffentlichten Strategiepapier „Bildung in einer digitalen Welt“, wird sowohl das Lernen über digitale Medien als auch das Lernen mit digitalen Werkzeugen deutschlandweit verbindlich (KMK, 2016). Damit wurde die Konsequenz gezogen, sich der Digitalisierung der Gesellschaft anzupassen, wodurch der schulische Unterricht vor der Herausforderung steht, die bisher praktizierten Methoden des Lehrens und Lernens umzustellen. Somit bildet insbesondere auch die Qualifikation der Lehrkräfte eine entscheidende Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung der Vorgaben (Mahler & Arnold, 2017). Vor diesem Hintergrund ist es Ziel dieses Projekts, angehende Lehrkräfte für eine Digitalisierung im Chemieunterricht zu professionalisieren. Dazu wird ein Seminar konzipiert, in dem die Studierenden des Lehramts Chemie Methoden und Mittel für eine erfolgreiche Implementation digitaler Medien im Chemieunterricht kennen lernen sowie eigenständig entwickeln. Dabei sollen gleichzeitig auch Kompetenzen für den Einsatz digitaler Werkzeuge speziell in heterogenen Lerngruppen vermittelt werden. Aus diesem Grund erfolgt auch eine Orientierung am Rahmenkonzept des Universal Design for Learning (UDL), welches Richtlinien für die Planung von Unterricht in heterogenen Lerngruppen vorschlägt (CAST, 2011). Diese können insbesondere durch den Einsatz verschiedener digitaler Werkzeuge und Hilfsmittel im Unterricht umgesetzt werden. Die im Seminar erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten werden im anschließenden Praxissemester von den Studierenden umgesetzt und erprobt. Unter Verwendung verschiedener Test- und Auswertungsinstrumente wird das Seminar auf den vier Ebenen Attraktivität, kognitive Veränderungen, unterrichtspraktische Umsetzung und Wirkung auf die Lernenden evaluiert (vgl. Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006 Schmitt, 2016). In diesem Zusammenhang werden unter anderem die Einstellung und die Selbstwirksamkeitserwartung der Studierenden in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Chemieunterricht erhoben sowie der unterrichtspraktische Einsatz digitaler Werkzeuge, beispielsweise als Unterstützung beim Experimentieren und für die Visualisierung chemischer Sachverhalte, analysiert.

Entwicklung und Evaluation einer experimentellen digitalen Lernumgebung mit universeller Zugänglichkeit: Medien sind heute in nahezu allen Lebensbereichen angekommen und aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. So nehmen Internet, Tablets und Smartphones auch hinsichtlich des Lebens und Lernens in der Schule einen immer größer werdenden Stellenwert ein. Ein Lernen mit und über digitale(n) Medien wird damit unerlässlich und im Rahmen der Veröffentlichung des Strategiepapiers „Bildung in der digitalen Welt“ durch die Kultusministerkonferenz explizit gefordert (KMK, 2016). Gleichzeitig bietet die voranschreitende Digitalisierung großes Potenzial, die im Zuge von Inklusion zunehmend heterogenen Lerngruppen individualisiert und umfangreich zu fördern (Meyer, Rose & Gordon, 2014). Die Nutzung innovativer Medien an deutschen Schulen steht jedoch noch am Anfang, und so liegt es in der Verantwortung der fachdidaktischen Forschung, empirisch fundiertes Wissen über die Wirksamkeit von digitalen Lernumgebungen im Kontext einer heterogenen Schülerschaft zu sammeln, um so die Grundlage für eine erfolgreiche Implementation digitaler Medien in den alltäglichen Unterricht zu schaffen (Becker, Klein, Gößling & Kuhn, 2017). Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen dieses Projekts eine digitale Lernumgebung für die Sekundarstufe I entwickelt und evaluiert. Die Gestaltung der Unterrichtseinheit erfolgt im Sinne des aus den USA stammenden Konzepts Universal Design for Learning (UDL) (CAST, 2011), welches ein Modell für das gemeinsame Lernen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Förderbedarf darstellt. Ziel der Untersuchung ist es zu ermitteln, welche Wirkungen der Einsatz von Tablets in unterschiedlichen Unterrichtsphasen auf das Lernen von Schülerinnen und Schülern hat. Zur Analyse der Wirksamkeit des Einsatzes von Tablets im Unterricht werden u. a. sowohl das Fachwissen vor und nach der Untersuchung als auch die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zur Unterrichtseinheit und bezüglich der Arbeit mit den Tablets ermittelt. Um das Arbeitsverhalten der

