

Fächerübergreifende Zugänge zur informatischen Grundbildung für angehende Lehrkräfte gendersensibel und spielerisch vermitteln

VIKTORIA ZOEGER

Zusammenfassung

Die niedrige Präsenz von Mädchen und Frauen in den MINT-Berufen und unter den Studienabsolvent:innen bleibt in Deutschland ein anhaltendes Problem. Diese Problematik lässt sich auf verschiedene Ursachen zurückführen, sowohl auf kulturell-gesellschaftliche Faktoren als auch auf institutionelle Strukturen. Aus diesem Grund ist es von großer Bedeutung, frühzeitig Maßnahmen zu ergreifen, um Geschlechterstereotype in der Gesellschaft, in der frühen Bildung und in den MINT-Fächern zu minimieren. Es ist ebenso entscheidend, die Barrieren im Zusammenhang mit MINT-Berufen, insbesondere in der Informatik, so gering wie möglich zu halten. Das vorgestellte Seminar-konzept wurde speziell für angehende Lehrkräfte aller Fachrichtungen und Schulformen entwickelt und ist ein Praxisbeispiel für die Förderung von Genderkompetenz in der Ausbildung von Lehrkräften. Das Konzept wurde im Rahmen des Projekts „Gendersensibilisierung in der Lehrkräftebildung“ zum WS 2022/2023 für das Modul „Bildungswissenschaften“ in der AG „Didaktik der Informatik“ der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg ausgearbeitet. Es enthält spielerische Zugänge zu den Grundlagen der informatischen Bildung für angehende Lehrkräfte und sensibilisiert gleichzeitig für die Gender- und Diversitätsproblematiken in den MINT-Fächern und Berufen. Die informatische Grundbildung ist, oft selbst nach dem Abschluss des Lehramtsstudiums, leider immer noch ein blinder Fleck in der Lehrkräftebildung. Nur die wenigsten hatten in der Schule Informatikunterricht und sind auch im Studium nicht von der allgemeinen informatischen Bildung tangiert worden (auch nicht als MINT-Fach-Anwärter:innen). Durch den Lehrkräftemangel insgesamt und im Bereich Informatik besonders (Anders, 2024) werden Schüler:innen jedoch auch von fachfremden Lehrkräften unterrichtet werden müssen. Da das Pflichtfach Informatik über kurz oder lang in allen Bundesländern Einzug erhalten wird, spitzt sich diese Ausgangslage weiter zu (Peter, 2022; SWK, 2022).

Die Metastudie der Initiative #FrauWirktDigital untersuchte außerdem die Wirkung der verschiedenen Initiativen und Maßnahmen, die das Ziel haben oder auch als Effekt nachweisen können, Frauen- und Mädchenanteile in der MINT-Branche und auch speziell in der IT-Branche zu erhöhen. Dabei wurden spezifische Handlungs-

empfehlungen und Forschungsergebnisse herausgegeben. Eines davon ist, dass das Pflichtfach Informatik den Zugang der Mädchen und Frauen zu informatischen und MINT-Inhalten nachweisbar erhöht (#FrauWirktDigital, 2023, S. 21).

Aus den oben genannten Gründen wurden mögliche Lösungsansätze für die Problematiken der Unterrepräsentanz von Frauen in der IT, in der Informatik grundsätzlich und im schulischen Kontext besonders aufgezeigt und diskutiert. Ein weiterer Schwerpunkt wurde aus aktuellem Anlass auf die Diskriminierung durch Algorithmen und auf den Umgang mit den KI-Systemen in (Hoch-)Schulen gelegt.

Der rote Faden, die Gendersensibilität (in MINT), wird bei den vorgestellten Methoden und Werkzeugen jedes Mal neu reflektiert. Die Evaluation des Seminars wurde sowohl durch den Fragebogen zur Selbsteinschätzung in Bezug auf IT am Anfang und am Ende des Seminars als auch durch mindestens zehn WordPress Blogeinträge (Prüfungsleistung) von allen Teilnehmer:innen erhoben. Diese Vorgabe hatte auch die Vermittlung der zusätzlichen Skills im Publishing-Bereich als Ziel. Die Ergebnisse waren durchweg positiv und zum Teil sogar „lebensverändert“ durch z. B. den Entschluss, Informatik als Drittfach ergänzend zu studieren. Die Auswertung befindet sich noch in Bearbeitung und die ersten Ergebnisse werden am Ende des Beitrags kurz beschrieben. Das Seminar wurde ebenfalls im Sommersemester 2023 und im Wintersemester 2023/24 durchgeführt.

