

Computereinsatz im Physikunterricht: Nutzung und Einstellung von Schülerinnen und Schülern

Motivation

Der digitale Wandel in der Gesellschaft geht nicht an den Schulen und den dortigen Akteuren vorbei. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass der Computereinsatz im Unterricht eine Chance für selbigen darstellt. Gerade die authentischen Probleme, die mithilfe von digitalen Werkzeugen untersucht werden können, und die stärkere Individualisierung von Schülertätigkeiten stellen eine Möglichkeit dar, den Unterricht für Schülerinnen und Schüler interessanter zu gestalten (Jong & van Joolingen 1998; Müller, Blömeke & Eichler 2006). Die Betrachtung komplexer, authentischer Problemstellungen mit Neuen Medien kann helfen, kognitive Flexibilität aufzubauen (Vosinadou 1994; Weinberger, Fischer & Mandl 2002; Müller, Blömeke & Eichler 2006). Deimann (2002) und Weidenmann (1996) ziehen den Schluss, dass multimediale Angebote das Interesse und die Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler steigern können. Diese und weitere Untersuchungen sprechen dafür, dass der Computereinsatz im Unterricht einen wertvollen Beitrag leisten kann.

Zusätzliche Relevanz erfährt die Implementation durch Forderungen nach häufigerer Nutzung von Computern aus Wissenschaft, Politik und Gesellschaft (z. B. Europäische Kommission 2013; Wößmann et al. 2017). Gerade im Rahmen internationaler Studien schneidet Deutschland oftmals nur im Mittelfeld ab, was die Einsatzhäufigkeit im Unterricht und die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler betrifft (vgl. etwa Bos et al. 2014).

Neben diesen allgemeinen Chancen des Computereinsatzes im Unterricht gilt es jedoch auch zu beachten, dass der Physikunterricht spezielle Arten des Computereinsatzes bietet, die in anderen Fächern bestenfalls eine untergeordnete Rolle spielen (Wenzel & Wilhelm 2015, 2017). Daher ist auch der fachbezogene Blick auf die Möglichkeiten und das, was tatsächlich schon genutzt wird, sinnvoll (Jones 1999). Die Einstellungen zum Computereinsatz der schulischen Akteure sind von besonderer Bedeutung, weil sie einen entscheidenden Einfluss auf die Implementation der Computernutzung haben (Eickelmann 2011; Teo 2009; Owston 2007; Ertmer 2005). Die Einstellungen der Lehrkräfte wurde bereits von Wenzel & Wilhelm (2016, 2017) untersucht.

Die zweiten wesentlichen Akteure im Unterricht sind aber die Schülerinnen und Schüler. Es ist bekannt, dass Lehrkräfte ihre Entscheidung für oder gegen eine Unterrichtsmethode auch von dem wahrgenommenen Nutzen derselben abhängig machen (Clarke & Hollingsworth 2002). Daher erscheint es sinnvoll, auch die Ansichten der Schülerinnen und Schüler genauer unter die Lupe zu nehmen und neben ihrem Nutzungsverhalten auch affektive Aspekte zu untersuchen. Der im Folgenden dargelegte Teil einer Studie zur Computernutzung im Physikunterricht soll dazu beitragen, diese Perspektive konkreter zu fassen.

Erhebung

Um die Einstellung zu und die Nutzung von Computern (damit sei in diesem Zusammenhang sowohl PC/Laptop als auch Smartphone/Tablet gemeint) von den Schülerinnen und Schülern zu erfragen, wurden Fragebögen eingesetzt. Die Befragung fand immer am Ende eines Besuchstages im Goethe-Schülerlabor Physik an der Universität Frankfurt statt und dauerte ca. 15 Minuten. Der Fragebogen gliederte sich in fünf Teile: demographische Daten, Fragen zum Schülerlabor, Angaben zur Quantität des Medieneinsatzes (im und außerhalb des Physikunterrichts), allgemeine Aussagen zum Computer und eine Selbsteinschätzung der

computerbezogenen Fähigkeiten. Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Fragen zum Schülerlabor ausgespart, da sie nur im spezielleren Kontext zu interpretieren sind. Die Items, aus denen der Fragebogen besteht, sind alle dem Testinstrument der Lehrkräfteuntersuchung aus 2015 entnommen und adaptiert nach Gröber & Wilhelm (2006), Pietzner (2009) und Richter, Naumann & Hertz (2010) und zum Teil sehr ähnlich zu denen von Spannagel & Bescherer (2009). Im Erhebungszeitraum Januar 2016 bis März 2017 haben 974 Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufen I (630 TN) und II (344 TN) aus dem Raum Frankfurt den Fragebogen ausgefüllt.

