

ProfiL – ein Seminar bzw. Online-„Bausteine“ zur Professionalisierung im Bereich informatischer Grundbildung für Lehramtsstudierende der Grundschule

Zusammenfassung. Schon Grundschul Kinder müssen unterstützt werden, ihre immer stärker digital geprägte Lebenswelt zu verstehen. Dazu müssen Lehrkräfte im Bereich „informatische (Grund-)Bildung“ professionalisiert werden. Über relevantes Fachwissen und fachdidaktisches Wissen hinaus gehören zur Professionalisierung auch geeignete Einstellungen (z.B. positive Haltung, hohe Selbstwirksamkeit, Motivation, Interesse, usw.).

Ziel des Tandems im Projekt **ProfiL (Professionalisierung im Bereich informatischer Grundbildung für Lehramtsstudierende der Grundschule)** ist es, im ersten Schritt in der Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg für Lehramtsstudierende im Grundschullehramt ein geeignetes **Seminarangebot** bereitzustellen und zu verstetigen. Im zweiten Schritt sollen „**Online-Bausteine**“ für die **Hochschullehre** entwickelt werden, die zum einen in ein **vhb-Seminar** überführt und damit **bayernweit** genutzt werden. Zum andern soll diese modulare Struktur in einem **OER-Format in Präsenz- oder Blended-Learning-Veranstaltungen deutschlandweit** eingesetzt werden.

Aktuell wird eine Seminarveranstaltung zur informatischen Grundbildung im Fach Grundschulpädagogik/Sachunterricht erprobt. Sie soll **regelmäßig** und in evaluierter Form im (Wahl-)Pflichtbereich **für alle Grundschullehramtsstudierende** angeboten werden. In Kombination mit einer weiteren Veranstaltung als Modul oder/und mit einer Intensivierung durch ein Online-Angebot mit Prüfung kann ein **Zertifikat** abgeschlossen werden. Zentrales Element dieser Blockveranstaltung ist die Verzahnung mit der Praxis in der Friedrich-Staedtler-Schule Nürnberg (FSSN). Dort wird im Projekt „Schulen in der digitalen Welt“ die erprobte und positiv evaluierte Unterrichtseinheit zur informatischen (Grund-)Bildung in der Grundschule mit dem Titel „WAS und WIE arbeiten Informatiker?“ (Institut für Grundschulforschung der FAU, Martschinke, Palmer Parreira & Romeike 2019, Palmer Parreira & Martschinke 2020) zur **Hospitation** angeboten und **selbstreflexives und forschendes Lernen** durch Beobachtung und Befragung der Schüler_innen ermöglicht. Diese Verknüpfung mit der Praxis und die Möglichkeit selbstreflexiven und forschenden Lernens, die eng an die FSSN gebunden ist, ist nach den ersten Erfahrungen eine wichtige Stellschraube für den Erfolg des Seminars, steht aber einer Implementierung in die Breite im Weg. Deswegen soll ein digitales Lehr- und Lernangebot im Rahmen der Förderphase entwickelt werden, das die Unterrichtspraxis mit interaktiven Videos, das forschende und selbstreflexive Lernen über gesammeltes Material mit und von Schüler_innen **online aufbereitet** und so einer breiten Gruppe von Studierenden, die sich dabei auch als Lernende in einem E-Learning-Kontext erfahren, nachhaltig zur Verfügung stellt.

1 Ausgangspunkt – Problemstellung

Veränderte aktuelle und zukünftige Lebenswelt der Grundschul Kinder – Notwendigkeit informatischer Grundbildung

Ausgangspunkt unseres Projekts ist, dass die digitale Transformation immer mehr Bereiche, insbesondere das alltägliche Leben, und damit auch die **aktuelle und zukünftige Lebenswelt** von Kindern erreicht hat. Eine bewusste Teilnahme am Leben in unserer Gesellschaft, die reflektierte Wahrnehmung und die konstruktive Mitgestaltung der Lebenswelt setzen zunehmend **informatische Kompetenzen** voraus. Im Frankfurter Dreieck (Brinda et al. 2019) werden medienpädagogische und –didaktische Zugänge und Ziele (Lernen mit und über Medien) mit informatischer Bildung und Informatikunterricht verknüpft und auf diese Weise informatische (Grund-)Bildung (und damit die technologische Perspektive: Wie funktioniert das?) als **wichtige Aufgabe der Grundschule** als gemeinsamer Eingangsstufe für alle Kinder anerkannt.