1 Bedeutung der informatischen Kompetenzen in der Lehrkräftebildung

Informatische Inhalte sind heutzutage in vielen Bereichen unseres Lebens präsent und nehmen eine immer wichtigere Rolle ein. Es ist daher von großer Bedeutung, dass auch Lehrkräfte nicht-informatischer Fächer über grundlegende informatische Kenntnisse verfügen und diese ihren Schüler:innen vermitteln können (Magenheim & Romeike, 2019, S. 6–7). Doch oft fehlt es den Lehrkräften an Zeit, Motivation oder auch Kenntnissen und Kompetenzen, um sich im Arbeitsalltag mit diesen Themen auseinanderzusetzen. Daher ist es besonders wichtig, dass die Lehrkräfte schon in ihrer Ausbildung diese Kompetenzen erwerben und die Hemmungen in Bezug auf IT und Informatik abbauen können (Baberowski et al., 2023, S. 1–2).

Die informatischen Grundkompetenzen (IGK) der Gesellschaft für Informatik für Lehrkräfte wurden an der TU Dresden folgendermaßen reduziert dargestellt:

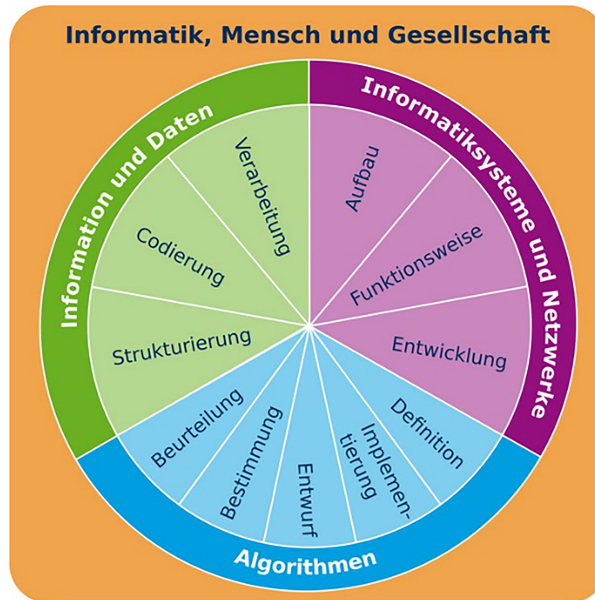


Abbildung 1: Ableitung der IGKs aus den Bildungsstandards der GI © DDI, TU-Dresden (Quelle: DDI TU Dresden (2022). Informatische Grundkompetenzen, verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/ing/informatik/smt/ddi/forschung/forschungsfelder/informatische-grundkompetenzen>)

Die Auswahl der im Seminar behandelten Inhalte bildet die drei Bereiche „Informatiksysteme und Netzwerke“, „Algorithmen“ und „Information und Daten“ ungefähr zu gleichen Teilen ab.

Das angstfreie Erleben von informatischen Inhalten ist von großer Bedeutung für die Ausbildung der Lehrkräfte aller Fächer und Schulformen und ermöglicht so einen leichteren Erwerb informatischer Kompetenzen. Dies fördert die Vermittlung der informatischen Grundlagen an die eigenen Schüler:innen. Lehrkräfte, die selbst Erfahrungen mit informatischen Inhalten gesammelt und angstfrei erlebt haben, sind eher in der Lage, die Bedeutung dieser Inhalte zu schätzen und sie ihren Schüler:innen verständlich zu vermitteln. Darüber hinaus können sie auch gezielter und souveräner auf die Fragen der Schüler:innen, deren Interessen und Bedürfnisse eingehen (Seegerer & Romeike, 2019, S. 20). Die gendersensiblen und diversitätsorientierten Aspekte, die in dem Seminar behandelt wurden, sind ebenfalls für die angehenden Lehrkräfte wertvoll und in der späteren Unterrichtspraxis anwendbar.

2 Gendersensibilität in der Bildung vermitteln

Die konkrete Strategie der Umsetzung der gendersensiblen Lehre in der Hochschuldidaktik kann als „Dreischritt für eine Umsetzung von Geschlechtergerechtigkeit“ erfolgen. Faulstich-Wieland et al. (2008, S. 11) schlagen den Dreischritt aus Dramatisierung – Reflexion – Entdramatisierung vor. In der Dramatisierungsphase werden die Problematiken der Vorurteile und Stereotype zunächst angesprochen, anschließend reflektiert und die Lösungsansätze dargestellt und zusammen ausgearbeitet.

Zusätzlich erfolgt die Bereitstellung geschlechtergerechter Ressourcen und Materialien: Es werden Unterrichtsmaterialien und -ressourcen bereitgestellt, die die Geschlechtervielfalt widerspiegeln. Diese beinhalten diverse Vorbilder aus verschiedenen Berufsfeldern (Role Models) und behandeln eine breite Palette von Themen und Perspektiven im Zusammenhang mit Geschlecht (SWK, 2022, S. 127).

Im Laufe einer Veranstaltung ist die Gewährleistung von gleicher Beteiligung und Engagement unerlässlich: Es wird eine Atmosphäre des Vertrauens geschaffen, in der sich alle Studierenden unabhängig von ihrem Geschlecht wohlfühlen und aktiv teilnehmen können. Dies kann das Fördern eines respektvollen Dialogs, die Durchführung kooperativer Lernmethoden und die Bereitstellung gleicher Möglichkeiten für Studierende, ihre Gedanken und Meinungen auszudrücken, umfassen. Insgesamt strebt gendersensible Lehre an, eine inklusive und respektvolle Lernumgebung zu schaffen, die die vielfältigen Bedürfnisse, Erfahrungen und Ziele aller Studierenden wertschätzt und abhängig von ihrem Geschlecht auf sie eingeht.

