

Knoth, Saskia; Haider, Michael

Informatische Kompetenzen durch Umsetzung von selbstentwickelten Unterrichtskonzepten im Sachunterricht stärken – Ein Seminarkonzept für angehende Grundschullehrkräfte

Grey, Jan [Hrsg.]; Schmitz, Denise [Hrsg.]; Gryl, Inga [Hrsg.]; Best, Alexander [Hrsg.]; Kuckuck, Miriam [Hrsg.]; Humbert, Ludger [Hrsg.]: *Informatische Bildung in der Grundschule. Befunde, Diskussionen, Erfahrungen.* Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2025, S. 143-154



Quellenangabe/ Reference:

Knoth, Saskia; Haider, Michael: Informatische Kompetenzen durch Umsetzung von selbstentwickelten Unterrichtskonzepten im Sachunterricht stärken – Ein Seminarkonzept für angehende Grundschullehrkräfte - In: Grey, Jan [Hrsg.]; Schmitz, Denise [Hrsg.]; Gryl, Inga [Hrsg.]; Best, Alexander [Hrsg.]; Kuckuck, Miriam [Hrsg.]; Humbert, Ludger [Hrsg.]: *Informatische Bildung in der Grundschule. Befunde, Diskussionen, Erfahrungen.* Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2025, S. 143-154 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-347988 - DOI: 10.25656/01:34798; 10.35468/6203-11

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-347988>

<https://doi.org/10.25656/01.34798>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen und das Werk bzw. diesen Inhalt nicht bearbeiten, anwenden oder in anderer Weise verändern.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.en> You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to alter or transform this work or its contents at all.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der



Saskia Knoth und Michael Haider

Informatische Kompetenzen durch Umsetzung von selbstentwickelten Unterrichtskonzepten im Sachunterricht stärken – Ein Seminarkonzept für angehende Grundschullehrkräfte

Abstract

Der Beitrag stellt ein Seminarkonzept vor, welches im Rahmen des Zusatzstudiums *Digitale Bildung* für angehende Grundschullehrkräfte an der Universität Regensburg entwickelt wurde. Ziel dabei ist es, neben der Integration von Inhalten der technischen Perspektive des Sachunterrichts und Inhalte der informatischen Bildung, fachspezifische und fachübergreifende medienbezogene Lehrkompetenzen für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus 2017) zu fördern. Die Ergebnisse aus dem Seminar mit Theorie- und Praxisphase unterstreichen die Notwendigkeit informatischer Bildung im Kontext der Lehrkräfteprofessionalisierung.

1 Rahmenbedingungen des Seminarkonzepts – Eine Einleitung

Die Gesellschaft für Informatik hat 2019 mit den „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ aufgezeigt, welche informatischen Inhalte in die Grundschule Eingang finden könnten und sollten. Dies geschah jedoch ohne spezifischen grundschulpädagogischen Blick. Die Möglichkeiten, die geforderten Kompetenzen beispielsweise mit den Inhalten des Sachunterrichts der Grundschule zu verknüpfen, wurde bisher weder empirisch belegt noch mit der Fachexpertise zum Lernen von Grundschülerinnen und Grundschülern verknüpft. Eine Möglichkeit zur Einbindung der zuvor grundschulpädagogisch-reflektierten, geforderten Kompetenzen eröffnet sich in der technischen Perspektiven des Sachunterrichts der Grundschule (Perspektivrahmen der GDSU 2013). Notwendig ist es dementsprechend, die Besonderheiten der technischen Perspektive des Sachunterrichts zu erarbeiten und Bezüge zur informatischen Bildung herzustellen. Denn längst haben die rasanten Fort-

schritte in der Informationstechnologie und der Digitalisierung einen großen Einfluss auf verschiedenste Aspekte unseres Lebens und sollten dementsprechend auch für Grundschullernende thematisiert und gemeinsam erarbeitet werden (Becher u.a. 2022). Sowohl digitale wie auch insbesondere informative Kompetenzen – als Teil der digitalen Kompetenzen – sind daher von entscheidender Bedeutung, um mit den Anforderungen der digitalen Welt zurecht zu kommen (Gervè 2022; Haider u.a. 2022). Die traditionellen Unterrichtsmethoden müssen hinsichtlich der Vermittlung dieser notwendigen Kompetenzen auch auf die individuellen Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler eingehen. In diesem Sinne ist es von großer Bedeutung, innovative Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die auf die Stärkung informatischer Kompetenzen abzielen (Haider u.a. 2022). Im folgenden Beitrag soll ein Seminar-Konzept vorgestellt werden, das zum einen versucht, die informatischen Kompetenzen von Studierenden des Lehramts an Grundschulen an sich, sowie die Motivation, sich mit diesen informatischen Inhalten auseinanderzusetzen, zu erhöhen. Zum anderen soll das Seminar über die eigene Planung von spezifischen Unterrichtskonzepten zur informatischen Bildung den Anwendungsbezug der erworbenen fachlichen Kompetenzen stärken.