Es geht dabei aber nicht nur um die typischen digitalen Technologien und Informatiksysteme wie beispielsweise Computer, Handys, Spielekonsolen oder Fernseher. Bergner et al. (2018) verorten Informatik „dort, wo Abläufe automatisiert gesteuert oder geregelt (die Ampelsteuerung, der Fahrplan der Bahn

oder die Tour des Müllwagens, das Programm der Waschmaschine), Daten digital gespeichert und ausgegeben (Kamera, Hörbuch), Daten übertragen (Handy, Fernseher, Radio) oder Daten verändert und berechnet werden (die Wettervorhersage, der Taschenrechner, das Navigationssystem im Auto...).“ (ebd., S. 20). Um solche „Aspekte realweltlicher Probleme zu identifizieren, die für eine [informatische] Modellierung geeignet sind, algorithmische Lösungen für diese (Teil-)Probleme zu bewerten und selbst so zu entwickeln, dass diese Lösungen mit einem Computer operationalisiert werden können (Frailon et al. 2019, in der Übersetzung von Eickelmann 2019), ist sogenanntes „**computational thinking**“ nötig. Solche informatischen Kompetenzen, wie z.B. das Zerlegen von Problemen oder das kreative Modellieren von Problemlösungen, können auch in nicht-informatischen Kontexten verwendet werden und tragen nachweislich zur Allgemeinbildung bei (Scherer et al. 2018).

Fehlende Kompetenzen und Vorbehalte der (zukünftigen) Lehrkräfte

In vielen Ländern Europas wird u.a. schon Programmieren unterrichtet, Deutschland hinkt hier hinterher und besonders Bayern, da andere Bundesländer strukturelle Verankerungen eines Faches planen oder bereits umsetzen. Die Studienordnung im Lehramt Grundschule in Bayern (und auch der bayerische LehrplanPLUS) lassen erkennen, dass **informatische Grundbildung nicht (oder kaum) verankert** ist. Generelle Vorbehalte bestehen auch auf Seiten der **Lehrkräfte**. Es sind meist nur einzelne Lehrkräfte mit geeigneten Kompetenzen und einem persönlichen Interesse, die in diesem Bereich aktiv sind (vgl. Schmid et al. 2017, Thom et al. 2017). Verschiedene Untersuchungen belegen, dass viele Lehramtsstudierende und Lehrkräfte – besonders diejenigen aus der Grundschule - eine ausgeprägte **medienkritische, technikskeptische und bewahrpädagogische Haltung** einnehmen (Meurer 2006). In Konsequenz muss die Ausbildung an den Einstellungen, normativen Überzeugungen und personalen Faktoren ansetzen (Schweizer & Horn, 2014, S. 60). Immer wieder wird auch der Wunsch nach einem hochwertigen Bildungsangebot in allen Phasen der Lehrerbildung deutlich (Schmid et al. 2017).

