

## **Level up! - Digital Gamification im naturwissenschaftlichen Sachunterricht**

### **Ausgangslage**

Nach wie vor hängt der Schul- und Bildungserfolg von Schüler\*innen vom Einkommen der Eltern ab (Wößmann et al., 2023). Schüler\*innen, die einen sozioökonomisch schwachen Hintergrund haben, weisen nicht nur geringere schulische Kompetenzen auf, sondern werden zusätzlich benachteiligt; sie erhalten bei gleichen Leistungen wie ihre Peers, die aus sozial stärkeren Schichten stammen, schlechtere Noten und seltener eine Empfehlung für das Gymnasium (Maaz et al., 2011). Das Ungleichgewicht ist besonders in den MINT-Fächern stark: Kinder, die aus sozioökonomisch schwachen Milieus stammen, weisen in den MINT-Bezugsfächern am Ende der vierten Klasse einen Lernrückstand von bis zu eineinhalb Jahren gegenüber ihren Mitschüler\*innen auf (Schwippert et al., 2020). Die Ungleichheiten werden durch die Bildungsaspirationen des sozialen Umfelds verstärkt: In sozioökonomisch schwachen Milieus fehlt es häufig an (im-)materiellen Ressourcen, um Lernanstrengungen, Talente, Neigungen sowie Motivation zu fördern. Letzteres ist dabei besonders bedeutsam für das Lernen (Solga & Dombrowski, 2009).

### **Partizipation durch digitale Medien**

Der Anspruch der KMK, eine „Schule der Vielfalt“ zu gestalten, in der neben fachlichen Kompetenzen auch „Kompetenzen der digitalen Welt“ erworben werden sollen (KMK, 2015, 2016), kann nur gelingen, wenn alle Lernenden am Fachunterricht partizipieren können. Dieses Vorhaben ist besonders für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine große Herausforderung, da dieser sich u. a. durch spezielle Denk- und Arbeitsweisen auszeichnet (Stinken-Rösner & Abels, 2021). Das Aneignen und Anwenden von naturwissenschaftlichen Methoden sowie das Ableiten von Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen sind Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen, die bereits Grundschüler\*innen erwerben sollen (GDSU, 2013). Um einen inklusiven naturwissenschaftlichen (Sach-)Unterricht zu gestalten, müssen daher potenzielle fachimmanente Barrieren identifiziert und minimiert werden. Dieser Prozess kann durch den Einsatz des *NinU-Schemas* unterstützt werden. Das durch Mitglieder des Netzwerks **inklusive naturwissenschaftlicher Unterricht (NinU)** entwickelte Schema verknüpft die Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichtes mit denen der inklusiven Pädagogik (Stinken-Rösner et al., 2020). Das Schema wurde kürzlich um den Aspekt der digitalen Medien ergänzt: Dieser Zusatz verdeutlicht, dass digitale Medien im inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht dazu beitragen, „neue Zugänge und Partizipationschancen für alle Lernenden“ zu schaffen (Abels & Stinken-Rösner, 2022). Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht kann u. a. Schüler\*innen mit einem schwachen sozioökonomischen Status zu Gute kommen, da Medien – richtig eingesetzt – die drei Grundbedürfnisse der Motivation, Autonomieerfahrung, soziale Eingebundenheit und Kompetenzerleben (Deci & Ryan, 1993), erfüllen (Scharpf & Gabes, 2022). Diese bleiben bei dieser Schüler\*innengruppe häufig unbefriedigt (Solga & Dombrowski, 2009).

### Projekt- und Forschungsdesign

Eine Möglichkeit, Partizipation durch digitale Medien im Unterricht zu fördern, ist *Digital Gamification*. Dies beschreibt die Anwendung von Spielelementen in spielfremden Kontexten (Deterding et al., 2011). Trotz positiver Effekte auf Motivation und Lernleistung von Grundschüler\*innen wird *Digital Gamification* bisher selten genutzt (acatech & Joachim Herz Stiftung, 2023). Insbesondere eine Übertragung in den naturwissenschaftlichen Sachunterricht steht noch aus. Aus diesem Desiderat leitet sich folgende Forschungsfrage ab: Welche Auswirkungen hat der Einsatz von *Digital Gamification* im naturwissenschaftlichen Sachunterricht auf die Motivation und den Fachwissenserwerb von Schüler\*innen mit unterschiedlichen sozioökonomischen Hintergründen?

