

Interviews mit Physik-Gymnasiallehrkräften zum Computereinsatz

Motivation

PC, Laptop, Tablet und Smartphone sind heutzutage in Deutschland Standardmedien. Fast jeder Jugendliche hat ein solches Gerät täglich zur Hand (Feierabend, Plankenhorn & Rathgeb 2015). Dennoch zweigen internationale Studien wie etwa ICILS 2013 (Bos et al. 2014) oder Survey of Schools (Europäische Kommission 2013), dass Deutschland bezüglich des Computereinsatzes (im Folgenden CE) im Unterricht im Vergleich mit anderen europäischen Ländern im unteren Mittelfeld liegt. Speziell für den Physikunterricht ergeben sich aber durch den CE viele Möglichkeiten zur Ergänzung des herkömmlichen Unterrichts.

Die letzten Erhebungen zur Quantität des CEs im Physikunterricht fanden 2009 statt (Pietzner 2009; Wilhelm & Trefzger 2010). Aktualisiert wurden die Daten von Wenzel & Wilhelm (2015). Demnach gibt es große Unterschiede in der Ausstattung zwischen den Schulen. Nach medienpädagogischen Erkenntnissen beeinflusst nicht nur die Ausstattung sondern im Wesentlichen auch die Einstellung der Lehrkräfte die Implementation Neuer Medien in den Schulalltag (Eickelmann 2011). Es ist also notwendig, bisherige Erfahrungen sowie Erwartungen und Befürchtungen der Physiklehrkräfte genauer zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden Physikgymnasiallehrkräfte interviewt.

Erhebung

Die geführten Interviews sind in eine Untersuchung eingebunden, in der die Frage behandelt wird, ob der Besuch im Schülerlabor für Lehrkräfte prinzipiell als indirekte Lehrerfortbildung dienen kann. Sie fanden im Goethe-Schülerlabor Physik statt, das einen Schwerpunkt auf den CE im Zusammenhang mit Experimenten legt. Die begleitende Lehrkraft nimmt eine Beobachterrolle ein und wurde nach zwei Stunden anhand eines Leitfadens befragt.

Im Zeitraum vom Herbst 2014 bis Frühjahr 2015 wurde unabhängig von den Interviews in einer Fragebogenstudie erhoben, welche Einstellungen Lehrkräfte zum CE im Physikunterricht aufweisen. Dabei wurden per Faktorenanalyse sechs Faktoren zur Einstellung (weiterentwickelt nach Wenzel & Wilhelm 2016) und per Clusteranalyse verschiedene Lehrertypen gefunden. Mithilfe der Interviews sollten diese Faktoren weiter ausdifferenziert werden.

Kodiermanual und Ergebnisse

Für das Kodiermanual wurden aus den Items des Fragebogens, die die einzelnen Faktoren bilden, deduktiv-induktiv zu jedem Faktor eine Kategorienbeschreibung für die Interviewkodierung entwickelt. Mit diesem Kodiermanual wurden anschließend die $N = 14$ Interviews, die mit den Lehrkräften geführt wurden, satzweise kodiert. Dabei sollte möglichst keine Mehrfachkodierung stattfinden. Eine Zweitkodierung zweier Interviews diente zur Gütebestimmung, für das mit $\kappa_n = 0,658$ nach Brennan & Prediger (1977) eine gute Qualität festgestellt werden kann. Anschließend wurden die kodierten Textstellen zur besseren Lesbarkeit und Verständlichkeit paraphrasiert. Aus den Paraphrasen ließen sich deduktiv Subkategorien erstellen. Ergänzt wurden die sechs Kategorien durch eine siebte, die den CE im Schülerlabor betrifft. Neben den Kategorien werden in den Tabellen die Subkategorien und in Klammern die Zahl der Lehrkräfte genannt, die Aussagen in dieser Subkategorie getätigt haben, wobei hier nur Aussagen wiedergegeben werden, die mindestens dreimal vorkamen.

