

Hendrik Härtig¹
 Mathias Ropohl¹
 Julia Schwanewedel²
 Lorenz Kampschulte³
 Anke Lindmeier⁴
 Anje Ostermann⁴

¹Universität Duisburg-Essen
²Humboldt-Universität zu Berlin
³Deutsches Museum München
⁴Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik Kiel

Mediennutzung im naturwissenschaftlichen Unterricht

Theoretischer Hintergrund

Beim Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht nehmen Medien eine wichtige Rolle ein, sind sie doch „einerseits kognitive und andererseits kommunikative Werkzeuge zur Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von zeichenhaften Informationen“ (Petko, 2014, S. 13). Durch die Entwicklung und zunehmende Verfügbarkeit sogenannter „neuer“ Medien haben sich weitere Potenziale des Medieneinsatzes ergeben (Maxton-Küchenmeister & Meßinger-Koppelt, 2014). Im Fokus (inter)nationaler Untersuchungen, dominierten Fragen nach der Medienausstattung, der Einsatzhäufigkeit einzelner Medien oder der Akzeptanz einzelner Medien durch Lehrkräfte (Bos et al., 2014). Wenig beachtet wurde, welche Funktionen die jeweiligen Medien im Hinblick auf das Lernen in einem konkreten Fach einnehmen (Eickelmann, Lorenz & Endberg, 2017). Hier setzt die Befragung auf Basis theoretischer Überlegungen zum Medieneinsatz im Fach (Ropohl, Lindmeier, Härtig, Kampschulte, Mühling & Schwanewedel, 2018) an. Wir danken dabei der Joachim Herz Stiftung für die Finanzierung des rahmenden Projekts „MiU“.

Ziel der Untersuchung und Forschungsfragen

Mittels einer Lehrkräftebefragung wurde die Nutzung von Medien in der Praxis des naturwissenschaftlichen Unterrichts zunächst deskriptiv untersucht. Darüber hinaus war beabsichtigt, die dem Medieneinsatz zugeschriebenen Funktionen im Vergleich zwischen den Fächern zu beschreiben. Die hier berichteten Befunde gehen dabei zunächst auf drei Forschungsfragen ein:

- (1) In welchem Umfang werden vorhandene Medien genutzt?
- (2) Inwiefern sind schulische Rahmenbedingungen zufriedenstellend?
- (3) Welche Funktionen schreiben Lehrkräfte dem Medieneinsatz zu?

Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine Fragebogenuntersuchung durchgeführt. Der Fragebogen wurde gemeinsam mit der Biologie-, Chemie-, Mathematik- und Physikdidaktik konzipiert sowie um eine Variante für außerschulische Lernorte ergänzt. Eine vergleichbare, teilweise gleiche Fragengestaltung ermöglicht es, die Befunde in den Unterrichtsfächern miteinander in Beziehung zu setzen. Die Lehrkräfte wurden sowohl online wie auch offline befragt, der Kontakt erfolgte per Email im Rahmen von bestehenden Projekten und Kooperationen, sowie auf Tagungen und Weiterbildungen persönlich. Die Stichprobe ist damit nicht repräsentativ, es finden sich zum Beispiel deutliche Klumpen in den Ländern Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen (Tabelle 1). Jede Lehrkraft konnte den Bogen für eines oder mehrere Fächer ausfüllen. Eine Lehrkraft für Biologie und Chemie konnte den Bogen beispielsweise nur für das Fach Biologie, nur für das Fach Chemie oder für beide Fächer ausfüllen. Im Folgenden konzentriert sich der Beitrag auf diejenigen Lehrkräfte, die den Fragebogen vollständig für ein Fach ausgefüllt haben, dies trifft insgesamt auf $N = 189$ Personen zu. In der Stichprobe waren keine Effekte der Schulform, der Berufserfahrung oder des Geschlechts auf die Antworten nachweisbar.