2 Das Konzept für das (Wahl-)Pflichtmodul

Das **Ziel** ist, dass Studierende eine informatische Grundbildung erhalten, entsprechende didaktische Kompetenzen erwerben und zusätzlich eine positive Einstellung zu informatischer Grundbildung und ein positives informatisches Selbstkonzept und Interesse aufbauen. Damit zukünftige Lehrkräfte die Herausforderungen der informatischen Bildung sinnvoll in Angriff nehmen können, sind in der Ausbildung einige hochschuldidaktische Gelingenselemente unabdingbar: Zum einen braucht es für den Aufbau des Fachwissens und des fachdidaktischen Wissens zusätzlich zu einem theoretisch-wissenschaftlichen Input die **Verzahnung mit der Praxis** durch ausgewählte Projekte und methodisch-didaktische Bausteine für den Unterricht. Diese Praxismöglichkeiten nicht nur zu kennen, sondern auch Erfahrungen durch Beteiligung und Beobachtung zu machen, kann Mut machen und Interesse auslösen, gerade wenn die Projekte positiv evaluiert sind und auch Selbstlernmöglichkeiten am Material für die Studierenden ermöglicht werden. Zum anderen muss das Wissen aber auch vertieft reflektiert und an den Einstellungen der Studierenden gearbeitet werden. Hierzu bietet sich **selbstreflexives und forschendes Lernen** an, wenn möglich auch konkret an den Lernvoraussetzungen, -prozessen und -ergebnissen der Grundschüler_innen. In Bezug auf das an der FSSN laufende Projekt „Computational thinking in der Grundschule - WAS und WIE arbeiten Informatiker?“ (Martschinke, Palmer Parreira & Romeike 2019, Palmer Parreira & Martschinke 2020) gehen wir in einem Seminar der Frage nach, welche Kompetenzen Grundschulkinder in Bezug auf fundamentale Prinzipien, Konzepte, Problemlösungen sowie Denk- und Arbeitsweisen („computational thinking“) der Informatik mitbringen und wie wir sie fördern können.

Exkurs: Das Unterrichtsprojekt in der „Schule in der digitalen Welt“ (FSSN)

Die Unterrichtssequenz zur informatischen Grundbildung ist in sechs Unterrichtseinheiten (ca. 60 – 90 Minuten) gegliedert, die von fachgemäßen Arbeitsweisen des Informatikers bis hin zur Bedeutung von Informatik in der kindlichen Lebenswelt führen. Die verschiedenen Programmieraufgaben (on- und offline) sollen das Verständnis

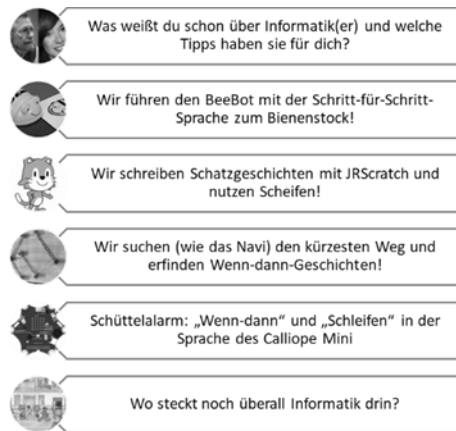


Abb. 1: Überblick über den Aufbau des Projekts

für einfache Algorithmen, das Schritt-für-Schritt-Vorgehen (mit dem BeeBot), für Schleifen (mit JRScratch) und für eine Wenn-Dann-Logik (offline) aufbauen helfen. Eine Unterrichtseinheit mit dem Calliope Mini, einem kleinen Minicomputer, soll das Verständnis für die vielfältigen informatischen Anwendungen steigern und auch für technische Elemente wie Sensoren sensibilisieren. Damit können Kinder die „versteckten“ informatischen Elemente in ihrer Lebenswelt noch leichter entdecken. Die letzte Einheit rundet die Sequenz ab und fokussiert nochmals auf die Lebenswelt. Die Kinder denken in Gruppen gemeinsam nach, wo Informatik in ihrer Lebenswelt präsent ist. Unterstützend helfen Puzzleteile aus einem großen Wimmelbild (Haus der kleinen Forscher 2018) und Forscherfragen, die auf die gelernten informatischen Prinzipien und Konzepte Bezug nehmen. Aktuell werden die Inhalte für ein Curriculum über die vier Jahrgangsstufen genutzt und bausteinartig und -ergänzt um Alternativen - weiterentwickelt.

Insgesamt soll aber nicht nur implizites Wissen aufgebaut werden, sondern den Kindern wird explizit über den „roten Faden“ und besonders durch die Vermittlung von informatischen Arbeitsweisen, die am Ende jeder Unterrichtseinheit zur Reflexion herangezogen werden, die Zielstellung der Unterrichtseinheit und jeder einzelnen Stunde bewusstgemacht, so dass die digitale Lebenswelt durch Aktivitäten und Reflexion „begreifbar“ wird.

