



DAS INTERESSE VON MÄDCHEN AN MINT STÄRKEN MITHILFE DER INTOMINT-APP

Ergebnisse der genderwissenschaftlichen Begleitung

Tobias Scheidat¹, Grit Marschik¹, Stephanie Böhnke¹, Lisa Pippirs², Korinna Bade¹

¹Hochschule Anhalt, Fachbereich Informatik und Sprachen, Lohmannstr. 23, 06366 Köthen,

²Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Koordinierungsstelle Genderforschung & Chancengleichheit Sachsen-Anhalt, Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

intomint@hs-anhalt.de, korinna.bade@hs-anhalt.de

Diese Publikation ist die Langversion des auf der 19. Fachtagung
Bildungstechnologien der GI (DELFI 2021) veröffentlichten Short Paper

Tobias Scheidat, Grit Marschik, Stephanie Böhnke, Lisa Pippirs, Korinna Bade:
Das Interesse von Mädchen an MINT stärken mithilfe der intoMINT-App. 19. Fachtagung
Bildungstechnologien der GI "Digitale Lehre zwischen Präsenz- und Online-Betrieb" (DELFI
2021), S. 363-364, 2021

Das Interesse von Mädchen an MINT stärken mithilfe der intoMINT-App

Tobias Scheidat¹, Grit Marschik¹, Stephanie Böhnke¹, Lisa Pippirs² und Korinna Bade¹

Abstract: Allein im MINT-Bereich fehlen der deutschen Wirtschaft über 105.000 Fachkräfte (Stand 2020). Gleichzeitig ist bei MINT-Berufen ein deutliches Ungleichgewicht beim zahlenmäßigen Verhältnis von Berufseinsteiger*innen zu Ungunsten der Frauen festzustellen. Die intoMINT-App stellt ein Instrument dar, mit dem speziell Mädchen und junge Frauen motiviert werden, sich aktiv und unvoreingenommen mit MINT auseinanderzusetzen und ihnen dabei Perspektiven für ihre berufliche Zukunft im MINT-Bereich aufzuzeigen. Die von uns entwickelte Smartphone App bietet eine Vielzahl von spannenden Experimenten und Projekten aus allen MINT-Bereichen. Diese werden angereichert mit Informationen zur Wissensvertiefung sowie zu spannenden Berufsbildern und Tätigkeitsfeldern. Motivierende Gamification-Elemente und individuelles Feedback von Expert*innen regen zum Ausprobieren an. Im Artikel werden die App und ihre Gestaltungselemente vorgestellt, die Ergebnisse der genderwissenschaftlichen Begleitungsforschung dargestellt und die Wirksamkeit nachgewiesen.