Tabelle 1: Stichprobenbeschreibung

	Häufigkeit	Bundesland			Schulform		
		NRW	SH	sonstiges	Gymnasium	Gesamtschule mit	sonstiges
Biologie	53	27	12	14	37	13	3
Chemie	54	33	14	7	30	15	9
Physik	82	32	12	38	53	22	7
Gesamt	189	92	38	59	120	50	19

	Häufigkeit	Berufserfahrung				Geschlecht	
		0-5 Jahre	6-10 Jahre	11-20 Jahre	>20 Jahre	männlich	weiblich
Biologie	53	14	12	15	12	19	34
Chemie	54	10	14	15	15	27	27
Physik	82	13	21	20	28	59	23
Gesamt	189	37	47	50	55	105	84

Bezogen auf die drei Fächer bestand der Fragebogen aus vier Abschnitten: (1) Zunächst wurden die persönlichen Rahmendaten erfasst. (2) Im Anschluss wurde die Lehrkraft gebeten, sich für ein Fach zu entscheiden. Bezogen auf dieses Fach wurde erfragt, welche Medien in welchem Umfang in der Schule zur Verfügung stehen und wie zufrieden die Lehrkräfte mit dieser Ausstattung sind. Die Liste der Medien wurde für die drei Naturwissenschaften im Wesentlichen vergleichbar gehalten. (3) Darüber hinaus sollten die Lehrkräfte für eine durchschnittliche Unterrichtseinheit angeben, wie viele Minuten welches Medium zum Einsatz kommt. Es war die Gesamtminutenzahl für die Unterrichtseinheit vorgegeben, sodass die Lehrkräfte bei ihren Zeitangaben diese Gesamtzeit überschreiten konnten (bei zeitgleicher Mehrfachnutzung mehrerer Medien) oder unterschreiten. (4) Abschließend sollten die Lehrkräfte sich bezogen auf drei exemplarische Medien hinsichtlich der Funktion des Medieneinsatzes äußern (Abbildung 1).

	in keiner oder fast keiner Unterrichtsstunde	in weniger als der Hälfte der Unterrichtsstunden	in mindestens der Hälfte der Unterrichtsstunden	in jeder oder fast jeder Unterrichtsstunde
Meine Schülerinnen und Schüler nutzen Modelle oder Modellexperimente im Chemieunterricht ...				
zur modellhaften Beschreibung des Aufbaus von Stoffen und Atomen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zur Deutung von Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zum Durchführen von qualitativen und quantitativen Untersuchungen und zum Überprüfen von Hypothesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Frage zur Funktion eines bestimmten Mediums beim Lernen

Vorläufige Ergebnisse und Diskussion

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage, waren aufgrund der Anlage der Fragen zunächst die Mediennutzungszeiten je Person zu normieren, um hinterher die Lehrkräfte anhand der prozentualen Nutzungszeit eines Mediums im Vergleich zu allen Medien vergleichen zu können. Insgesamt muss festgehalten werden, dass es sehr hohe Varianzen zwischen einzelnen Lehrkräften gibt, die im Mittel die Varianzen zwischen den Fächern übertreffen. Im Vergleich der Fächer zeigen sich für vier Medien fachspezifische Unterschiede (Tabelle 2). Bezogen auf die Verfügbarkeit und Zufriedenheit, als Aspekte der zweiten Forschungsfrage deutet sich bezogen auf digitale Medien in der Tendenz eine Unzufriedenheit der Lehrkräfte an. Allerdings muss einschränkend erwähnt werden, dass hier auch nur nach drei exemplarischen Medien gefragt wurde: Modelle, Computerhardware und Simulationen. Ferner treten hier ebenfalls fachspezifische Befunde auf (Tabelle 3), wobei unklar ist, ob dies mit der Fachkultur oder einer fachspezifischen Ausstattung zu tun hat. Um die dritte Forschungsfrage zu beantworten, wurde ebenfalls für die drei

letztgenannten Medien erfragt, mit welchen Zielen diese im Unterricht genutzt werden. An dieser Stelle ist es wichtig zu betonen, dass aufgrund der sehr niedrigen Anteile digitaler Medien generell (vgl. Tabelle 2) ein Blick eigentlich nur auf die Modelle aussagekräftig ist. Hier zeigen sich aber wiederum – durchaus erwartbare – Fachspezifika. In der Summe liefern die Befunde erste Indizien dafür, dass digitale Medien bis heute trotz vieler Diskussionen und konkreter Vorschläge kaum Einzug in den naturwissenschaftlichen Unterricht gehalten haben. Darüber hinaus deuten sich fachspezifische Nutzungshäufigkeiten und Intentionen an, die in der Zukunft näher in den Blick genommen werden sollten.