1. Kategorie: Computerbezogenes Selbstbewusstsein

Die Person schätzt ihr Wissen und Können in Bezug auf den CE allgemein ein. Sie berichtet

von Dingen, die außerhalb des Unterrichts mit dem Computer getan werden. Sie beschreibt ihre eigene Sicherheit/Unsicherheit im Umgang mit dem Computer und Gründe dafür. Es geht in dieser Kategorie eher um affektive Aspekte/Äußerungen und neutrale Fähigkeits-selbsteinschätzungen der Person. (Bsp.: „Da ham sie dann auf falschen Taste gedrückt und dann hat sich alles abgestürzt und es hat sich alles gelöscht und was mach ich jetzt.“)

| <i>Generelle Einstellung</i> | <i>Chancen des CE</i> | <i>Probleme beim CE</i> |
|--|--|--|
| Wissen zum Computer, Fakten und Können (11) Allgemeine Einschätzung (9) Offen für Neues (6) Generationensache (5) Positive Meinung (4) Quantität des CE (3) | CE ist Erleichterung (9) Computer kein Hindernis (7) eigene Sicherheit im Umgang mit dem Computer (5) Vorteile des CE (5) | persönliche Unsicherheit (9) Zeitaufwand (7) Probleme mit Programmen allgemein (6) aufwändige Vorbereitung (5) Unwissenheit; Probleme bei Kollegen; Probleme mit Hardware (je 4) |

Wie im Beispiel angedeutet haben die Lehrkräfte oft das Problem, nicht zu wissen, wie sie souverän auf plötzliche Probleme reagieren sollen. Meistens konnten sie dazu Praxiserfahrungen schildern, die sie nachhaltig abgeschreckt haben. Hier müssten in Fortbildungen positive Erfahrungen gemacht und dem entgegengestellt werden.

2. Kategorie: Computer im aktuellen Physikunterricht

Die Person sagt, ob es didaktische/methodische Gründe für bzw. gegen den CE im Physikunterricht überhaupt gibt und ob sie diese für nachvollziehbar hält. Sie nennt Ziele des aktuellen CEs im Physikunterricht. Über allem steht die Frage „Was will ich erreichen?“ in dieser Kategorie geht es eher um kognitive/rationale Aspekte: Glaubt die Person, dass der CE aus didaktischen Gründen sinnvoll ist? (Bsp.: „Und für manche ist alleine schon die Darstellung und die Arbeit mit dem Computer abschreckend.“)

| <i>Gründe für CE</i> | <i>Gründe gegen CE</i> |
|--|--|
| CE erweitert die Möglichkeiten (12) Synergieeffekte durch CE beim Experimentieren (7) SuS sollen Umgang mit Computer lernen (7) Zeitersparnis (6) Erleichterung für Schüler (4) Schüler sind Umgang mit Computern gewohnt (4) CE motiviert (3) | CE unnötig; Zeitaufwand (je 7) CE schreckt Schüler ab (5) Experimente sind besser als CE (4) Mangelnde Ausstattung (4) Verständnis bleibt auf der Strecke (4) Schüler Arbeiten ohne zu denken (4) CE lenkt Fokus weg vom Experiment (3) Intransparenz/Black Box (3) Computer ist nicht zuverlässig (3) |
| <i>Einsatzmethode</i> | <i>Ziele des CE</i> |
| (konkrete) Einsatzmöglichkeiten (10) CE in Schülerhand (10) Computer ist Werkzeug (6) | Veranschaulichung (13) Computer erleichtert das Verständnis (8) |

Für Lehrkräfte, die den Computer nur sporadisch im Unterricht einsetzen wollen, steht der Zeitaufwand für dessen Einführung stärker im Vordergrund als die Ersparnis bei wiederholter Anwendung.

3. Kategorie: Zukünftiger Nutzungswunsch

Die Person äußert sich zur Einbindung des Themas „Computer“ in Aus- und Fortbildung. Es wird ein Wunsch zur Quantität des CEs im zukünftigen Physikunterricht geäußert. Dabei können auch grundsätzliche Überzeugungen zum Stellenwert des Computers für die Zukunft der Schüler genannt werden (Wichtigkeit). Hier geht es auch um eine Idealvorstellung und Wünsche für eine mögliche Zukunft. (Bsp.: „Deswegen dazu würde ich mir dann auch schon nochmal weitere Fortbildungen wünschen.“)

| <i>Wünsche</i> | <i>Einschätzung der Wichtigkeit</i> |
|--|---|
| Lehrkraft möchte mehr können (8) | Computer ist ein Alltagsgegenstand (5) |
| Lehrkraft will Computer häufiger nutzen (6) | Computer ist wichtig für die Gesellschaft (4) |
| Fortbildungen (6) | Computer ist wichtig für die Schüler (4) |
| CE im Schülerlabor ist hilfreich, Umsetzungswunsch (4) | |
| Lehrerausbildung (3) | |

4. Kategorie: Praktische Umsetzungskennnisse

Die Person kennt Methoden, den Computer im Physikunterricht einzusetzen. Sie äußert Ideen, was man mit dem Computer im Unterricht erreichen kann und dass sie Ziele mit dem CE verfolgt. In dieser Kategorie geht es darum, dass die Person bestimmte Dinge nennt, die sie im Physikunterricht mit dem Computer macht. Die Beschreibung bezieht sich darauf, „wie“ der Computer eingesetzt wird, nicht wieso. (Bsp.: „Ich mach's dann teilweise extern, dass die Schüler dann eben bei Videoanalysen eben entweder über 'ne Kamera oder ihr Smartphone nehmen.“) Die Aussagen zur Praxis decken sich mit Wenzel & Wilhelm (2015).