2 Vermittlung informatischer Kompetenzen an Grundschulkinder als Element zeitgemäßer Bildung

Die Mehrzahl der bisherigen Ansätze digitaler Bildung im Primarbereich geht vor allem von der Anwendung digitaler Medien aus. Programmieren von Systemen erschien bisher häufig schwierig und wenig motivierend (Bergner u.a. 2018; Schmeinck 2022). Durch das Berücksichtigen einfacher Robotiksysteme kann der Zugang aber erleichtert werden: solche Robotiksysteme gelten als motivierend und intuitiv, ermöglichen also bereits Grundschulkindern auf sehr einfache und dennoch fachlich korrekte Weise die Erarbeitung des Programmierens. Dabei begünstigt das Programmieren Problemstellungen zu identifizieren, abstrakt zu modellieren, komplexe Probleme in Teilschritte zu zerlegen und Lösungsstrategien zu entwerfen, auszuarbeiten und formalisiert darzustellen (Schmeinck 2021). Zudem ist der Anwendungsbezug transparent: Die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler wird von Computern und Robotern mitbestimmt (Stalder 2016; Irion 2020). Bereits frühe Curricula der informatischen Bildung in den 1970er Jahren schlugen vor, durch Programmieren grundlegende informative Kenntnisse zu erwerben. Jedoch wurde diese Forderung meist nur durch Einüben isolierter Programmierbefehle anstelle von Denk- und Problemlösefähigkeiten umgesetzt, sodass das Wissen wenig nachhaltig scheint (Bergner u.a. 2018). Heute verwendet man zur Vor-

bereitung informatischen Denkens für grundlegende Problemlösefähigkeiten und technische Gestaltungskompetenzen den Begriff des *Computational Thinking* (Tredre & Denning 2016; Bergner u.a. 2018), wobei Goecke, Stiller und Schwanewedel (2021) darauf hinweisen, dass eine eindeutige Übersetzung des Begriffs *Computational Thinking* in die deutsche Sprache nicht ohne weiteres möglich ist. Eine Stärkung des informatischen Denkens kann durch die Arbeit mit Programmiersoftware geschehen. Besonders sogenannte *Empowering systems* sind dafür geeignet, Programmieren als kreatives Werkzeug zu vermitteln. Hier werden die „Komplexität sinnvoll reduziert“ sowie „Syntaxfehler vermieden“, indem bspw. vorgefertigte Programmierbausteine nur aneinandergefügt werden müssen (Bergner u.a. 2018, 92; Schmeinck 2022). Informatische Kompetenzen umfassen dabei die Fähigkeit, Informationen zu finden, zu bewerten und zu nutzen, um Probleme zu lösen und dabei kreative Lösungswege zu entwickeln (GI 2019). In einer zunehmend digitalisierten Gesellschaft sind diese Fähigkeiten für die berufliche und persönliche Entwicklung unerlässlich. Das Wissen um Programmierung, Datenanalyse, algorithmisches Denken und Informationsmanagement wird zunehmend auch im Sinne des Zukunftsarguments für Schülerinnen und Schüler wichtiger (Döbeli-Honegger 2017; Irion 2018; Haider & Knoth 2020). Informatische Bildung kann sogar als Querschnittsaufgabe der Grundschule betrachtet werden (Bergmann 2023). Durch die frühzeitige Integration informatischer Kompetenzen in den Sachunterricht wird dem Gesamtziel des Sachunterrichts, die Lebenswelt zu erschließen, Rechnung getragen. Inhaltliche Anknüpfungspunkte bietet hierfür unter anderem die technische Perspektive des Sachunterrichts (GDSU 2013; Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus 2014). Im Rahmen der perspektivenbezogenen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen der technischen Perspektive wird das „produktive, technische Handeln“ hervorgehoben und ein „analysierendes und auf Verstehen ausgerichtetes Erfassen von Technik“ (GDSU 2013) betont. Dabei geht es zudem um die „Nutzung, Bewertung und Kommunikation von Technik“ (ebd.). Die zudem beschriebenen Themenbereiche der technischen Perspektive lassen explizite Bezüge zur informatischen Bildung zwar vermissen, implizit ist aber das Thema der informatischen Bildung oftmals Voraussetzung, um bspw. über aktuelle Arbeitsstätten diskutieren zu können. Bergner u.a. (2018) ergänzen, dass grundlegende Merkmale der technischen Perspektive und der informatischen Bildung ähnlich klingen, aber andere Konsequenzen bei kleinen Abweichungen drohen. Zudem werde in beiden Bereichen konstruiert, wenngleich diese Konstruktion in der Informatik durch eine sprachliche Formulierung geschieht (Mittermeir 2010). Um Schülerinnen und Schüler in diesem Sinne den Erwerb dieser informatischen Kompetenzen zu ermöglichen, müssen angehende Lehrkräfte innovative Ansätze für den Unterricht entwickeln können.