Das aktuelle Seminarkonzept an der FAU:

- Blockseminar, verortet im Bereich Sachunterricht (Grundschulpädagogik), mit folgenden Inhalten:
 - Fachwissen zur informatische Grundbildung (Begriffsklärungen, theoretische Modelle)
 - informatische Bildung in der Grundschule aus unterschiedlichen Perspektiven
 - Forschungsstand: Lernvoraussetzungen, Interesse und Einstellungen, Effekte
 - Praxisbeispiele (auch offline coding) und Projekte (aus verschiedenen Ländern)
- Hospitation und Reflexion von ausgewählten Stunden des evaluierten Unterrichtsprojekts in der FSSN
- forschendes Lernen durch Befragungen von Schüler_innen zu ihren Lernvoraussetzungen, -prozessen und -ergebnissen (mit anschließender Auswertung) in der FSSN
- selbstreflexives Lernen durch ein E-Portfolio, Etherpads und Diskussionsforen sowie durch die Teilnahme an einer Befragung zu Einstellungen zur informatischen Bildung

Das geplante Konzept für die Entwicklung „in die Breite“ (Bayern, deutschlandweit)

Didaktisch setzt das zu entwickelnde Konzept auf die Entwicklung von digitale Lehr- und Lernformaten mit folgenden Online-Bausteinen bzw. Modulen (die noch ergänzt werden):

- **Fachwissen entwickeln:** Livevoting zum Vorwissen und zur Analyse der eigenen Lernvoraussetzungen, Podcasts mit Informationen von unterschiedlichen Expert_innen aus der Informatik, Informatikdidaktik, Grundschulpädagogik, Sachunterricht
- **Lernvoraussetzungen von Grundschulkindern diagnostizieren:** Analyse von Schüler_inneninterviews, -fragebögen und –materialien in einem kooperativen Online-Setting (z.B. mit Etherpads, Foren, Laearningapps usw.) mit E-Feedback
- **Grundschulkind (adaptiv) fördern:** interaktive Videos (aus dem eigenen, aber auch weiteren Projekten), dokumentierte Materialien mit Fragen zum forschenden und selbstreflexiven Lernen, adaptive Fördermöglichkeiten für unterschiedliche Lernvoraussetzungen, auch für Kinder mit (sonder-)pädagogischem Förderbedarf
- **Die eigenen Einstellungen und Haltungen überdenken:** Lehrerinterviews vor dem Hintergrund von Chancen und Risiken, Selbstdiagnose und Assessment über Fragebögen, E-Portfolio

Die **Online-Bausteine** können in verschiedenen Settings genutzt werden - in Präsenzveranstaltungen, Blended-Learning-Seminaren, in einem vhb-Kurs oder auch in OER-Umgebungen, z.B. Open vhb oder in anderen offenen Online-Angeboten, die flexibel in die Lehre auch an anderen Standorten eingebettet werden können. Ebenso soll ein **Zertifikat** für das Seminar in Verbindung mit einem zweiten Seminar

bzw. einem Online-Baustein zur Vertiefung vergeben werden. Außerdem soll ein niedrig-schwelliges **Mentor_innenprogramm** (von Studierenden für Studierende) eingeführt werden, bei dem Studierende alle Fragen an Peers stellen können. Diese Fragen werden gesammelt und langfristig in **FAQs** überführt werden, die jedem Online-Angebot zugeführt werden können. Zusätzlich soll ein **portables Materialpaket**, das sowohl programmierbare Geräte beinhaltet, als auch Alltags- und Spielgegenstände (oder Repräsentanten als Bild oder Modell), die informatische Lösungen beinhalten, zusammengestellt und in der universitätseigenen Lernwerkstatt präsentiert werden. Auch dieses Materialpaket soll zusammen mit Arbeitsaufträgen als Online-Baustein digitalisiert werden. Für die Verbreitung soll eine **(Online-)Handreichung** entstehen, die Bausteine zur Verfügung stellt entlang des Unterrichtsprojekts, die aber mit Alternativen und Ergänzungen zum Weiterlernen komplettiert sind.