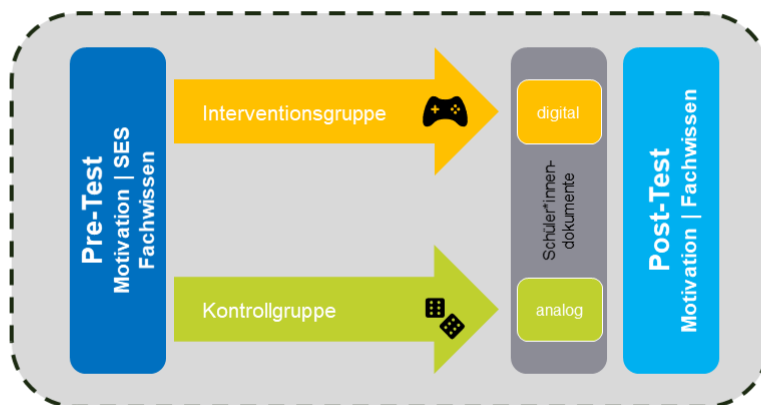


Abb. 1 Ablauf des Forschungsvorhabens

Zur Beantwortung dieser Frage ist die Durchführung einer quasi-experimentellen Interventionsstudie im Pre-, Post-Design geplant (Abb. 1). Im Pre-Test wird die Motivation, der sozioökonomische Status sowie das Fachwissen zu einem für die Grundschule relevanten physikalischen Thema erhoben. Die Stichprobe setzt sich zusammen aus Viertklässler\*innen von verschiedenen Grundschulen mit jeweils einer Interventions- (IG) und einer Kontrollgruppe (KG).

Die Interventionsgruppe bearbeitet Lernmaterialien, die durch *Digital Gamification*-Elemente erweitert werden. Die Aufgaben werden dabei in eine *Quest* eingebettet. Eine *Quest* bietet den Schüler\*innen die Möglichkeit, eigenständig die Reihenfolge der Aufgaben zu wählen. Das individuelle Wählen kann die Selbstständigkeit der Schüler\*innen fördern (Schedler, 2020). Die *Quest* wird in eine *Story* eingebunden. Diese kann dabei helfen, Wissen zu vermitteln und das Lernen unterstützen (Kim et al., 2018). Außerdem kann ein Fortführen der *Story* an das Erledigen weiterer Aufgaben gekoppelt sein und sich so ebenfalls motivierend auf die Lernenden auswirken (Schedler, 2020). Weitere Elemente sind *Badges* (Abzeichen) sowie Fortschrittsanzeigen. *Badges* haben den Vorteil, dass sie nicht nur das Abschließen von Tätigkeiten honorieren, sondern, dass sie eine Zielsetzungsfunktion innehaben (Sailer, 2016). Darüber können bspw. Aufgabenstellungen kommuniziert werden, da der Erhalt eines bestimmten *Badges* an der Erfüllung gewisser Aufgaben hängt. Fortschrittsanzeigen haben den Vorzug, dass durch sie auch leistungsschwächere Schüler\*innen motiviert werden können. Das liegt u. a. daran, dass Fortschrittsanzeigen sich an der individuellen Bezugsnorm orientieren und Schüler\*innen auch bei geringem Leistungszuwachs eine positive Rückmeldung erhalten (Sailer, 2016).

Die Kontrollgruppe erarbeitet die gleichen fachlichen Inhalte mittels Stationenarbeit. Diese wird durch analoge *Gamification*-Elemente gestützt. Für eine möglichst große Vergleichbarkeit werden die Aufgabenstellungen beider Gruppen identisch gestaltet. Im anschließenden Post-Test werden erneut die Motivation sowie das Fachwissen bzw. der Fachwissenszuwachs erhoben und analysiert. Die bearbeiteten Aufgaben der Lernenden, die (abhängig von der Gruppe) digital und analog zu Verfügung stehen, dienen der vertiefenden Analyse.