Keywords: MINT-Interessenförderung, Mädchen, Gamification, Smartphone-App

1 Motivation und Stand der Forschung

Laut MINT-Herbstreport 2020 des Institutes der deutschen Wirtschaft fehlen in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) rund 108.700 Fachkräfte [In20]. Verglichen mit anderen Wirtschaftsbereichen sind in Deutschland die Beschäftigungsbedingungen für MINT-Arbeitskräfte sehr gut. Trotzdem ist der Anteil an Frauen, die sich für den MINT-Bereich entscheiden, gering. 2018 beispielsweise betrug der Frauenanteil unter den erwerbstätigen MINT-Akademiker*innen nur 23,4%, der Anteil weiblicher MINT-Fachkräfte lag bei 11,8% [In20]. Warum aber entscheiden sich so wenige Frauen für den MINT-Bereich? Laut einer Studie, die 2017 Mädchen aus zwölf europäischen Ländern befragte, ist das Interesse an MINT-Fächern bei Mädchen im Alter von 11 bis 16 Jahren am größten. Es sinkt jedoch spätestens nach dieser Zeit rapide und kehrt meist nicht zurück. Im Alter der Berufsorientierung sind Mädchen also in der Regel kaum mehr an MINT interessiert [KR17]. Stereotype, Rollenmodelle und Vorurteile können zusätzlich dazu beitragen, dass Mädchen das Interesse verlieren. Mädchen treffen Berufsentscheidungen teilweise unabhängig von ihren eigenen Interessen und haben bei der Berufswahl andere Auswahlkriterien als Jungen. Für sie sind spezifische Berufsinformationen zu Tätigkeiten und deren Bedeutung für die Gesellschaft ausschlaggebend. Das Interesse von Mädchen hängt vielfach davon ab, mit welcher Technik, in welchem Kontext und auf welche Art und Weise sie mit Informationen zu Berufszweigen konfrontiert werden [SB19]. Zudem werden Mädchen oftmals traditionell als weniger talentiert in Mathematik eingeschätzt [Ci16, Ma09]. Sind Mädchen mathematisch begabt, werden sie als weniger weiblich stereotypisiert [Ma09]. Dies ist vor allem in der Phase der Pubertät problematisch, in der die Identitätsbildung stattfindet und Mädchen in der Regel nicht „aus der Reihe fallen“ wollen [BG11, Sc12]. Mädchen unterschätzen häufig ihre Fähigkeiten im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich und trauen sich eine MINT-Ausbildung oder -Studium nicht zu. Annähernd jedes vierte Mädchen glaubt, in den MINT-Fächern nicht so gut zu sein wie ein Junge, selbst wenn sie vergleichbare Leistungen erbringt [KR17, Sc12]. Häufig führen Mädchen, die erfolgreich in MINT-Fächern sind, dies selbst nicht auf ihr Können, sondern eher auf Glück zurück. Misserfolge begründen sie jedoch selbst oft mit mangelnder Begabung [Sc12]. Eine amerikanische Studie konnte zeigen, dass Mädchen bereits im Alter von sechs Jahren glauben, für bestimmte Aktivitäten und Aufgaben nicht schlau genug zu sein [BLC17]. Einen weiteren wichtigen Punkt stellt der Mangel an weiblichen Vorbildern im MINT-Bereich dar. Haben Mädchen ein konkretes Vorbild, interessieren sich etwa 44% für den Bereich Mathematik, ohne Vorbild sind es dagegen nur 22% [KR17]. Bei der Entwicklung des mathematischen Selbstkonzeptes im Grundschulalter scheinen Eltern interessanterweise bei Mädchen einen größeren Einfluss zu haben als bei Jungen. Je höher das mathematische Selbstkonzept der Eltern ist, desto höher ist das der Töchter. Bei Jungen zeigte sich in dieser Studie die Selbstkonzeptentwicklung unabhängig von der elterlichen Kognition [TTL17]. Mädchen fehlen außerdem oft Kenntnisse über mögliche, für sie interessante, Tätigkeiten im MINT-Sektor. Sie wünschen sich häufig einen kommunikativen, kreativen und gesellschaftlich relevanten Beruf und vermuten dies häufig nicht im MINT-Bereich [KR17]. Damit Mädchen bestimmte Berufsfelder nicht ausschließen, ist es wichtig, ihnen die vielfältigen sowie interessanten Berufsfelder, die möglichen Einkommenschancen und die zu erwartenden langfristigen Beschäftigungsverhältnisse in MINT-Berufen aufzuzeigen. Auch ökologische und gesellschaftliche Aspekte wie beispielsweise der Wunsch, sich für Nachhaltigkeit einzusetzen oder in einer

¹ Hochschule Anhalt, Fachbereich Informatik und Sprachen, Lohmannstr. 23, 06366 Köthen, vorname.name@hs-anhalt.de

² Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Koordinierungsstelle Genderforschung & Chancengleichheit Sachsen-Anhalt, Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg, lisa.pippirs@ovgu.de

Forschungseinrichtung wirksame Krebsmedikamente zu entwickeln, können die Mädchen motivieren, Interesse für Technik zu entwickeln.

Hier setzt die intoMINT-App an. Mädchen sollen für MINT-Themen interessiert werden, indem Verknüpfungen zu für sie relevanten Themen hergestellt und ihr Selbstkonzept gestärkt wird. Dabei greift sie den multimedialen Alltag der Mädchen auf, in welchem das Smartphone ständiger Begleiter ist. Etwa 95% der 14–18-Jährigen verfügen über ein eigenes Smartphone, wohingegen der Anteil derer, die einen eigenen Computer besitzen, im Vergleich dazu mit ca. 74% deutlich geringer ist [Be19]. Im Gegensatz zu vielen anderen Apps wird jedoch das Erleben in der realen Welt explizit mit einbezogen.

In den letzten Jahren versuchen verschiedene Projekte und Initiativen, Mädchen für MINT-Berufe zu begeistern. Im nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen, *komm mach MINT*, einer bundesweiten Netzwerkinitiative, sind einige von ihnen gebündelt (www.komm-mach-mint.de). Grundsätzlich lassen sich verschiedene Ansätze unterscheiden. Einen wichtigen Anteil machen Vor-Ort-Kurse aus, in welchen Mädchen von wenigen Stunden oder über einige Tage in Mitmach-Workshops unter Anleitung selbst kleine Projekte bearbeiten, wie z.B. im Smile-Projekt (<http://smile-smart-it.de/>). Demgegenüber versucht z.B. die Plattform CyberMentor (<https://www.cybermentor.de/>) durch persönliches Mentoring, Interessen im MINT-Bereich weiter auszubauen. Nicht zuletzt wegen der Corona-Pandemie, aber auch wegen des potentiell größeren Erreichbarkeitsgrades, finden digitale bzw. Online-Angebote verstärkt Zuspruch. Neben synchron durchgeführten Onlineworkshops wird auch die individuelle Auseinandersetzung mit Onlinematerialien verfolgt. Dabei spielen Apps, wie die hier vorgestellte, eine wichtige Rolle. Anders als die intoMINT-App bleiben die meisten dieser Apps (zumeist kreative DIY- oder Experimentier-Apps bzw. Apps zur reinen Wissensvermittlung) aber virtuell, z.B. in Form von Lernspielen, und sind nicht speziell auf die MINT-Interessensförderung von Mädchen ausgelegt. Die *MINTcoach*-App versucht, bei Schülerinnen in Klasse 6/7 mithilfe von spielerischen Elementen, Aufgabensammlungen, Rätseln und Wettbewerben das Interesse an MINT zu wecken (<https://mintcoach.net>). Ein anderer Ansatz basiert auf Video-Tutorials etwa über öffentliche Videoplattformen wie YouTube oder innerhalb von Lernmanagementumgebungen. Im Projekt *Make up your MINT* werden beispielsweise Online-Lernlabore in der Informatik und den Naturwissenschaften angeboten (<https://www.make-up-your-mint.de>). Die Kurse bestehen aus Video-Tutorials und interaktiven Aufgaben. Während dieses Projekt auf eine tiefgehende Auseinandersetzung mit einem bestimmten Thema und über einen längeren Zeitraum abzielt und eine gewisse Grundmotivation voraussetzt, soll die intoMINT-App mit kleinen Projekten auch kurzweilig jederzeit nutzbar sein und einen ersten individuellen Berührungspunkt mit unterschiedlichen MINT-Themen bieten.