Das vorgestellte Seminarconcept gibt erste Einblicke in die gendersensible Forschung und Didaktik in den theoretischen Anteilen der jeweiligen Sitzungen und in die handlungsorientierte Didaktik (mit den verschiedenen haptischen und digitalen Tools) in den praktischen Anteilen der Sitzungen. Im Folgenden wird das Seminarconcept verkürzt dargestellt.

3 Seminarconcept und Schwerpunkt auf haptische Werkzeuge mit Berücksichtigung der Geschlechtergerechtigkeit

Das Seminarconcept vermittelt in den theoretischen Anteilen nicht nur die Grundlagen der informatischen Bildung, sondern sensibilisiert die angehenden Lehrkräfte für die Gender- und Diversitätsproblematiken im MINT-Bereich (Medel & Pournaghshband, 2017; Spieler, 2022). Dieses Thema zieht sich wie ein roter Faden durch das gesamte Seminar. Die haptischen und die digitalen Werkzeuge werden immer wieder neu auf die gendersensiblen Eigenschaften kritisch bewertet und in den Reflektionsblogs oder auch im Rahmen der Sitzungen analysiert und hinterfragt.

3.1 Haptische Werkzeuge: motivierend und geschlechtersensibel

„Ein Roboter als ein greifbares Objekt, mit dem man durch programmierte Anweisungen mit der Umgebung interagieren kann und das außerdem als Werkzeug für die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten und zur Förderung der Kreativität dient.“ (Tengler, 2021, S. 213).

Der handlungszentrierte Zugang zu den Inhalten gewinnt immer mehr an Bedeutung, da das emotionale und haptische Lernerleben den größten Einfluss auf das menschliche Gedächtnis hat (Sabin et al., 2018). Die Auswahl der haptischen Werkzeuge sollte Gendersensibilität aufweisen (Wang, 2015) und die motivatorischen Zugänge zur informatischen Grundbildung beinhalten (Spieler et al., 2020). Zu den ausgewählten Werkzeugen zählen z. B. die *Little Bits*[®] (Abbildung 2), die als eine erste Begegnung mit einem Informatiksystem nach dem EVA-Prinzip (EVA steht für Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) eine hohe motivatorische Wirkung besitzen. Diese können über magnetische Schnittstellen schnell verbunden und getestet werden, ohne dass die Teilnehmer:innen befürchten müssen, etwas „kaputt“ zu machen. Bereits nach dieser Sitzung wurde die Erfahrung „ohne Angst“ etwas probieren zu dürfen reflektiert. Gleichzeitig werden direkt zu Anfang die Aktoren und Sensoren als Begriffe haptisch erfahrbar gemacht (Bdeir, 2009).



Abbildung 2: Einstieg in das Seminar mit Little Bits[®].

Den wichtigen Teil der haptischen Werkzeuge stellt der Microcontroller Calliope mini dar. Mit diesem ist nicht nur der Role Model-Besuch 2 verbunden, sondern die Teilnehmer:innen machen sich Gedanken über den Einsatz in ihren jeweiligen Fächern und diskutieren diese Ideen miteinander. Sie erarbeiten erste Unterrichtsentwürfe mit dem *Calliope mini* und machen ihre Erfahrungen in der Didaktik der Informatik, ohne dass dies bewusst angesprochen worden ist. Der *Calliope mini* ist in keiner Weise geschlechtlich konnotiert und somit genau wie *Little Bits*® sehr gut geeignet (Baum, 2019).

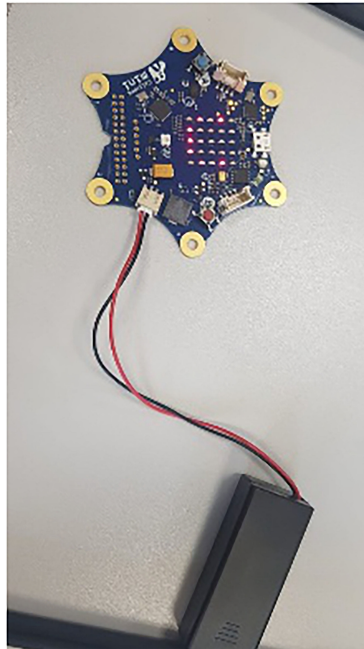


Abbildung 3: Calliope Mini

Fischer Technik Robotik (FT-Sets), speziell *BT Smart Beginner Set*, sind die Sets für Anfänger, mit denen 12 verschiedene Modelle gebaut werden können. Sie sind vielen vorher nicht bekannt, sodass möglicherweise keine oder weniger geschlechtsspezifische Konnotationen entstanden. Im Seminar wählten Frauen die Fahrzeug-Modelle und Männer andere Modelle wie Transportband oder Leuchtturm. Die anfängliche Wahlfreiheit, sich für ein Modell entscheiden zu können, motiviert zusätzlich. Die Sets werden zuerst aufgebaut und verkabelt, teilweise müssen die Kabel von der Isolierung befreit und verschraubt werden, sodass erste Erfahrungen in der Schaltungstechnik gesammelt werden. Der Mikrocontroller muss ebenfalls mit allen beweglichen Teilen verbunden werden, sodass hier wieder das EVA-Prinzip zur Anwendung kommt.