3 Breitenwirkung und Möglichkeiten der Implementierung:

Mit dem Konzept werden speziell Grundschullehramtsstudierende erreicht. An der FAU studierten im Wintersemester (WS) 2018/19 insgesamt **1531 Studierende im Lehramt Grundschule**, aktuell werden im WS 2019/20 **400 neue Studierende** eingeschrieben mit steigender Tendenz. Darüber hinaus werden am **Institut für Grundschulforschung** über **vhb-Projekte** mit aktuell sechs Lehrangeboten **mehrere bayerische Standorte** mit hohen Studierendenzahlen (z.B. Augsburg und Regensburg) erreicht, so dass auf der Basis der Erfahrungen eine Antragstellung am Ende der Laufzeit der Tandem-Fellowship möglich erscheint. Außerdem gibt es in der Lehre auch ein breites Angebot an Blended-Learning-Veranstaltungen, durch die schon Erfahrungen mit Online-Bausteinen am eigenen Institut vorliegen. Eine gute Voraussetzung an der FAU ist das **Institut für Lern-Innovation (ILI), ein E-Learning-Kompetenzzentrum**, das erfahrungsgemäß kompetent zu allen Fragen des technologie-gestützten Lernens und Lehrens berät. Die Qualität des Lehr-/Lernkonzepts steht und fällt mit der **Qualitätssicherung der Lehre**. Die bereits durchgeführte Evaluation des Unterrichtsprojekts ist selten in der Forschungslandschaft zu informatischen Projekten und gibt Sicherheit bei der Implementation der Maßnahme im Unterricht. Die auch bereits eingeleitete Begleitforschung zum Seminar gibt erste Hinweise darauf, dass das Seminar in der Erprobungsphase (mit einer sehr kleinen Stichprobe) bei allen Studierenden das Selbstkonzept, die Selbstwirksamkeit, Bedeutung, Freude und das Interesse fördert. Hier sollen weiterhin sowohl in Zusammenarbeit mit der FSSN die Unterrichtsbausteine ausgeweitet und jahrgangsstufenspezifisch weiterentwickelt werden, als auch das Seminar entlang der evaluativen Maßnahmen in der Präsenz- und der Online-Variante verbessert werden. Die **Expertise der Universität** ist nicht ohne die **Expertise aus der Praxis** zu denken. Die Kooperation mit den Schulen in der digitalen Welt, mit dem entsprechenden Netzwerk und Frau Knoblauch und Frau Weiß sowie allen weiteren Lehrkräften der FSSN (aus allen Jahrgangsstufen) sind die Basis der universitären Maßnahme, die den Bezug zur Praxis als wesentliche Voraussetzung und Motor ansieht, um Lehrkräfte so zu professionalisieren, dass sie informatische Grundbildung als Fundament für Kompetenzen in der digitalen Welt vermitteln können und wollen.

4 Arbeitspakete und Kosten

Arbeitspakete in Monaten (von 1.11.2019 bis 31.Mai 2021)	M. 1-6	M. 7-12	M. 13-16	M. 17-19
1 Entwickeln von Material (Videos, Texte, Podcasts, usw.)				
1.1 Video(ausschnitte) aus dem Unterrichtsprojekt mit interaktiven Elementen				
1.2 Interviewvideos mit Lehrkräften der Tandemschule zu Vorbehalten, Chancen und Möglichkeiten mit interaktiven Elementen				