Ergebnisse

Die Angaben, die die Schülerinnen und Schüler im Fragebogen machen, sind insofern mit Vorsicht zu interpretieren, als dass es sich um deren subjektive Einschätzung und keine neutrale Beobachtung handelt. Dementsprechend ist auch bei der Interpretation der im Weiteren dargestellten Ergebnisse davon abzusehen, die Angaben zu stark zu belasten. Nichtsdestotrotz kann aufgrund der großen Stichprobe von knapp tausend Probenaden die Tendenz klar benannt werden.

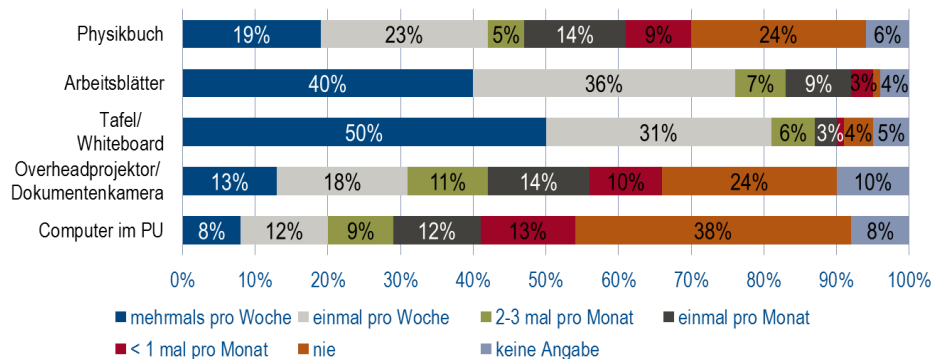


Abb. 1: *Quantität der Mediennutzung im Physikunterricht*

In Abbildung 1 erkennt man, dass klassische Medien wie Arbeitsblätter oder die Tafel zum Anschreiben quasi in jeder Physikstunde präsent zu sein scheinen. Allerdings erleben nur 29 % der Schülerinnen und Schüler regelmäßig (also mehrmals im Monat) den Computereinsatz im Physikunterricht.

Betrachtet man die Nutzungshäufigkeit von Smartphones und Tablets außerhalb des Unterrichts, so kann man aus der aktuellen JIM-Studie (Feierabend, Plankenhorn & Rathgeb 2016) zunächst erkennen, dass 99 % der Haushalte und 95 % der Jugendlichen zwischen zwölf und 17 Jahren ein Smartphone besitzen. Zwei Drittel der Haushalte verfügen auch über ein Tablet. Fast alle Jugendlichen nutzen täglich das Smartphone. In Abbildung 2 kann man sehen, wofür die Geräte nach Aussage der Schülerinnen und Schüler dieser Studie genutzt werden. Neben der sehr häufigen Nutzung im Freizeitkontext, etwa zum Chatten oder zum allgemeinen Surfen im Internet, lässt sich erkennen, dass die Schülerinnen und Schüler auch zu 41 % mindestens mehrmals pro Woche Smartphone oder Tablet zur Unterrichtsvorbereitung einsetzen. Entgegen ihres Rufes dienen diese Geräte keineswegs nur zum Vergnügen, sondern sind für Schülerinnen und Schüler allgemein ein nützliches Werkzeug, mit dem sie viele verschiedene Dinge erreichen können.

Vergleicht man diese Angaben mit denen zu Laptop und PC, dann lässt sich feststellen, dass diese Medien seltener eingesetzt werden als ihre mobileren Gegenstücke. Speziell der Freizeitaspekt ist bei Laptop und PC wesentlich geringer ausgeprägt 43 % nutzen sie nie zum Spielen und 51 % nie zum Chatten. Auch für alle anderen Anwendungen wird seltener PC oder Laptop genutzt. Jedoch sind die arbeitskonnotierten Anwendungen (Unterrichtsvorbe-

reitung 29 %, Informationssuche im Internet 47 % und E-Mails 33 %) nicht im gleichen Maße reduziert wie die Freizeitaktivitäten. Dies lässt den Schluss zu, dass PC und Laptop eher als Arbeitsmedium gesehen werden.