3 Kompetenzen auf Seite der Lehrenden: Entwicklung des passenden Unterrichts zur Vermittlung informatischer Kompetenzen

Für das Unterrichten in einer digitalen Welt wurden von verschiedenen Seiten Kompetenzen formuliert, deren normativ gesetzte Ausmaße für Lehrkräfte wünschenswert wären. Am Beispiel der Formulierung der Forschungsgruppe *Lehrerbildung Digitaler Campus* (2017) (als Rahmenkonzept für das hier konkret entwickelte Seminar) soll aufgezeigt werden, welche medienspezifischen und -unspezifischen Kompetenzen Studierende durch die Einbettung von Robotiksystemen in ein Seminar mit anschließender Unterrichtsplanung und -umsetzung gewinnen können.

Studierende können nach der eigenaktiven Auseinandersetzung mit Robotiksystemen im Bereich der *Planung und Entwicklung* lernen, mit spezifischen digitalen Medien wie iPads oder Robotiksystemen einen Einsatz im Unterricht zu planen und so mediengestützte Lehr-Lernszenarien zu gestalten (Forschungsgruppe Lehrerbildung 2017). Durch das eigenaktive Vermitteln informatischer Bildung soll außerdem bei den Studierenden erreicht werden, dass sie selbst in diesem Bereich technische Möglichkeiten kennenlernen, um Software und medientechnische Optionen zu identifizieren und in ihren späteren Unterricht einbinden zu können (ebd.). Gerade auch beim Einsatz von Robotiksystemen oder anderen kindgerechten Einstiegen in das Programmieren werden Studierende darauf aufmerksam, dass hier in besonderer Weise das „Berücksichtigen motivationaler und emotionaler Faktoren“ von Nöten ist (ebd.). Diese Systeme lösen bei den Kindern, für die die Studierenden den Unterricht gestalten, meist Begeisterung aus und können den Unterrichtsgegenstand sofort handelnd erfahren lassen. Entwickeln Studierende ihre Lernumgebungen und Unterrichtskonzepte selbst, so bietet dies „die Förderung der Reflexionsfähigkeiten und der Selbststeuerungskompetenz“, aber auch die Möglichkeit, den Unterricht an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden anzupassen. Die entwickelten Konzepte sollen dabei unterschiedliche Lernstile, Interessen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler in besonderem Maße berücksichtigen. Im Anwendungsfeld des Programmierens zeigt sich den Studierenden auch, dass verschiedene moderne Programmierumgebungen, die nicht mehr nur auf die Lösung von künstlich geschaffenen Problemen in Mikrowelten abzielen, geeignet sind, um die Lernenden zu motivieren (z.B. für „ScratchJr“: Ruf u.a. 2014)¹. Im Rahmen der selbst erstellten Unterrichtssze-

1 So ist es motivierend für Kinder ab 5 Jahren, die App *Scratch junior* einzusetzen, welche fast vollständig ohne Text auskommt (Ruf u.a. 2014). Scratch ist dann die darauffolgende Browseranwendung. Später können mit diesem Wissen Apps programmiert werden. Durch den Einsatz von programmierbaren Robotern lassen sich Programmierungen motivationsfördernd als

narien erkennen Studierende das Bildungspotenzial des Zukunftsarguments: Moderne Technologien werden Arbeitswelten verändern, neue Jobs werden entstehen, alte evtl. von Maschinen und Robotern übernommen. So sehen sie, wie Bedienängstlichkeiten schon frühzeitig abgebaut und kindliche Neugier ausgenutzt werden kann, um auch zukunftsfähige Bildungsprozesse anzustoßen (Irion 2018).

Im Anschluss an die Planung der Studierenden soll eine geeignete *Realisierung* zur Feststellung der „Effizienz und Effektivität digitaler Lehr-Lern-Arrangements“ stattfinden (Forschungsgruppe Lehrerbildung 2017). So sollen Studierende mit informatischer Bildung „Strategien zur Lösung typischer medientechnischer Probleme“ selbst entwickeln, um sie später dauerhaft an ihre Schülerinnen und Schüler weitergeben zu können (ebd.). Durch die gemeinsame Ausarbeitung des Unterrichtskonzepts zweier Studierender, sollen außerdem „Aspekte adaptiver Unterstützung“ besser mitgedacht werden können, um die Arbeit des einzelnen Studierenden in der Unterrichtsstunde zu entlasten (ebd.).