Abbildung 4: Fischer Technik Set

Das *Internetverstehet – Planspiel* (Planspiel „IT2School“) ermöglicht einen vereinfachten Aufbau des Internets und erste Begriffe wie Webserver, DNS, Router, Heimrouter, Client, Provider etc. können in einem geschützten Rahmen geklärt und erfahrbar gemacht werden. Viele Student:innen haben sich in ihren Blogs nach dem Seminar geäußert, dass sie froh sind, etwas über die Funktionsweise des Internets gelernt zu haben.

LEGO-Bausätze, die bewusst nicht aus der Serie „Mindstorms“ ausgewählt worden sind, weil diese eher männlich konnotiert sind (Ball, 2012), wie *Spike Prime* oder *Essential*, werden live aus der Praxis von dem Role Model 3, der Lehrerin einer Berufsschule aus Bremen-Blumenthal, vorgestellt (s. Role Model 3). Diese Bausätze werden in der Erzieher:innen-Ausbildung im Fach „Medienbildung“ erfolgreich eingesetzt und auch in den KiTas getestet (McAllister et al., 2021).



Abbildung 5: LEGO Essential Set

Durch den Einsatz dieser Robotersets wurden besonders Studierende des Lehramts für Primarstufe und der Sonderpädagogik angesprochen. In ihren Reflexionen äußerten sie die Motivation, solche Sets in ihren späteren Klassen einzusetzen (Auszüge aus den WP-Blogs und Nenner et al., 2021).

3.2 Weitere Beschreibung des Seminarkonzepts

Durch die theoretischen Anteile konnten mögliche Lösungsansätze für die Problematiken der Unterrepräsentanz von Frauen in der IT, in der Informatik grundsätzlich und auch im schulischen Kontext besonders, aufgezeigt und diskutiert werden. Ein weiterer theoretischer Schwerpunkt wurde auf die Diskriminierung durch Algorithmen und auf den Umgang mit den KI-Systemen in Schulen und Hochschulen gelegt¹. An dieser Stelle wäre jedoch ebenfalls möglich, die Programmierumgebungen wie *Scratch*² und/oder *CS Circles*³ und/oder *Code.org*⁴ als digitale Tools einzusetzen. Außerdem bietet die Seite *Blockly Games*⁵ ebenfalls motivierende Einstiege in die Programmiergrundlagen.

Um die Lösungsansätze zur Diversität in der IT-Branche „vorzuleben“, wurden außerdem weibliche Role Models in die Seminarsitzungen eingeladen, die jeweils ihre Tätigkeitsschwerpunkte erläutert und teilweise erlebbar gemacht haben.

1 Die Aufnahme des KI-Teils ist dem ChatGPT-Hype im Dezember 2022 und dem Bedarf der Seminarteilnehmer:innen geschuldet.

2 <https://scratch.mit.edu/>

3 <https://cscircles.cemc.uwaterloo.ca/de/>

4 <https://code.org/>

5 <https://blockly.games/>

4 Role Models

„Die D21 Studie Digital Gender Gap belegt detailliert, dass Mädchen und Frauen sich zu großen Teilen nicht mit MINT-Themen identifizieren. Dies ist jedoch keineswegs ein biologischer Imperativ, sondern vielmehr eine stereotype, kulturelle Zuschreibung von MINT-Aktivitäten.“

(Spieler, 2021a, S. 69)

Um die Lösungsansätze zu mehr Diversität in der IT-Branche vorzuleben, haben die Role Models selbst über die Wichtigkeit der weiblichen Rollenvorbilder für Kinder, Jugendliche und auch Erwachsene im Seminar gesprochen und ihre persönlichen Werdegänge mit den Studierenden geteilt. Durch die persönliche Vorstellung und die immer jeweils „einzigartige“ Lebens- und Erfolgsgeschichte sind diese Seminartermine als besondere Highlights von den Teilnehmer:innen empfunden worden, wie dieses Zitat Feedback 6 zeigt:



„Besonders sinnhaft ergänzt erschienen mir die Inhalte des Seminars zudem durch die Gespräche mit den eingeladenen Role-Models, die neue Perspektiven eingebracht haben.“

Drei von den Role Models haben jeweils ihr Werkzeug/Tool vorgestellt und mit den Teilnehmer:innen gemeinsam im Praxisteil des jeweiligen Termins bearbeitet. So konnte die handlungsorientierte Komponente des Seminars aufrechterhalten werden. Im Weiteren werden die einzelnen Besuche der Role Models vorgestellt.