1.3 Schüler_inneninterviews zu Lernvoraussetzungen, -prozessen und -ergebnissen mit Aufgaben zur Diagnose				
1.4 Sammlung und Dokumentation von im Unterricht genutzten oder entstandenen Materialien von Schüler_innen mit Aufgaben zur Diagnose				
1.5 Podcasts mit Expert_innen				
2 Umsetzung als Online-Bausteine und Erprobung				
2.1 Fachwissen entwickeln: Livevoting, Podcasts				
2.2 Lernvoraussetzungen diagnostizieren: Etherpads, Foren mit Videos und Schülermaterial				
2.3 Grundschulkind (adaptiv) fördern: interaktive Videos, dokumentierte Materialien				
2.4 Die eigenen Einstellungen und Haltungen überdenken: Videos, E-Portfolio, Umfragen, ...				
2.5 Mentoring (von Studierenden für Studierende) → FAQs				
2.6 Erprobung und Evaluation im Blended-Learning-Format				
2.7 Vorbereitung eines vhb-Antrags				
2.8 Entwicklung einer Handreichung mit Bausteinen und Alternativen für Schule und Hochschule				

Art der Kosten	in Euro
Sachkosten: Material für Unterricht, Videoaufnahmen (Ips, Beebots, Calliope, Kamera usw.)	15 000
Sachkosten: Materialpakete für Lernwerkstatt (Alltags- und Spielmaterial)	5 000
wissenschaftliche Hilfskräfte (AP 1.1 – 1.5)	13 000
studentische/wissenschaftliche Hilfskräfte: (AP 2.1 – 2.4)	6 000
studentische Hilfskräfte (AP 2.5)	5 000
studentische Hilfskräfte (AP 2.8)	5 000
Reisekosten oder Teilnahmekosten an Konferenzen	1 000
GESAMT	50 000

Literatur

- Brinda, T. u.a. (2019). Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt. Ein interdisziplinäres Modell. <https://www.keine-bildung-ohne-medien.de/wp-content/uploads/2019/07/Frankfurt-Dreieck-zur-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf> [Zugriff: 5.10.2019]
- Bergner, N. u.a.(2018): Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In: Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ (Band 9). Opladen: Budrich, 38-267.
- Eickelmann, B. (2019). Computational Thinking (internationale Zusatzoption zu IEA-ICILS 2018). <https://kw.uni-paderborn.de/institut-fuer-erziehungswissenschaft/arbeitsbereiche/schulpaedagogik/forschung/forschungsprojekte/computational-thinking/> [Zugriff: 5.10.2019]
- Palmer Parreia, S. & Martschinke, S. (2020). Informatische (Grund-)Bildung schon in der Grundschule? Möglichkeiten und Vorbehalte. In: Thumel, M. (Hrsg.), Digitale Bildung im Grundschulalter. Grundsatzfragen zum Primat des Pädagogischen.
- Martschinke, S., Palmer Parreira, S. & Romeike, R. (2019, im Druck). Informatische (Grund-)Bildung schon in der Grundschule? Erste Ergebnisse zu einer Evaluationsstudie. In: I. Mammes, L. Murmann (Hrsg.): Technische Bildung im Elementar- und Primarbereich (Arbeitstitel). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Meurer, M. (2006). "Es ist noch zu früh." - Habituskonstruktionen von Grundschullehrerinnen im Umgang mit Neuen Medien. In: Treibel, A. u.a. (2006). Gender medienkompetent. Medienbildung in einer heterogenen Gesellschaft. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften, 193-206.
- Scherer, R., Siddiq, F. & Sánchez Viveros, B. (2018). The Cognitive Benefits of Learning Computer Programming: A Meta-Analysis of Transfer Effects. Journal of Educational Psychology, 764-792 <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000314> [Zugriff: 5.10.2019]
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter. Bertelsmann Stiftung https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BSt_MDB3_Schulen_web.pdf [Zugriff: 23.09.2019]
- Schweizer, K. & Horn, M. (2014). Kommt es auf die Einstellung zu digitalen Medien an? Normative Überzeugungen, personale Faktoren und digitale Medien im Unterricht: eine Untersuchung mit Lehrpersonen und Lehramtsstudierenden. Zeitschrift für Medienpädagogik, 50–62.
- Thom, S. u.a. (2017). Monitor Digitale Bildung. Die Hochschulen im digitalen Zeitalter. Bertelsmann Stiftung https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/DigiMonitor_Hochschulen_final.pdf [Zugriff: 5.10.2019]