Im Sinne der abschließenden *Evaluation* können die Lehrkompetenzen „Sammlung und Auswertung von Informationen zu Lernprozessen und Lernerfolg“ sowie „Reflexion des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht“ (Forschungsgruppe Lehrerbildung 2017), ebenfalls durch den geplanten schulischen Anteil, gestärkt werden.

Zuletzt muss der Aspekt des *Sharings*, als Übertragung der Unterrichtskonzepte in andere Kontexte und der Implementierung fremder Unterrichtskonzepte, bei den Studierenden sensibilisiert und gefördert werden: Ziel der Seminare ist es unter anderem, Unterrichtsszenarien zu verschiedenen Robotiksystemen und auch zu analogen Zugangsweisen zu informatischen Denkweisen zu entwickeln. Die entwickelten Unterrichtsszenarien werden im Anschluss kommuniziert wie auch weitergegeben (Forschungsgruppe Lehrerbildung 2017). Eine weitere Möglichkeit besteht in der „Recherche, Beurteilung und Adaption fremder digitaler Unterrichtsszenarien“ (ebd.), da es gerade im englischsprachigen Raum durchaus schon viele Unterrichtsentwicklungen im Bereich der informatischen Bildung mit verschiedenen Systemen gibt, die aber teilweise nicht übersetzt sind und auch auf momentane Entwicklungen im deutschsprachigen Raum adaptiert werden müssen.

Die Vorteile der Arbeit mit der Entwicklung von Unterrichtskonzepten in Seminaren können auf unterschiedlichen Ebenen ausgemacht werden: auf der

Bewegungen oder Aktionen im Raum darstellen da die Zugänglichkeit über physische Erfahrungen einfacher und weniger frustrierend ist, so Xie, Antle und Motamedi (2008). Inwiefern auch die Förderung des *Computational Thinkings* mit Hilfe einer scratchbasierten Anwendung erfolgen kann, konnte Daniela Schmeinck (2023) am Beispiel von LEGO® Education SPIKE™ aufzeigen.

Ebene der Studierenden können die Unterrichtskonzepte den Praxisanteil im Studium erhöhen und durch die anschließende Anwendung auch die Motivation der Studierenden positiv beeinflussen. Auf der Ebene der Schülerinnen und Schüler sollen die Unterrichtskonzepte praktische Anwendungen informatischer Kompetenzen ermöglichen. Köster u.a. (2019) konnten – wenn auch an einer sehr kleinen Stichprobe – zeigen, dass Schülerinnen und Schüler die Interessantheit einzelner Robotiksysteme unterschiedlich wahrnehmen. Diese Erkenntnis wiederum führt durch gezielte Evaluation der Systeme im Seminar zu einem vertieften Verständnis für informative Anteile im Sachunterricht und erhöht die eigenen Kompetenzen auf Seite der Studierenden. Zudem sind informative Kompetenzen eng mit anderen Fachbereichen, wie bspw. Inhalten der naturwissenschaftlichen Perspektive, der Mathematik, der Kommunikationswissenschaften, etc. verbunden (Bergmann 2023; Schmeinck 2021; 2022). Selbstentwickelte Unterrichtskonzepte sollten daher interdisziplinäre Ansätze fördern, um den Schülerinnen und Schülern zu zeigen, wie informative Kompetenzen in verschiedenen Kontexten angewendet werden können. Schließlich sollen die Unterrichtskonzepte flexibel genug sein, um den sich ständig ändernden technologischen Entwicklungen gerecht zu werden. Sie sollen Raum für Innovation und Anpassung bieten.

Unterrichtskonzepte, die von den Studierenden entwickelt werden, ermöglichen es ihnen als angehende Lehrkräfte, Unterricht von Anfang an adaptiv zu planen und auf die individuellen Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler einzugehen. Durch die Zusammenführung von Lerngegenstand und unterschiedlichen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler für den Unterricht können Studierende im Sinne einer didaktischen Rekonstruktion (Kattmann u.a. 1997; Duit u.a. 2012; Gervé 2022a; 2022b) hinsichtlich der adaptiven Unterrichtsplanning ihr volles Potenzial entfalten. Zudem können Studierende von Anfang an versuchen, den Aufbau kritischen Denkens und Problemlösestrategien bei den Schülerinnen und Schülern zu forcieren. Gerade letzteres kann bei der konkreten Anwendung von Robotiksystemen gut geschult werden, da es per se eine informative Aufgabe darstellt. Schließlich bringt es auf Ebene der Schülerinnen und Schüler Selbstvertrauen und den Aufbau eines akademischen Selbstkonzepts (Helmke u.a. 1995) bzgl. der Informatik, in dem sie Kompetenz erleben. Durch das Empfinden von Autonomie (Wahl des Arbeitstemos, der Sozialform etc.) wird zudem die zweite Komponente der Selbstbestimmungstheorie der Motivation (Deci & Ryan 1993) erfüllt. Findet noch die Bestätigung durch die Mitschülerinnen und Mitschüler statt und fühlen sich Lernende sozial eingebunden, so werden sie wiederum für die Auseinandersetzung mit informatischen Inhalten motiviert. Dies alles trifft nicht nur auf Schülerinnen und Schüler sondern auch auf die Studierenden zu, wenn sie erfolgreich Unterricht der informatischen Bildung für Grundschulkinder umsetzen.