Lernenden mit und ohne Tablets zu erfassen, soll der Unterricht mittels einer 360°-Kamera videografiert werden. Ferner erfolgt die Erhebung der kognitiven Fähigkeiten und des Selbstkonzepts der Schülerinnen und Schüler.

Literatur:

Becker, S., Klein, P., Gößling, A. & Kuhn, J. (2017). Technologie-unterstütztes Lernen im Physikunterricht mittels mobiler Videoanalyse. In J. Meßinger-Koppelt, S. Schanze, J. Groß (Hrsg.), Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen (S. 119-131). Hamburg: Joachim Herz Stiftung.

Center of Applied Special Technology (CAST) (2011). Universal Design for Learning Guidelines version 2.0. Verfügbar unter: <http://www.udcenter.org/aboutudl/udlguidelines/downloads> (Stand: 01.03.2018).

KMK (2016). Strategie der Kultusministerkonferenz 'Bildung in der digitalen Welt'. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf (Stand: 01.03.2018).

Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). Evaluating Training Programs. San Francisco: Berrett-Koehler.

Mahler, D. & Arnold, J. (2017). Wissen und Motivation von Lehrkräften im Umgang mit digitalen Technologien. In: J. Meßinger-Koppelt, S. Schanze, J. Groß (Hrsg.), Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen (S. 264-277). Hamburg: Joachim Herz Stiftung.

Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. T. (2014). Universal design for learning: Theory and practice. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing.

Schmitt, A.-K. (2016). Entwicklung und Evaluation einer Chemielehrerfortbildung zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. Berlin: logos.

Multiple Repräsentationen, Aufgaben und Feedback beim Lernen am Computer

Stefan Richtberg, Ludwig-Maximilians-Universität München

Computergestützte Experimentiergelegenheiten (Simulationen, Virtual Labs, Remote Labs) haben inzwischen einen festen Platz im Unterricht und können von Lernern auch zu Hause genutzt werden. Sie ermöglichen eigenständige Arbeitsphasen und experimentbasierte Erkenntnisgewinnung auch bei Versuchen, die typischerweise nicht als Schülerexperimente durchgeführt werden können. So erlaubt z.B. die eigene Lernumgebung www.virtuelle-experimente.de Experimente zu Elektronenbewegungen in Feldern. Dabei bieten Experimentiergelegenheiten am Computer besonderes Potential hinsichtlich Unterstützung und Individualisierung von Lernprozessen, die bei Realexperimenten kaum möglich sind. So können mit multiplen Repräsentationen und Augmented Reality Theorie und Experimente besonders eng miteinander verknüpft werden, was das Verständnis der Inhalte vertieft. Eine mit der eigenen Lernumgebung durchgeführte Studie zeigt, dass der Einsatz solcher multiplen Repräsentationen nicht zwangsläufig zu einem höheren Cognitive Load der Lerner führt. Auch strukturierende Aufgaben, gestufte Hilfen und spezifisches Feedback können am Computer realisiert und allen Lernern direkt in ihrem Lernprozess angeboten werden. Eigene Studienergebnisse zeigen hier, dass sich Lerner, trotz starker Guidance durch die Experimentiergelegenheit, hier besonders frei und selbstbestimmt in ihrem Arbeitsprozess wahrnehmen und ohne Druck experimentieren und lernen können. Aktuell werden die gewonnenen Erkenntnisse zum Einsatz von Visualisierungen, Aufgaben und Feedback auf das Lernen mit Videos übertragen. Diese bieten ähnliches Potential für das Lernen, stehen aber besonders vor der Herausforderung die Lerner aus der passiven Rolle eines Rezipienten herauszuholen und zu aktivieren. Hier können Multiple Repräsentationen, strukturierende Aufgaben oder Quizfragen mit Feedback ein aktives Arbeiten mit Videos fördern und so den Lernprozess unterstützen. Auch Fragen zur Reichweite und konkreten Nutzung entsprechender Lernangebote wurden und werden mit entsprechenden Studien überprüft. So können internetbasierte Lernangebote, die durch die fortschreitende Digitalisierung eine immer wichtigere Rolle im Unterricht einnehmen, noch besser auf die Bedürfnisse der Nutzer abstimmen werden.