### **Ausblick**

Nach Abschluss der Konzeptionsphase ist die Datenerhebung für Ende 2024 angesetzt. Aktuell steht zur Diskussion, ob das Forschungsvorhaben um eine dritte Gruppe gleicher Größe ergänzt werden sollte, wobei die Teilnehmenden der dritten Gruppe dieselben fachlichen Inhalte ohne (*Digital*) *Gamification*-Elemente lernen. Diese Ergänzung kann dazu dienen, festzustellen, welche Wirkung *Gamification*-Elemente selbst auf den Erwerb von Fachwissen und die Motivation der Lernenden haben und welchen Einfluss die zusätzliche digitale Umsetzung jener spielt. Eine detaillierte Veröffentlichung der im Projekt genutzten Instrumente und Materialien sowie der resultierenden Erkenntnisse ist in naher Zukunft zu erwarten.

### **Literatur**

- Abels, S. & Stinken-Rösner, L. (2022). „Diklusion“ im naturwissenschaftlichen Unterricht – Aktuelle Positionen und Routenplanung. In E.M. Watts & C. Hoffmann (Eds.), *Digitale NAWigation von Inklusion*. Wiesbaden: Springer, 5–20.
- acatech & Joachim Herz Stiftung (Eds.) (2023). *MINT Nachwuchsbarometer 2023*. <https://www.acatech.de/publikation/mint-nachwuchsbarometer-2023/>
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39 (2), 223–238.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining „gamification“. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. New York: Association for Computing Machinery, 9–15.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Ed.) (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht* (Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B. & Burton, J. (2018). *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming*. Wiesbaden: Springer.
- Kultusministerkonferenz (2015). *Lehrerbildung für eine Schule der Vielfalt Gemeinsame Empfehlung von Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz*. [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2015/2015\\_03\\_12-Schule-der-Vielfalt.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-Schule-der-Vielfalt.pdf)
- Kultusministerkonferenz (2016). *Bildung in der digitalen Welt Strategie der Kultusministerkonferenz*. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2016/2016\\_12\\_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf)
- Maaz, K., Baeriswyl, F., & Trautwein, U. (2011). *Herkunft zensiert! Leistungsdiagnostik und soziale Ungleichheiten in der Schule*. Düsseldorf: Vodafone Stiftung Deutschland.
- Sailer, M. (2016). *Die Wirkung von Gamification auf Motivation und Leistung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

- Scharpf, S. & Gabes, D. (2022). Motivation und digitale Medien am Beispiel des Sachunterrichts. In M. Haider & D. Schmeinck (Eds.), *Digitalisierung in der Grundschule: Grundlagen, Gelingensbedingungen und didaktische Konzeptionen am Beispiel des Fach Sachunterrichts*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 85–97.
- Schedler, M. (2020). Mit Gamification spielend die Schulen verändern: Gamification als Zaubermittel für motivierendes Lernen? *F&E Edition*, 26, 25–37.
- Schwippert, K., Kasper, D., Köller, O., McElvany, N., Selter, C., Steffensky, M. & Wendt, H. (Eds.) (2020). *TIMSS 2019: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster & New York: Waxmann Verlag.
- Solga, H. & Dombrowski, R. (2009). *Soziale Ungleichheiten in schulischer und außerschulischer Bildung*. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Stinken-Rösner, L. & Abels, S. (2021). Digitale Medien als Mittler im Spannungsfeld zwischen naturwissenschaftlichem Unterricht und inklusiver Pädagogik. *Sonderpädagogische Förderung heute*, Beiheft 1, 161–175.
- Stinken-Rösner, L., Rott, L., Hundertmark, S., Baumann, T., Menthe, J., Hoffmann, T., Nehring, A. & Abels, S. (2020). Thinking Inclusive Science Education from two Perspectives: Inclusive Pedagogy and Science Education. *RISTAL*, 3, 30–45.
- Wößmann, L., Schoner, F., Freundl, V. & Pfaehler, F. (2023). Der ifo-„Ein Herz für Kinder“- Chancenmonitor Wie (un-)gerecht sind die Bildungschancen von Kindern aus verschiedenen Familien in Deutschland verteilt? *ifo Schnelldienst*, 76 (4), 33–47.