4 Vorstellung des konkreten Seminarkonzepts

Das Seminar wurde inhaltlich in fünf Abschnitte unterteilt, die wie folgt beschrieben werden können: Im ersten Teilbereich *Basics zur informatischen Bildung in der Grundschule* wurden zunächst grundlegende Fragen der Informatik und ihrer Beziehung zum Sachunterricht erarbeitet. Eine Fundierung des Themas wurde dabei durch die theoretische Verortung im bestehenden Rahmenmodell (Perspektivrahmen) und im Kreismodell der AG Medien und Digitalisierung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) erreicht.

Im Anschluss wurde *Fachkompetenz im Bereich der Informatikdidaktik* aufgebaut und somit die fachliche Grundlage für das Programmieren mit und von verschiedenen Systemen gelegt. Hierzu wurde nach einer Einführung in algorithmisches Denken, *Computational Thinking* und die zugrundeliegende Logik (u.a. über *CS unplugged*) ein erster Zugang zum Programmieren geschaffen. Als Umsetzungsarten wurden hier nach Bergner u.a. drei verschiedene Zugänge zur Vermittlung informatischer Inhalte gewählt: analoge Zugänge, softwarebasierte Zugänge und Informatiksysteme. Hier werden als analoge Zugänge Materialien von *CS unplugged*, aber auch passende Kinderbücher und Aufgaben, welche das informatische Denken schulen, wie jene des *Informatikbbers*, verwendet. Einen softwarebasierenden Zugang bot bspw. die App *ScratchJr* als lese- und schreibunabhängige Programmiersprache, aber auch andere Anwendungen wurden thematisiert und ausprobiert. *ScratchJr* stellt Schülerinnen und Schülern eine erste Programmierumgebung und somit außerdem eine wichtige Grundlage für die spätere erste Programmiersprache (*ScratchJr*) vor. Die spätere Computeranwendung *ScratchJr* vertieft die eingeführten Inhalte der Programmiersprache und zeigt das Prinzip der Syntaxerstellung. Mit dem EVA-Prinzip, welches auch die Gesellschaft der Informatik in den „Kompetenzen für informative Bildung im Primarbereich“ (2019) als wichtigen Inhalt betrachtet, sollen im Anschluss erste Systeme programmiert (*Dash* von wonder workshop und *Sphero Mini* sowie auch *matatalab* und *BlueBot*) und damit Bewegung sowie akustische und visuelle Signale ausgeben werden. Mithilfe der Platine des *BOB3* und des Systems *Lego WeDo 2.0* (Anleitungen hierzu von der Arbeitsgruppe an der Universität zu Köln um Daniela Schmeinck) wurden Aspekte der technischen Perspektive (Entwicklung von Arbeitsgeräten, Simulation von Erdbeben, Sensoren als technische Entwicklung) vertieft.

Im Anschluss an die fachliche Klärung wurden bei der *Planung von Sachunterricht in der technischen Perspektive* Aspekte der Unterrichtsplanung, unter anderem hinsichtlich der didaktischen Rekonstruktion (Kattmann u.a. 1997; Gervé 2022), dem Umgang mit Präkonzepten der Lernenden (Jung 1986; Duit 1989; Wodzinski 2001; Hartinger & Lohrmann 2012) aber auch die Umsetzung eines sprachsensiblen Sachunterrichts (Haider & Reber 2012; Rank &

Wildemann 2022) in den Fokus genommen. Das Erlernte wurde in einer sich anschließenden *Projektphase* in konkrete Unterrichtskonzepte umgesetzt. Durch einen Einsatz der Konzepte in der Praxis konnten die Planungen schließlich analysiert und reflektiert werden. Im *Seminarabschluss* wurden die Unterrichtskonzepte präsentiert und der Sharing-Aspekt praktiziert.