Role Model 1: Carolin Neumann (IBM, ehemalige Sprecherin der Jungen GI e.V., Gründerin der Initiative *Byte Challenge*⁶)

Carolin Neumann wurde per Videokonferenz zugeschaltet und hat die Teilnehmer:innen eingeladen, sich im Portal der *Byte Challenge* die verschiedenen Möglichkeiten und Kurse für die informatische Bildung anzusehen. *Byte Challenge* bietet Schulen sowie auch Einzelpersonen die Möglichkeit, sich in individuellem Tempo mit verschiedenen Themen der Informatik zu beschäftigen.

Role Model 2: Franka Futterlieb (Co-Gründerin Calliope GmbH)

Franka Futterlieb wurde per Videokonferenz zugeschaltet und hat ihren Werdegang kurz beleuchtet. Zuerst hat sie Kommunikationsdesign studiert und dann erst im Laufe des Studiums ihren Schwerpunkt doch mehr in Richtung Informatik gelegt. Das zeigte den Teilnehmer:innen, dass es immer noch möglich ist, sich auch später erst in den IT-Bereich zu gehen. Im zweiten Teil hat Franka den *Calliope mini* vorgestellt und ein Planeten-Quiz-Projekt angeleitet.

Abschließend machte sie auf den Einsatz von *Calliope mini* schon in der Grundschule aufmerksam, um dem Gender-Gap in der Informatik entgegenzuwirken.

6 <https://byte-challenge.de/>

Role Model 3: Dr. Julia Funke (Lehrerin für Informatik und Mathematik am SZ Blumenthal in Bremen)

Die Lehrerin Julia Funke am SZ Blumenthal in Bremen setzt die Robotik (vgl. Kapitel 3.1 in diesem Beitrag) in der Ausbildung der Erzieher:innen im Fach „Medien“ ein.

Julia Funke hat außerdem vermittelt, dass die Roboter nicht nur als Einstieg für den Unterricht, sondern auch für tiefergehende Unterrichtsinhalte genutzt werden können. Durch die verschiedenen Figuren bei den Sets wird die Diversität der Gesellschaft nahezu umfassend abgebildet (PoC-Figuren, Figur im Rollstuhl etc.).

Role Model 4: Dr. Fereshta Yazdani (Dr.-Ing. in Artificial Intelligence und Robotics, Lufthansa Industry Solutions, Dozentin an der Nordakademie, Bremen City Lead bei Women in AI)

Fereshta Yazdani hat von ihren Erfahrungen im Beruf sowie im Studium sehr authentisch und nachvollziehbar berichtet. Ihre Erfahrungen im Studium, welche vor allem in Bezug auf die Professoren nicht einfach waren, spiegelten das wider, was sich im Seminar bereits als problematisch in Bezug auf die Genderproblematiken in der Gesellschaft herauskristallisiert hat.

5 Evaluation des Seminars

Die Evaluationsinstrumente sind der Fragebogen mit 30 Multiple-Choice-Fragen zu den allgemeinen Faktoren des Umgangs mit der Informationstechnik (Janneck et al., 2013) und die Prüfungsleistung der Teilnehmer:innen als WordPress Blogs, in denen sie jeden Seminartermin reflektieren.

Der Fragebogen wurde anonym unter Angabe des Geschlechts und Alters direkt am Anfang der Veranstaltung und bei dem letzten Termin noch einmal ausgefüllt.

Die Auswertung der qualitativen Reflexionen wird gegenwärtig noch bearbeitet. Im Wintersemester 2023/24 sind 15 zusätzliche Blogs dazugekommen, sodass man insgesamt mit 43 qualitativen Reflexionen rechnen kann. Jede:r Teilnehmer:in des Seminars verfasste mindestens 10 Einträge, sodass es insgesamt ca. 430 Einträge auszuwerten sind.

Durch die Anweisung, die Seminarsitzungen in den WordPress Blogs zu reflektieren, wurden die Teilnehmer:innen dazu angeregt, sich intensiver mit den einzelnen Themen und den didaktischen Überlegungen der Dozentinnen auseinanderzusetzen. Die positiven Auswirkungen auf den eigenen Lernprozess wurden in den Abschlusseinträgen verschiedener Teilnehmer:innen sehr deutlich benannt. Im Folgenden werden einige Auszüge aus den Blogs vorgestellt.

Im Feedback 4 wurden viele Aspekte in einem Satz gut zusammengefasst:

„[...] dass die Informatik mit der Genderthematik verknüpft wurde, fand ich richtig gut, da ich mich damit auch privat des Öfteren beschäftige und die weitere Informationen/Quellen sowie Blickwinkel bereichernd waren. Dennoch fand ich es auch immer wieder erschre-

ckend vor Augen geführt zu werden, wie schlimm beispielsweise die Gendergap oder auch die Stereotypisierung ist. Vor allem ist mir dabei die Stereotypisierung aufgrund von KI im Kopf geblieben“.