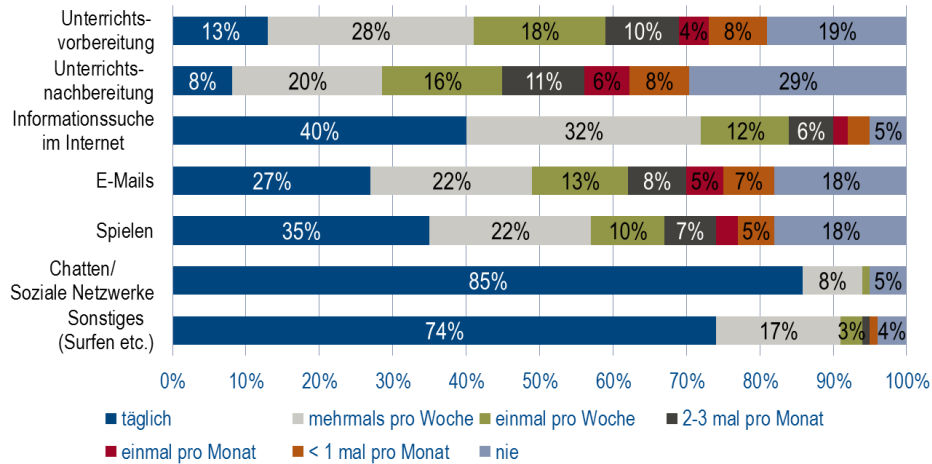


Abb. 2: Smartphone und Tablet außerhalb des Unterrichts

Betrachtet man die Einstellung der Schülerinnen und Schüler, so lassen sich an hohen Zustimmung zu Aussagen wie „Es ist für mich wichtig, dass ich mich mit dem Computer auskenne.“ festmachen, dass die Relevanz von Computerkenntnissen in einer zunehmend digitalisierten Gesellschaft gesehen wird. Jeweils ein Drittel der Schülerinnen und Schüler meint, dass es sehr bzw. eher zutrefte, dass sie den Computer gerne häufiger im Physikunterricht einsetzen. Andererseits sagt aber auch die Hälfte, dass der Physikunterricht (eher) nicht dafür da ist, den Computereinsatz zu üben. Die meisten Schülerinnen und Schüler halten den Einsatz also dann für geboten, wenn er dem Physikunterricht einen inhaltlichen Mehrwert verspricht. Dies deckt sich mit der hohen Zustimmung zur Aussage „Ich glaube, durch den Computereinsatz wird der Physikunterricht interessanter.“ (trifft sehr zu 35 %, trifft eher zu 38 %).

Die eigenen Fähigkeiten schätzen die Schülerinnen und Schüler generell eher hoch ein. Je nach Item geben 75 bis 85 % von ihnen an, dass es (eher) zutrefte, dass sie sich gut mit dem Computer auskennen, es ihnen Spaß mache, Neues auszuprobieren und sie sich in neuen Programmen schnell zurechtfinden. Negative Assoziationen wie Angst, etwas falsch zu machen, eine generelle abschreckende Wirkung oder Unsicherheit im Umgang mit dem Computer haben nur 14 bis 27 % der Schülerinnen und Schüler. Auf die Frage, woher die eigenen Fähigkeiten im Umgang mit dem Computer stammen, geben 77 % an, dass sie es sich selbst beigebracht haben. Das passt zur Ablehnung der Aussagen, in der Schule gut für den Computereinsatz vorbereitet worden zu sein und in der Schule gelernt zu haben, wie man den Computer richtig zum Arbeiten einsetze, die zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler (eher) ablehnen. Es ist also ein Defizit bei der Computerbildung in der Schule auszumachen, das die Chancengleichheit gefährdet. Wenn die Schülerinnen und Schüler zu Hause nicht die Möglichkeit haben, einen sinnvollen Umgang mit Computern zu lernen, dann sind sie im Vergleich zu Klassenkameraden benachteiligt, deren Eltern es ihnen gut beibringen können.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Schülerinnen und Schüler dem Computereinsatz generell offen gegenüberstehen. Sie sind es auch im Privaten gewohnt, mit den Geräten umzugehen. Gerade Smartphones und Tablets sind vor allem – aber nicht nur! – Spiel- und Freizeitgeräte, während PCs/Laptops eher Arbeitsgeräte sind. Jedoch ist es notwendig, dass der Einsatz im Unterricht zweckmäßig ist und nicht wahllos eingebaut wird.