Dementsprechend ergeben sich für die Lehrveranstaltung folgende Ziele:

- Aufbau informatischer und informatikdidaktischer Kompetenzen
- Reflexion hinsichtlich informatischer Inhalte in der Grundschule
- Planung, Analyse und Reflexion eines Unterrichts zu Themenstellungen der Programmierung, des algorithmischen Denkens und des Computational Thinkings im Rahmen der technischen Perspektive der Grundschule hinsichtlich des Bildungspotenzials, der perspektivenbezogenen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen, sowie der Unterrichtsplanung
- eigenaktive Planung einer Unterrichtseinheit zur Förderung informatischer Grundkompetenzen im Rahmen der technischen Perspektive des Sachunterrichts
- Durchführung und Reflexion des geplanten Unterrichts

Zusätzlich gab es noch folgende emotional-affektive Langzeitziele:

- Aufbau einer offenen Haltung gegenüber neuen Medien sowie der Informatik als Bezugsdisziplin
- Motivation, die technische Perspektive im Sachunterricht im späteren Unterricht zu integrieren sowie die Alltagsnähe und das Bildungspotenzial dieser Perspektive zu erkennen

5 Rückmeldung der Studierenden

Die Vermittlung informatischer Systeme wurde auch in anderen Seminaren als Teil der Perspektiven des Sachunterrichts bereits thematisiert. Die Studierenden lernten dabei in einer Seminarsitzung verschiedene Robotiksysteme kennen und die Rückmeldungen zu einem Einsatz dieser im späteren Unterricht waren dahingehend immer positiv. Da das Themengebiet in der universitären Lehre ungewöhnlich war, wurden die am neuen Konzept teilnehmenden Studierenden über Online-Lehretools im Learning-Management-System (LMS) Moodle zu den „exotischeren“ Inhalten qualitativ und quantitativ befragt. Dies zeigte, dass Studierende den Einsatz von Robotiksystemen im Unterricht als passenden Lerngegenstand sehen, diesen als motivierend werten. Sie betonten die zukünftige Relevanz dieser Inhalte. Jedoch gibt es Äußerungen, welche die fehlende intensive Einarbeitung thematisieren: „Grundsätzlich stehe ich einem Einsatz positiv gegenüber. Man muss sich nur darüber bewusst sein, dass eine Einarbeitung und ein fundiertes Wissen zum jeweiligen Robotiksys-

tem unabdingbar sind und es einer strukturierten, didaktischen Ausarbeitung und Vorarbeit der Unterrichtseinheiten bedarf.“ (Studentin im WS 2021). Insofern sollte das neue Seminarkonzept auch diese Einarbeitung ermöglichen und die didaktische Passung thematisieren.

Die beiden Studierendenkohorten in den Seminaren des Sommersemesters 2022 bzw. des Wintersemesters 2022 umfassen jeweils 20 Studierende. In einer Selbsteinschätzung vor Beginn des Seminars hielten die Studierenden ihr Vorwissen im informatischen Bereich für nicht besonders hoch. ($M=3,29$, $SD=2,05$, $min=0$, $max=9$) Die Streuung ist relativ groß.

Mithilfe des Evaluationsmaterials von Brünger u.a. (2019) wurden Einzelitems zu Einschätzungen zu eigenen informatikbezogenen Einstellungen der Studierenden erhoben. In Anbetracht des beschriebenen selbsteingeschätzten Vorwissens trauen sich die Studierenden eher wenig zu, informatische Kenntnisse an Kindern zu vermitteln ($M=1,49$, $SD=0,74$, $min=0$, $max=3$). Informatik wird jedoch als wichtiger Einfluss auf den Alltag anerkannt ($M=1,81$, $SD=0,69$, $min=0$, $max=3$). Gleichzeitig glauben die Studierenden, dass sie Spaß haben werden, sich mit informatischen Inhalten auseinander zu setzen ($M=1,86$, $SD=0,69$, $min=0$, $max=3$), haben aber wenige Ideen, wie man Kindern Informatik im Alltag vermitteln kann ($M=1,29$, $SD=0,57$, $min=0$, $max=3$). Zudem herrscht bei den Studierenden die Meinung Informatische Ideen seien ohne Computer nicht zu erklären ($M=0,76$, $SD=0,65$, $min=0$, $max=3$).