Tabelle 2: Prozentualer Anteil eines Mediums an der gesamten Mediennutzungszeit

		ein gegenständliches Modell ^{1,2}	eine virtuelle Lernumgebung	ein reales Experiment ¹	ein Smartphone	einen Tablet-PC	ein Notebook	einen Computer/ Desktop PC	einen Overhead-Projektor ^{1,2}	eine interaktive Tafel ¹	ein Schulbuch ^{1,2}	Cassy, Cobra o. ä.	einen graphischen Taschenrechner (mit Sensoren)
Biologie	MW	16,28	3,46	21,05	1,67	2,25	5,99	7,16	9,76	4,11	24,51		
	StAb	11,30	6,96	13,00	3,80	8,02	13,20	11,14	11,00	10,80	17,73		
Chemie	MW	7,20	3,66	40,48	3,31	2,25	4,55	4,99	3,79	10,58	17,33		
	StAb	7,64	7,18	19,20	5,71	7,24	10,06	8,50	7,10	16,01	17,41		
Physik	MW	9,85	4,76	32,26	2,37	2,44	2,77	8,17	2,69	13,73	13,75	1,36	2,69
	StAb	11,35	8,93	20,32	5,07	9,97	6,58	12,31	5,32	23,44	13,49	5,31	5,32

Legende: 1-sign. Zwischen Biologie & Chemie; 2-sign. Zwischen Biologie & Physik; 3-sign. Zwischen Chemie & Physik

Tabelle 3: Verfügbarkeit und Zufriedenheit

	für alle immer verfügbar	als mobiler Klassensatz verfügbar	im Fachraum verfügbar	einzelne verfügbar	nicht verfügbar	sehr zufrieden	eher zufrieden	eher unzufrieden	sehr unzufrieden
	Modelle & Modellexperimente					Modelle & Modellexperimente			
Biologie	7,5	3,8	20,8	67,9	0	13,2	54,7	28,3	3,8
Chemie	11,3	3,8	30,2	50,9	3,8	10	44	44	2
Physik	9,9	1,2	33,3	51,9	3,7	7,9	53,9	30,3	7,9
	PC & Laptop ¹					PC & Laptop			
Biologie	3,8	23,1	34,6	28,8	9,6	6,1	36,7	46,9	10,2
Chemie	13,2	26,4	39,6	15,1	5,7	13,5	38,5	34,6	13,5
Physik	26,5	19,1	2,9	27,9	23,5	12,7	30,2	34,9	22,2
	virtuelle Lernumgebung ^{2,3}					virtuelle Lernumgebung ²			
Biologie	1,9	9,4	30,2	3,8	47,2	4	20	64	12
Chemie	3,9	13,7	29,4	17,6	35,3	13,3	23,3	50	13,3
Physik	8,9	12,7	55,7	7,6	15,2	17,6	41,2	35,3	5,9

Legende: 1-sign. Zwischen Biologie & Chemie; 2-sign. Zwischen Biologie & Physik; 3-sign. Zwischen Chemie & Physik

Tabelle 4: Funktion des Medieneinsatzes im Falle von Modellen

		Untersuchungen durchführen ^{2,3}	Daten erheben ^{2,3}	Regeln herausfinden ²	Strukturen analysieren ^{1,2,3}	Fragen beantworten	Veranschaulichen	Modellreflektieren	Modellgrenzen diskutieren ^{1,3}	...
Biologie	MW	1,79	1,55	1,66	1,85	2,45	2,47	2,32	2,26	...
	StAb	0,77	0,57	0,68	0,77	0,80	0,85	0,73	0,76	...
Chemie	MW	1,88	1,51	1,56	1,55	2,44	2,65	2,04	1,90	...
	StAb	0,83	0,62	0,68	0,65	0,82	0,78	0,71	0,72	...
Physik	MW	2,21	2,14	2,55	2,19	2,63	2,71	2,50	2,07	...
	StAb	0,92	0,93	0,89	0,88	0,79	0,78	0,89	0,81	...

Legende: 1-sign. Zwischen Biologie & Chemie; 2-sign. Zwischen Biologie & Physik; 3-sign. Zwischen Chemie & Physik

Literaturverzeichnis

- 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. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (2017). Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich mit besonderem Fokus auf die MINT-Fächer. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017* (S. 231-260). Münster: Waxmann.
- Maxton-Küchenmeister, J. & Meßinger-Koppelt, J. (Hrsg.). (2014). *Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Hamburg: Joachim Herz Stiftung.
- Petko, D. (2014). *Einführung in die Mediendidaktik: Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Weinheim, Basel: Beltz.
- 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.