Die Auswirkung der stereotypen Vorstellungen werden offenbar nicht nur im Bildungsbereich, sondern allgemein bezogen auf die Gesellschaft von den Teilnehmer:innen wahrgenommen.

Die Aspekte der getrennten haptischen und theoretischen Inhalte wurden oft positiv hervorgehoben. Der lebensverändernde Einfluss des Seminars im Feedback 1 wird deutlich:

„Ich finde, dass ich durch das Seminar viel gelernt habe und die Methoden, Programme und „Bausteine“ gut erlernt habe, sodass ich diese anderen lehren könnte. Zudem habe ich durch dieses Seminar den Entschluss gefasst, dass ich nun Informatik als Drittfach studiere, um mehr Mädchen (und auch Jungs) für die Informatik zu begeistern und die Informatik neben Mathe und Physik bei mir als Naturwissenschaft zu etablieren.“

Im Feedback 6 schreibt ein:e Teilnehmer:in über den gendersensiblen Aspekt und die Lösungsansätze durch ein Pflichtfach „Informatik“ an Schulen. Außerdem beschreibt er/sie die Lernwirkung des Seminars als sehr nachhaltig:

„Ich empfand dabei die praktischen Anteile als besonders wertvoll, da der fachliche Input direkt damit verbunden werden konnte und ich ein Gefühl für die Komplexität der Tools erhalten konnte. Ich habe angestoßen durch die Seminarinhalte über das Semester hinweg viel nachgedacht und reflektiert und konnte durch inhaltliche und praktische Verknüpfung viel lernen, was mir langfristig erhalten bleibt.“

Bei der ersten Durchsicht der Blogs sind kaum negative Bewertungen aufgefallen. An ein oder zwei Stellen haben die Studierenden den nicht allzu tiefen Einblick in die Programmiergrundlagen bemängelt. Dies ist dem zeitlichen und dem breit angelegten thematischen Rahmen des Seminars geschuldet. Man könnte jedoch am Ende einiger Termine thematisch strukturierte Hausaufgaben zu weiteren Programmiergrundlagen anbieten. Grundsätzlich ist bei der heterogenen Gruppe der Teilnehmer:innen, die aufgrund der fächerübergreifenden Teilnahme an dem Modul entsteht, ein Spagat zu leisten und ist ähnlich wie im Schulunterricht im Fach Informatik bei der Berücksichtigung aller Vorkenntnisse und Kompetenzen herausfordernd. Dieser Herausforderung wurde mit verschiedenen Methoden versucht standzuhalten: zum Beispiel die Hausaufgaben, die zum Calliope-Einsatz erstellt und im Seminar vorgestellt wurden, haben der Kreativität und den unterschiedlichen Kompetenzen Raum gegeben. Die Ergebnisse waren beeindruckend: von der Idee des visuellen Erfassens der Mengen im Mathematikunterricht der Primarstufe bis zur komplexen Anwendung im Chemieunterricht zur Nomenklatur und Summenformeln von Kohlenwasserstoffen. Die Studierenden haben in ihren Reflexionen durchweg die Begeisterung von der Vielfalt der Ideen zum Einsatz von *Calliope mini* in verschiedenen Fächern geäußert. Die prak-

tischen Anteile im Seminar mit verschiedenen Robotik-Sets haben zusätzlichen Spielraum für die Erkundung der Technik und dem kreativen Erleben die Möglichkeit gegeben. Im Feedback 7 wird die Sicht eines:r Informatikstudierenden dargestellt:

„Zwar kam ich als [...] der Informatik mit Vorkenntnissen ins Seminar, habe mich aber dennoch nie gelangweilt. Die Arbeitsatmosphäre war stets angenehm, die behandelten Themen interessant und von großer Bedeutsamkeit. Selbst die Aufgaben, welche zu Hause zu erledigen waren, waren teilweise wirklich interessant und aufschlussreich, die Gestaltung des WordPress-Blogs eine willkommene Abwechslung zu anderen Prüfungsleistungen.“

Die 30 Multiple-Choice-Fragen wurden jeweils unmittelbar und im Anschluss an das Seminar beantwortet. Diese Fragen basieren auf der Studie von Janneck et al. (2013) zum IT-Selbstkonzept. In dieser Studie untersuchen die Autor:innen das computerbezogene Selbstkonzept und dessen geschlechtsspezifische Aspekte. Sie stellen fest, dass die Selbstwahrnehmung in Bezug auf Computerkompetenzen stark von Geschlechterstereotypen beeinflusst wird. Sie verwenden quantitative Methoden, um zu zeigen, dass Frauen tendenziell ein niedrigeres computerbezogenes Selbstkonzept aufweisen als Männer. Die Bedeutung der Förderung von Frauen im IT-Bereich wird hervorgehoben, um die bestehenden Geschlechterunterschiede zu verringern.