6 Zusammenfassung

Im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung stand die Arbeit mit Robotiksystemen, welche Schülerinnen und Schülern Möglichkeiten bietet, die Integration kleiner Computer in alltäglichen Maschinen zu thematisieren und diese selbst zu programmieren. Schließlich sind Automaten, Robotiksysteme und ähnliche Hilfsmittel längst im Alltag der Schülerinnen und Schüler angekommen. Als selbstverständlich wird von den Kindern mittlerweile hingenommen, dass der Saugroboter den Boden der Wohnung sauber hält, der Rasenroboter für immer akkurat geschnittenen Rasen sorgt und bei manchen Familien von unterwegs die Heizung eingeschaltet wird, damit man es Zuhause gemütlich hat. Das hinter all diesen Funktionen meist kleine Computer versteckt sind, die für den steuerbaren Luxus sorgen, wird meist nicht thematisiert. Bereits in der Grundschule bieten sich jedoch Ansatzpunkte, um dieses Verständnis zu fördern. Dafür benötigen angehende Lehrkräfte allerdings fachspezifische und -didaktische Kompetenzen, um diese Ansatzpunkte in konkrete Unterrichtskonzepte zu überführen. Da diese Kompetenzen, aber auch Interessen zur Auseinandersetzung mit dem Thema im Rahmen von universitären angeregt werden können, sollte mit dem hier vorgestellten Konzept deutlich werden.

Literatur

- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2014): LehrplanPLUS Grundschule.
- Becher, A., Blumberg, E., Goll, T., Michalik, K. & Tenberge, C. (Hrsg.) (2022): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Bergmann, H. P. (2023): Mehr als Coden – Informatische Bildung in der Primarstufe. In: T. Irion, M. Peschel & D. Schmeinck (Hrsg.): Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele (Bd. 155). Frankfurt am Main: Grundschulverband e.V., 68–79.
- Bergner, N., Hubwieser, P., Köster, H., Magenheim, J., Müller, K., Romeike, R., Schroeder, U. & Schulte, C. (2018): Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Opladen: Barbara Budrich.
- Brünger, K., Franke-Wiekhorst, A., Griffiths, K., Günther, C. & Radtke, M. (2019): Informatische Bildung für Kinder im Kita- und Grundschulalter – ein Konzept zum entdeckenden und forschenden Lernen für die Praxis. GDSU-Journal, 9, 106–117.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: Zeitschrift für Pädagogik, 39(2), 223–238.
- Döbeli-Honegger, B. (2017): Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt. Bern: hep.
- Duit, R. (1989): Vorstellungen von Magnetismus. Naturwissenschaften im Unterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Chemie, 37(44), 4–5.
- Duit, R., Gropengiesser, H., Kattmann, U., Komorek, M. & Parchmann, I. (2012): The Model of Educational Reconstruction – a framework for improving teaching and learning science. In: D. Jorde & J. Dillon (Hrsg.): Science education research and practice in Europe. Wiesbaden: Springer, 13–37.
- Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus (Schultz-Pernice, F., Kotzebue, L. von, Franke, U., Ascherl, C., Hirner, C., Neuhaus, B., Ballis, A., Hauck-Thum, U., Aufleger, M., Romeike, R., Frederking, V., Krommer, A., Haider, M., Schworm, S., Kuhbander, C. & Fischer, F.) (2017): Kernkompetenz von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt. In: merz – medien + erziehung, Zeitschrift für Medienpädagogik, 4, 65–74.
- GDSU (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts) (Hrsg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Gervé, F. (2022): Sachunterrichtsdidaktische Rekonstruktion – Ein Modell. In: U. Queisser & K. Schneider (Hrsg.): Landwirtschaft im Sachunterricht. Mehr als ein Ausflug auf den Bauernhof?! Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 151–159.
- Gervé, F. (2022): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. In: A. Becher, E. Blumberg, T. Goll, K. Michalik & C. Tenberge (Hrsg.): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 17–29.
- Goecke, L., Stiller, J. & Schwanewedel, J. (2021): Algorithmusverständnis in der Primarstufe. Eine Studie im Kontext des Einsatzes von programmierbarem Material. In: B. Landwehr, I. Mammes & L. Murmann (Hrsg.): Technische Bildung im Sachunterricht der Grundschule. Elementarbildungsbedeutsam und dennoch vernachlässigt? Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 117–132.
- Haider, M. & Knoth, S. (2020): Digitale Medien in der Grundschule. Vermittlung der nötigen Kompetenzen schon in der Lehramtsausbildung. In: Behörden Spiegel, 24–25.
- Haider, M. & Reber, K. (2012): Eis, Wasser, Dampf. Sprachförderung im Sachunterricht. In: Sache – Wort – Zahl, 128(40), 16–26.
- Haider, M., Peschel, M., Irion, T., Gryl, I., Schmeinck, D. & Brämer, M. (2022): Die Veränderung der Lebenswelt der Kinder und ihre Folgen für den Sachunterricht, Lehrkräftebildung und sachunterrichtsdidaktische Forschung. In: A. Becher, E. Blumberg, T. Goll, K. Michalik & C. Tenberge (Hrsg.): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 55–72.