THEMENSTRANG 3: LEHREN UND LERNEN MIT DIGITALEN MEDIEN – FOKUS: LEHRERBILDUNG

Lernvideos und augmented reality in der Chemiedidaktik

Timo Fleischer, Universität Salzburg

Die AG Didaktik der Chemie hat ihren Arbeitsschwerpunkt im Bereich der Lernwirksamkeit digitaler Medien in der Lehramtsausbildung und im Chemieunterricht. Dabei werden aktuelle Entwicklungen in der Lehramtsausbildung sowie dem Chemieunterricht berücksichtigt, sodass die Forschung und Lehre zu dieser Thematik einen Beitrag zum Aufbau lernwirksamer Lehr-Lernumgebungen leisten kann. Der Fokus bei den digitalen Medien liegt dabei auf dem Tablet, genauer dem iPad. Da dieses bereits in sogenannten Tablet-Klassen in der Schulpraxis eingesetzt wird, sollte das iPad auch in der Lehramtsausbildung eingesetzt werden. Zudem wird diesem Medium ein großes Zukunftspotential zugeschrieben. Daher wurden bereits Seminare der Chemiedidaktik entwickelt, in denen die Studierenden eigenständig mit dem iPad z.B. Lernvideos erstellen sollten, in denen die Stoff- und Teilchenebene miteinander verknüpft werden sollte. Aus den Evaluationsergebnissen der Seminare konnte unter anderem geschlossen werden, dass selbsterstellte Lernvideos, mit denen der Zusammenhang der Stoff- und Teilchenebene erklärt wird, zum Erkenntnisgewinn in der Chemie beitragen sowie das Anwenden einer korrekten Fachsprache fördern können. Darüber hinaus sind Forschungsprojekte in Planung, in denen erforscht werden soll wie die Lernenden beim Experimentieren, durch den Einsatz von digitalen Medien, unterstützt werden können. Eine wesentliche Fähigkeit beim Experimentieren ist die genaue Beobachtung des Experiments, da diese die Grundlage für die Erklärung der ablaufenden chemischen Reaktion bildet. Mit der innovativen Methode des eye-tracking wird nun die direkte Untersuchung und Messung der Augenbewegung während der Beobachtung eines Experiments möglich. Auf dieser Grundlage können dann z.B. Lernvideos erstellt werden, mit dessen Hilfe die Lernenden ihre Beobachtungsfähigkeiten von chemischen Experimenten gezielt trainieren können. Damit soll auch der weitere Wissenserwerb unterstützt werden.

MiU – Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht

Mathias Ropohl, Universität Duisburg-Essen

Der Arbeitsschwerpunkt der MiU-Projektgruppe ist der Einsatz analoger und digitaler Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht aus Perspektive der (angehenden) Lehrkräfte. Im Kern interessiert dabei die Frage, welche Funktionen Medien beim Lernen im Fach einnehmen können. Es wird also eine stark fachdidaktische Position des Medieneinsatzes eingenommen. Zur Bearbeitung des Arbeitsschwerpunktes wird derzeit eine Befragung von Lehrkräften zu ihrem Medieneinsatz und den mit dem Medieneinsatz verbundenen Funktionen durchgeführt. Aufbauend auf den Ergebnissen der Befragung werden für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften Fallbeispiele ausgearbeitet, anhand derer der Einsatz von Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht diskutiert und reflektiert werden kann. Im Rahmen eines möglichen Impulsreferats könnte zum einen ein Überblick über derzeit diskutierte Fragen rund um Medieneinsatz gegeben werden, z.B. auf die Frage nach Möglichkeiten der Lernprozess- und Lernstanddiagnose. Zum anderen könnte anhand von Fallbeispielen ein Ausblick auf die Entwicklung und Durchführung von Lern- und Reflexionsmöglichkeiten für (angehende) Lehrkräfte gegeben werden, z.B. am Beispiel digitaler Sensoren zur Messwerterfassung.