5. Kategorie: Wirksamkeitserwartung

Die Person erklärt, ob und wie sich der CE im Physikunterricht auf dessen Qualität auswirkt. Sie äußert sich zu dessen Wirksamkeit. Die Äußerungen beschreiben die Einschätzung, wie es funktioniert, dass das was die Lehrkraft macht, den Unterricht verbessert. Hier wird eine Abstraktionsebene weiter gegangen als in der Kategorie „Computer im Physikunterricht“, weil hier die Erklärungen über den Wirkmechanismus CE → Unterrichtsqualität gegeben werden. Zu dieser Kategorie wurden im Interview keine Fragen gestellt.

6. Kategorie: Ausstattung

Die Person trifft eine Aussage zur Ausstattung der eigenen Schule mit Computern (PCs, Laptops, Tablets, Smartphones und ähnlichem). (Bsp.: „Wir ham pro Raum einen Beamer, einen PC, eine Digitalkamera, also die so ELMOs heißen die, ich weiß nicht, wie sie jetzt richtig heißen.“) Hier ergaben sich folgende Subkategorien: Konkrete Angaben (14), Probleme mit der Ausstattung (11), Qualität (5), Wünsche (4), Allgemeine Aussagen (3).

7. Kategorie: Computereinsatz im Schülerlabor

Die Person äußert sich zum CE im Schülerlabor. Es werden Vor- und Nachteile genannt und Vergleiche zur eigenen Unterrichtspraxis werden gezogen. (Bsp.: „Also man hat ja das Experiment durchgeführt, hat eben das Video dazu aufgenommen und dann ausgewertet eben über den Computereinsatz.“)

| <i>Allgemein</i> | <i>Übertragbarkeit auf Unterricht</i> |
|---|--|
| Beschreibung des CE (13) | CE aus Schülerlabor ist nicht vollständig übertragbar auf PU (5) |
| CE ist angebracht (13) | Unterschiede zur Schule (4) |
| Positives beim Arbeiten der Schüler (9) | Lehrkraft hält Übertragung für machbar (4) |
| Zusammenspiel Experiment & CE (8) | Lehrkraft hat Ideen, CE aus Schülerlabor zu übertragen (3) |
| Verbesserungsvorschläge (7) | Gemeinsamkeiten zum Unterricht (3) |
| Lehrperson ist beeindruckt (6) | Probleme (3) |
| Probleme beim Arbeiten der Schüler (5) | |
| Vorteile des CE; Betreuung (je 3) | |

In Bezug auf die Ausgangsfrage zeigen die Interviewergebnisse, dass die Übertragbarkeit des CE aus dem Schülerlabor in den Unterricht nicht vollständig möglich ist. Allerdings nehmen einige Lehrkräfte das Gesehene als Best-Practice-Beispiel wahr und sagen, dass sie einzelne Aspekte gerne umsetzen würden. Es gilt also an dieser Stelle weitere Hürden abzubauen.

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.
- Brennan, R.L. & Prediger, D.J. (1977). Coefficient kappa. Some uses, misuses, and alternatives, Iowa City, Iowa: Research and Development Division, American College Testing Program.
- Eickelmann, B. (2011). Supportive and hindering factors to a sustainable implementation of ICT in schools. *Journal for educational research online*, 3(1), 75–103.
- 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. (2015). JIM 2015 Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf15/JIM_2015.pdf (28.9.2016).
- Pietzner, V. (2009). Computer im naturwissenschaftlichen Unterricht - Ergebnisse einer Umfrage unter Lehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 47–67.
- Wenzel, M. & Wilhelm, T. (2015). Erhebung zum Einsatz Neuer Medien bei Physik-Gymnasiallehrern. In Groetzbauch, 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)*.
- Wilhelm, T. & Trefzger, T. (2010). Erhebung zum Computereinsatz bei Physik-Gymnasiallehrern. Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, Hannover 2010. In , *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*. Berlin: FU Berlin.