Die Auswertung der Fragen zeigte im Vergleich vor und nach dem Seminar eine deutliche Verbesserung aller Punkte in Bezug auf das Verhältnis zu IT und Technik. Die Fragen wurden als Aussagen formuliert, die mit einer Skala von 1 bis 5 versehen wurden. Von 1 „stimme nicht zu“ bis 5 „stimme zu“. Die Fragen zur IT-Angst beispielsweise weisen eine Verringerung von 4,2 auf 3,0 unabhängig von dem Geschlecht auf, was weniger Angst im Umgang mit IT und Technik bedeutet.

Die Selbstwirksamkeit ist insgesamt von 2,8 vor dem Seminar auf 4,2 Punkte nach dem Seminar gestiegen, was eine deutliche Zunahme des Vertrauens der Teilnehmer:innen in ihre eigenen Fähigkeiten zur Bewältigung von IT-bezogenen Herausforderungen anzeigt.

6 Fazit und Ausblick

Die Dramatisierung und die anschließende Auseinandersetzung mit Genderstereotypen in MINT und in der Informatik scheint eine deutliche emotionale Wirkung entfaltet zu haben. Die Mehrheit der Blogbeiträge wurde in einer emotionalen Art und Weise verfasst, daher liegt die Vermutung nahe, dass das Gelernte im Seminar einen nachhaltigen Effekt haben wird.

Die Verringerung des Gender Gaps in MINT ist eine gesamtgesellschaftliche und nicht nur die Aufgabe der Bildungseinrichtungen. Die Wirkung des Seminars geht weiter als nur in die Gestaltung des eigenen Unterrichts der Seminarteilnehmer:innen und beeinflusst das private Leben, indem z. B. auf die Konnotationen oder stereotypischen Vorstellungen schneller reagiert werden kann. Einige schrieben, dass sie bei ihren eigenen Kindern stärker auf die stereotypfreie Erziehung achten wollen.

Der handlungsorientierte Ansatz, eine positive Fehlerkultur und ein vertrauensvoller Umgang im Seminar erzeugten eine positive und erkenntnisreiche Arbeitsatmosphäre. So hatten die Studierenden die Möglichkeit, einen gendersensiblen Unterricht selbst zu erleben. Die Bedeutung der besprochenen gendersensiblen Haltung im weiteren Leben kann mit der Verringerung der eigenen Angst und Zurückhaltung gegenüber der Informatik und der Technik eine weitere Wirkung auf die eigene Schülerschaft entfalten. Es bleibt zu hoffen, dass das Erlebnis aus dem Seminar in die eigene Unterrichtspraxis integriert werden wird.

Literatur

- Anders, F. (2024). *Lehrermangel: Tausende Lehrerstellen sind nicht besetzt*. Das Deutsche Schulportal. <https://deutsches-schulportal.de/bildungswesen/lehrermangel-bleibt-bundesweit-ein-problem/>
- Baum, K., Kirsch, N., Reese, K., Schmidt, P., Wachter, L. & Wolf, V. (2019). Informatikunterricht in der Grundschule? – Erprobung und Auswertung eines Unterrichtsmoduls mit Calliope mini. *INFOS*, 49–58. <https://doi.org/10.18420/infos2019-b1>
- Baberowski, D., Nenner, C. & Bergner, N. (2023). Bereit für die Zukunft – Informatische Grundkompetenzen für alle Lehrkräfte. In S. Ganguin, H. Tiemann, C. W. Glück & A. Förster (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung* (S. 33–64). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_3
- Bdeir, A. (2009). Electronics as material: LittleBits. *Proceedings Of The 3rd International Conference On Tangible And Embedded Interaction (TEI '09)*. <https://doi.org/10.1145/1517664.1517743>
- Blum, L. (2001). Women in Computer Science: The Carnegie Mellon Experience. Transforming the Culture of Computing 10/02/01. (o. D.). <http://www.cs.cmu.edu/~lblum/PAPERS/TransformingTheCulture.pdf>
- Ball, C., Moller, F. & Pau, R. (2012). The mindstorm effect. In *Proceedings Of The 7th Workshop in Primary And Secondary Computing Education (WiPSCE '12)* [Poster]. Workshop in Primary and Secondary Computing Education (WiPSCE 2012), Hamburg, Deutschland. <https://doi.org/10.1145/2481449.2481483>
- Faulstich-Wieland, H., Willems, K., Feltz, N., Freese, U. & Läzer, K. L. (2008). *Genus – geschlechtergerechter naturwissenschaftlicher Unterricht in der Sekundarstufe I*. Klinkhardt.
- #FrauWirktDigital – Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (Hrsg.) (2023). *Mädchen und Frauen in die Informatik: Aktivierungspotenziale und Erfolgsfaktoren Handlungsempfehlungen Bildung*. https://www.kompetenz.de/statistische_inhalte/Handlungsempfehlungen_Bildung.pdf
- Janneck, M., Vincent-Höper, S. & Ehrhardt, J. (2013). The Computer-Related Self concept. *International Journal Of Social And Organizational Dynamics in IT*, 3(3), 1–16. <https://doi.org/10.4018/ijdsodit.2013070101>