Literatur:

Ropohl, M., Lindmeier, A., Härtig, H., Kampschulte, L., Mühling, A. & Schwanewedel, J. (Hrsg.) (2018). Medieneinsatz im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachübergreifende Perspektiven auf zentrale Fragestellungen. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag

Ropohl, M., Härtig, H., Kampschulte, L., Lindmeier, A., Ostermann, A. & Schwanewedel, J. (im Druck). Planungsbereiche für Medieneinsatz im Fachunterricht. MNU journal.

Entwicklungs- und Forschungsprojekt „Tablets als Arbeitsgerät in der Lehre“

Verena Spatz & Erik Kremser, Technische Universität Darmstadt

Inzwischen gehören Smartphones mit deutlich über 90% zu den am häufigsten anzutreffenden digitalen Geräten bei Schülerinnen und Schülern. Auch die Nutzung von Tablet-PCs nimmt mit nunmehr rund 30% weiter stark zu (vgl. JIM Studie, 2010-2016). Von dieser Verbreitung der digitalen Medien kann jedoch nicht auf eine ausreichende Medienkompetenz geschlossen werden. Damit Schülerinnen und Schüler diese Kompetenzen im schulischen Umfeld erwerben können, ist es notwendig, dass auch die Lehrpersonen im Kontext der Digitalisierung über die notwendigen Kompetenzen verfügen. Hier zeigen jedoch viele Studien, dass Mobile Devices zwar im privaten Umfeld zum Alltag von Lehramtsstudierenden und Lehrkräften gehören (u.a. JIM-Studie 2013), jedoch im Studium und im Unterricht nur sehr selten eingesetzt werden (BITCOM Schule 2.0). In diesem Kontext wird auch darauf aufmerksam gemacht, dass ein Wunsch nach gezielten Qualifizierungsangeboten für den Einsatz von Mobile Devices besteht (BITCOM Schule 2.0). Dem soll das Entwicklungs- und Forschungsprojektes „Tablets als Arbeitsgerät in der Lehre“ am Fachbereich Physik Rechnung tragen. Im Rahmen dieses Projektes werden zum einen Studierende seit Beginn des Wintersemesters 2013/2014 schrittweise an einen reflektierten Umgang mit Mobile Devices herangeführt. Hierzu werden Tablets in verschiedenen Lehrveranstaltungen demonstrativ genutzt und interessierte Studierende werden zusätzlich bei der Nutzung angeleitet und begleitet. Das Vorgehen wird evaluiert sowie durch wissenschaftliche Hausarbeiten forschend begleitet. Zum anderen werden entsprechende Fortbildungen für Lehrkräfte zu einer medienkompetenten Umgangsweise mit Mobile Devices im Unterricht angeboten. Um dieses Angebot dem Bedarf der Lehrkräfte weiter anzupassen, wurde im vergangenen Jahr eine Erhebung an unterschiedlichen Schulformen im Raum Darmstadt durchgeführt. Es wurde ein Fragebogen eingesetzt, welcher den privaten und schulischen Einsatz, die persönlichen Einstellung der Lehrkräfte im Umgang mit diesen Geräten sowie die Informationsbeschaffung umfasst. Im Vortrag werden ein Überblick über das Gesamtprojekt gegeben sowie insbesondere das Untersuchungsdesign und ausgewählte Ergebnisse der aktuellen Umfrage präsentiert.