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, Westf: Waxmann.
- Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947–967.
- Deimann, M. (2002). Motivationale Bedingungen beim Lernen mit Neuen Medien. In Bleek, W.-G. (Hrsg.), *Medienunterstütztes Lernen - Beiträge von der WissPro-Wintertagung 2002* (S. 61–70). Hamburg: Univ. Bibliothek des Fachbereichs Informatik.
- Eickelmann, B. (2011). Supportive and hindering factors to a sustainable implementation of ICT in schools. *Journal for educational research online*, 3(1), 75–103.
- Ertmer, P.A. (2005). Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25–39.
- Europäische Kommission (2013). *Survey of schools. ICT in education : benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools*, Luxembourg: Publications Office.
- Feierabend, S., Plankenhorn, T. & Rathgeb, T. (2016). JIM 2016 Jugend, Information, (Multi-)Media. Basisstudie zur Mediennutzung 12-19-Jähriger in Deutschland. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_Studie_2016.pdf (23.5.2017).
- Gröber, S. & Wilhelm, T. (2006). Empirische Erhebung zum Einsatz neuer Medien bei Physik-Gymnasiallehrern in Rheinland-Pfalz: Arbeitsplatzausstattung und Mediennutzung. In Nordmeier, V. (Hrsg.), *Didaktik der Physik - Kassel 2006. CD zur Frühjahrstagung des Fachverbandes Didaktik der Physik in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*. Berlin: Lehmanns Media.
- Jones, A. (1999). Teachers' Subject Subcultures and Curriculum Innovation: The Example of Technology Education. In Loughran, J.J. (Hrsg.), *Researching teaching. Methodologies and practices for understanding pedagogy* (S. 155–171). London, Philadelphia, PA: Falmer Press.
- Jong, T. de & van Joolingen, W.R. (1998). Scientific Discovery Learning with Computer Simulations of Conceptual Domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179–201.
- Müller, C., Blömeke, S. & Eichler, D. (2006). Unterricht mit digitalen Medien - zwischen Innovation und Tradition? Eine empirische Studie zum Lehrerhandeln im Medienzusammenhang. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 632–650.
- Owston, R. (2007). Contextual factors that sustain innovative pedagogical practice using technology. An international study. *Journal of Educational Change*, 8(1), 61–77.
- Pietzner, V. (2009). Computer im naturwissenschaftlichen Unterricht - Ergebnisse einer Umfrage unter Lehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 47–67.
- Richter, T., Naumann, J. & Hertz, H. (2010). Eine revidierte Fassung des Inventars zur Computerbildung (INCOBI-R). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 24(1), 23–27.
- Spannagel, C. & Bescherer, C. (2009). Computerbezogene Selbstwirksamkeitserwartung in Lehrveranstaltungen mit Computerwerkzeug. *Notes on Educational Informatics*, 5(1), 23–43.
- Teo, T. (2009). Modelling technology acceptance in education. A study of pre-service teachers. *Computers & Education*, 52(2), 302–312.
- Vosinadou, S. (1994). Capturing and Modelling the Process of Conceptual Change. *Learning and Instruction*, 4(1), 45–69.
- Weidenmann, B. (1996). Instruktionsmedien. In Weinert, F.E. (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion* (S. 319–368). Göttingen: Hofgrefe.
- Weinberger, A., Fischer, F. & Mandl, H. (2002). *Gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation: Welche Kooperationskripts fördern Partizipation und anwendungsorientiertes Wissen?* Forschungsbericht. Ludwig-Maximilian-Universität.
- Wenzel, M. & Wilhelm, T. (2015). Erhebung zum Einsatz Neuer Medien bei Physik-Gymnasiallehrern. In Groetzbebauch, H. & Nordmeier, V. (Hrsg.), *PhyDid B – Didaktik der Physik. Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung des Fachverbands Didaktik der Physik in Wuppertal 2015*.
- Wenzel, M. & Wilhelm, T. (2016). Einstellung von Physik-Gymnasiallehrern zum Computereinsatz. In Maurer, C. (Hrsg.), *Authentizität und Lernen - das Fach in der Fachdidaktik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Berlin 2015* (Band 36) (S. 214–216).
- Wenzel, M. & Wilhelm, T. (2017). Interviews mit Physik-Gymnasiallehrkräften zum Computereinsatz. In Maurer, C. (Hrsg.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Zürich 2016* (Band 37) (S. 111–114).
- Wößmann, L., Lergetporer, P., Grewenig, E., Kugler, F. & Werner, K. (2017). Fürchten sich die Deutschen vor der Digitalisierung? Ergebnisse des ifo Bildungsbarometers 2017. <http://www.cesifo-group.de/DocDL/sd-2017-17-woessmann-et-al-2017-09-14.pdf> (10.10.2017).