- Kampshoff, M. & Wiepcke, C. (Hrsg.) (2012). *Handbuch Geschlechterforschung und Fachdidaktik*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18984-0>
- Magenheim, J. & Romeike, R. (2019). *Informatikunterricht und Didaktik der Informatik*. https://computingeducation.de/pub/2019_Magenheim-Romeike_Allgemeine-Fachdidaktik.pdf
- Medel, P. & Pournaghshband, V. (2017b). Eliminating Gender Bias in Computer Science Education Materials. *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '17)* (S. 411–416). <https://doi.org/10.1145/3017680.3017794>
- McAllister, D. A., EdD & Glidden, J. L. (2021). Learning Robotics Concepts with Lego Spike Essential: Data Collection 2021 with Pre-service Teachers. *ReSEA RCH Dialogues Conference proceedings*. <https://scholar.utc.edu/research-dialogues/2022/proceedings/13>
- Nenner, C., Damnik, G. & Bergner, N. (2021). *Integration informatischer Bildung ins Grundschullehramtsstudium*. In *INFOS 2021 – 19. GI-Fachtagung Informatik und Schule* (S. 103–112). <https://doi.org/10/gp77hg>
- Planspiel “IT2School” Internetversther. *Modul B2: Internet – die Internetversther – Wissensfabrik – Unternehmen für Deutschland e.V.* (2023, 21. Februar). Wissensfabrik – Unternehmen für Deutschland e.V. <https://www.wissensfabrik.de/produkt/modul-b2-internetversther/>
- Peter, T. (2022). Informatik als Pflichtfach: Wer soll das unterrichten? *RND.de*. <https://www.rnd.de/politik/informatik-als-pflichtfach-wer-soll-das-unterrichten-B7I3VYDU6VCEFBAPAVURRGK7MU.html>
- Seegerer, S., & Romeike, R. (2019). Employing Computational Thinking in General Teacher Education. In S. C. Kong, D. Andone, G. Biswas, H. U. Hoppe, T. C. Hsu, R. H. Huang, B. C. Kuo, K. Y. Li, C. K. Looi, M. Milrad, J. Sheldon, J. L. Shih, K. F. Sin, K. S. Song & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education 2019* (S. 86–91). Hong Kong: Publication of The Education University of Hong Kong. https://computingeducation.de/pub/2019_Seegerer-Romeike_CTE19.pdf
- Sabin, M., Alrumaih, H. & Impagliazzo, J. (2018). A competency-based approach toward curricular guidelines for information technology education. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (S. 1214–1221). <https://doi.org/10.1109/educon.2018.8363368>
- Schinsel, B. (2012). Geschlechtergerechte Informatik-Ausbildung an Universitäten. In M. Kampshoff & C. Wiepcke (Hrsg.), *Handbuch Geschlechterforschung und Fachdidaktik* (S. 331–344). VS Verlag für Sozialwissenschaften https://doi.org/10.1007/978-3-531-18984-0_24
- Spieler, B. (2022). Gendersensible Gestaltung eines Computational-Thinking-Kurses mithilfe des PECC-Modells. In R. Knackstedt, J. Sander & J. Kolomitchouk (Hrsg.), *Kompetenzmodelle für den Digitalen Wandel: Orientierungshilfen und Anwendungsbeispiele* (S. 183–201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63673-2_9

- Spieler, B. (2021). The Science Behind the Art of Engaging: Online Tutoring in Games and Coding. In *15th European Conference on Games Based Learning*, S. 691–981.
- Spieler, B., Grandl, M. & Krnjic, V. (2020). The HAPPy-Lab: a Gender-Conscious way to learn coding basics in an open makerspace setting. *International Conference On Informatics in School: Situation, Evaluation, Problems*, 2755, S. 64–75. <http://ceur-ws.org/Vol-2755/paper6.pdf>
- Spieler, B. & Both, G. (2021a). Gender & Diversitäts-Aspekte in der Informatik: Beispiele aus der Hochschullehre. In F. Apelt, J. Grabow & L. Suhrcke (Hrsg.), *Buzzword Digitalisierung. Relevanz von Geschlecht und Vielfalt in digitalen Gesellschaften* (S. 69–90). Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1jhvn3s.7>
- SWK (Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz) (2022). *Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2022/SWK-2022-Gutachten_Digitalisierung.pdf
- Tengler, K. (2021). Digital Storytelling – Eine narrative Einführung in informatisches Denken. In *INFOS*, 211–220. https://doi.org/10.18420/infos2021_p209
- Wang, J., Hong, H., Ravitz, J. & Ivory, M. (2015). Gender Differences in Factors Influencing Pursuit of Computer Science and Related Fields. In *Proceedings of the ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE'15)* (S. 117–122). <https://doi.org/10.1145/2729094.2742611>