Making Science VisiBLe: Professionswissen mit und über Videos fördern

Till Bruckermann & Daniela Mahler, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

Digitales Lehren und Lernen in den Naturwissenschaften sollte authentische Praktiken der Bezugsdisziplinen im Kontext der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung repräsentieren: Die dynamische Repräsentation von Experimenten ist gängige Praxis in den Naturwissenschaften (Evagorou et al, 2015: Journal of Visualized Experiments). Deshalb untersuche ich Effekte dynamischer Repräsentationen auf Wissen und Fähigkeiten zum Experimentieren in Schule und Hochschule. In experimentellen Laborpraktika der Lehrerbildung an der Hochschule untersuche ich den Einfluss von Videoprotokollen auf experimentelle Fähigkeiten. Es zeigte sich, dass experimentelle Fähigkeiten nicht nur durch papier- sondern auch durch videobasierte Dokumentation gefördert werden. Geringere Zuwächse in der Gruppe zur Videodokumentation werden durch eine zusätzliche kognitive Belastung durch die technische Handhabung erklärt. Außerdem wird Fachsprache in Video- bzw. Papierprotokoll unterschiedlich verwendet. Im Schülerlabor untersuchten wir den Einfluss der tabletbasierten und dynamischen Messwerterfassung und -dokumentation auf Wissen und Motivation bei Schülerinnen und Schülern. Ein signifikant größerer Wissenserwerb für die Schüler in der Experimentalgruppe wird durch eine gleichermaßen höher wahrgenommene Kompetenz erklärt. Schülerinnen und Schüler mit geringer wahrgenommenen Kompetenzen sollten deshalb weiter im Lernen mit digitalen Medien gefördert werden. Derzeit transferiere ich mit Dr. Daniela Mahler empirische Befunde der Lehr-Lernforschung zu dynamischen Repräsentationen in die Lehrerbildung. Ziel ist das technologiebezogene fachdidaktischen Wissen angehender Lehrer zu fördern, um effektive Erklärvideos zur Vorbereitung experimenteller Tätigkeiten in Schülerlaboren zu entwickeln.

Online Quizze als Methoden der individuellen Rückmeldung

Tina Pickert, Technische Universität München

Online Quizze als Methoden der individuellen Rückmeldung für Lernende werden immer beliebter. Sie sind immer öfter Gegenstand der Forschung und erhöhen Lernerfolg wie auch Motivation (Healy et al., 2017, McDaniel et al., 2011). In einer Vorlesung der anorganischen Chemie für Studierende aus verschiedenen Studiengängen, darunter Lehramtsstudierende, wurde am Ende jeder zweiten Veranstaltung ein Online-Quiz durchgeführt. Deswegen bezogen sich ausschließlich auf die vorausgegangene Vorlesung. In den Vorlesungen ohne Online-Quiz wurden die Studierenden befragt, ob sie sich ein Online-Quiz wünschen würden. Auf einer fünfstufigen Skala (1=„Stimme überhaupt nicht zu“ bis 5=„Stimme voll und ganz zu“) wünschte sich die Mehrheit der Studierenden (41,3% wählten 5=„Stimme voll und ganz zu“) ein Online-Quiz zur Wiederholung der Vorlesungsinhalte (M=3.7, SD=1.3 N=150). 71,4% der Studierenden nahmen an dem Online-Quiz teil (N=28). Dieses wurde tendenziell eher positiv bewertet: „Das Online-Quiz hatte gut verständliche Fragen.“ (M=4.2, SD=1.1), „Das Online-Quiz hat mir Wissenslücken aufgezeigt.“ (M=3.7, SD=1.1), „Das Online-Quiz motiviert mich dazu, die Vorlesungsfolien zu den zuvor falsch beantworteten Fragen erneut zu lesen.“ (M=3.2, SD=1.1) und „Ich merke mir den Unterrichtsstoff besser, wenn ich am Online-Quiz teilnehme.“ (M=3.3, SD=1.2).

Literatur:

Healy, A.F., Lakshmi, M.J., Lalchandani, A. & Tack, L.A. (2017). Timing of Quizzes During Learning: Effects on Motivation and Retention. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 23, 2, 128–137.

McDaniel, M.A., Agarwal, P.K., Huelser, B.J., McDermott, K.B. & Roediger, H.L. (2011). Test-Enhanced Learning in a Middle School Science Classroom: The Effects of Quiz Frequency and Placement. *Journal of Educational Psychology*. 103, 2, 399–414.