- Helmke, A. & Aken, M. (1995): The Causal Ordering of Academic Achievement and Self-Concept of Ability During Elementary School: A Longitudinal Study. In: *Journal of Educational Psychology*, 87, 624–637.
- Irion, T. (2018): Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in der Grundschule tabuisiert werden? In: *Grundschule aktuell: Zeitschrift des Grundschulverbandes*, 142, 3–7.
- Irion, T. (2020): In Zeiten der Digitalisierung: Welche Medienbildung brauchen Kinder? In: *Grundschule aktuell: Zeitschrift des Grundschulverbandes*, 149, 11–13.
- Jung, W. (1986): Alltagsvorstellungen und das Lernen von Physik und Chemie. In: *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Chemie*, 34(13), 2–6.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3, 3–18.
- Köhlein, W. (2014): Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts. In: W. Einsiedler, M. Götz, A. Hartinger, F. Heinzel, J. Kahlert & U. Sandfuchs (Hrsg.): *Handbuch Grundschatlpädagogik und Grundschuldidaktik*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 512–521.
- Köster, H., Straube, P., Brämer, M., Mehrtens, T., Nordmeier, V. & Voigt, J. (2019): Zum Interesse von Grundschulkindern an informatischen Lernmaterialien. In: *PhyDid B – Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 1. Online unter: <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydib/article/view/998> (Abrufdatum: 05.01.2023).
- Lohrmann, K. & Hartinger, A. (2012): Kindliche Präkonzepte im Sachunterricht: Empirische Forschung und ihr praktischer Nutzen. In: *Die Grundschulzeitschrift*, 26(252/253), 16–21.
- Mittermeir, R. (2010): Informatikunterricht zur Vermittlung allgemeiner Bildungswerte. In: G. Brandhofer, G. Futschek, P. Micheuz, A. Reiter & K. Schoder (Hrsg.): *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. Tagungsband. OCG Schriftenreihe, 54–73.
- Rank, A. & Wildemann, A. (2022): Die Sachen versprachlichen. In: J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller & S. Wittkowske (Hrsg.): *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 499–505.
- Ruf, A., Mühling, A. & Hubwieser, P. (2014): Scatch vs. Karel: Impact on earning outcomes and motivation. In: C. Schulte, M. Caspersen & Gal-Ezer (Hrsg.): *WiPSCE'14: 9th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*; 5. bis 7. November 2014 Berlin. New York: ACM, 5–7.
- Schmeinck, D. (2021): Mehr als nur Befehle geben. Programmieren fördert auch das kreative und problemlösende Denken. In: *Sachunterricht Weltwissen*, 17, 6–9.
- Schmeinck, D. (2022): Förderung des Kreativen, problemlösenden und informatischen Denkens durch spielerisches Programmieren im Sachunterricht. In: M. Haider & D. Schmeinck (Hrsg.): *Digitalisierung in der Grundschule. Grundlagen, Gelingensbedingungen und didaktische Konzeptionen am Beispiel des Fachs Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 211–224.
- Stalder, F. (2016): *Kultur der Digitalität*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Tedre, M. & Denning, P.J. (2016): The Long Quest for Computing Education Research. In: J. Sheard & C.S. Montero (Hrsg.): *Koli'16: 16. Koli Calling International Conference on Computing Education Research*; 24.bis 27. November 2016 Turku. New York: ACM, 120–129.
- Wodzinski, R. (2011): Naturwissenschaftliche Fachkonzepte anbahnen – Anschlussfähigkeit verbessern. Handreichung des Programms SINUS an Grundschulen. Kiel: IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel.
- Xie, Z. L., Antle, A. N. & Motamedi, N. (2008): Are tangibles more fun?: Comparing children's enjoyment and engagement using physical, graphical and tangible user interfaces. In: A. Schmidt, H.-W. Gellersen, E. v. d. Hoven, A. Mazalek, P. Holleis & N. Villar (Hrsg.): *TEI'08: 2. Conference on Tangible and embedded interaction*; 18. bis 20. Februar Bonn. New York: ACM, 191–198.

Autor:innen

Knoth, Saskia, Dr.

Universität Regensburg

Lehrstuhl für allgemeine Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik

Universitätsstr. 31, 93040 Regensburg

saskia.knoth@paedagogik.uni-regensburg.de

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte:

naturwissenschaftlicher und technischer Sachunterricht,

Digitalisierung im Grundschulunterricht,

Unterstützung naturwissenschaftlicher Lernprozesse

durch den Einsatz digitaler Medien,

Informatiksysteme in der Grundschule

Haider, Michael, PD Dr.

Universität Regensburg

Lehrstuhl für allgemeine Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik

Universitätsstr. 31, 93040 Regensburg

michael.haider@physik.uni-regensburg.de

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte:

naturwissenschaftlicher und technischer Sachunterricht,

Digitalisierung im Grundschulunterricht,

notwendige Kompetenzen von Lehrkräften,

informatische Grundlagen bei Lehrkräften und Grundschulkindern