In diesem Beitrag wird in Abs. 2 zunächst die intoMINT-App selbst vorgestellt und dargelegt, wie damit das MINT-Interesse bei Schülerinnen ab der 8. Klasse gefördert und eine geeignete Berufs- und Studienorientierung erzielt werden kann. In Abs. 3 werden die Evaluationsergebnisse vorgestellt und deren genderwissenschaftliche Zusammenhänge herausgearbeitet.

2 Die intoMINT-Smartphone App und die intoMINT Challenge

Mithilfe der für Android und iOS entwickelten intoMINT-App wird Mädchen unter Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse und Interessen gezeigt, wie spannend und zukunfts-relevant MINT-Themen sind. Im Fokus steht dabei das Selbst-Erfahren. Durch erfolgreich bearbeitete Projekte und individuelles Feedback wird das MINT-Selbstkonzept der App-Nutzerinnen gestärkt. Diese Erfahrung wird ergänzt um die Vorstellung passender MINT-Berufsbilder oder -Studiengänge und zeigt, wie vielfältig die Tätigkeitsfelder sind. Der grundlegende Ansatz unterscheidet sich damit deutlich von anderen Konzepten.

Die intoMINT-App kombiniert anschaulich die reale und die digitale Welt und verbindet MINT-Themen geschlechtersensibel und altersgerecht mit der Lebenswelt der jungen Frauen. Im Zentrum der App stehen die MINT-Aktivitäten. Dahinter verbergen sich kurzweilige Projekte, die zuhause mit hauptsächlich alltäglichen Gegenständen und Materialien selbstständig und angeleitet durch detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen durchgeführt werden können. Es finden sich Aktivitäten aus allen MINT-Bereichen, aus denen jede Nutzerin entsprechend ihrer eigenen Vorstellungen frei auswählen kann. Innerhalb jeder Aktivität wird das eigentliche Projekt durch passende Zusatz-informationen ergänzt: Wissen und Erläuterungen zum aktuellen Thema, Informationen zu relevanten Persönlichkeiten. Als Abschluss eines jeden Projektes erfolgt die beispiel-hafte Vorstellung eines Berufs oder Studienganges im MINT-Bereich, um den Nutzer-innen ihre vielfältigen beruflichen Möglichkeiten aufzuzeigen. Alle Informationen sind optional bzw. in beliebiger Reihenfolge aufrufbar. Innerhalb der Aktivität können die Schülerinnen ihre eigenen Ergebnisse durch Text und Fotos dokumentieren und optional durch Hochladen dem intoMINT-Team präsentieren. Dafür gibt es ein individuelles Feedback, positive Bestärkung sowie Punkte über ein definiertes Schema.

Bei der Ausgestaltung der App in Bezug auf Design, Interaktion, Inhalte und Nutzungskontext wurde die Zielgruppe konsequent berücksichtigt, sowohl auf Basis genderwissenschaftlicher Erkenntnisse (vgl. Abs. 1) als auch durch regelmäßige Befragung der Zielgruppe. Im Ergebnis ergab sich ein Design, das frisch, lebendig und spielerisch ist und gleichzeitig Elemente von bei unserer Zielgruppe beliebten Apps wie WhatsApp, Instagram, Snapchat und YouTube [FRK20] aufgreift. Grundlage bildet ein einfacher Comic-Stil, mit dem sich Schülerinnen ab der 8. Klasse ihren Aussagen nach identifizieren können (vgl. Abs. 3). Dieser Stil findet Anwendung im Gesamtdesign sowie in den einzelnen Steuerelementen, Icons und Inhalten (siehe Abb. 1). Kernfarbe ist ein Mintgrün, auf welches die wenigen weiteren Farben abgestimmt wurden.

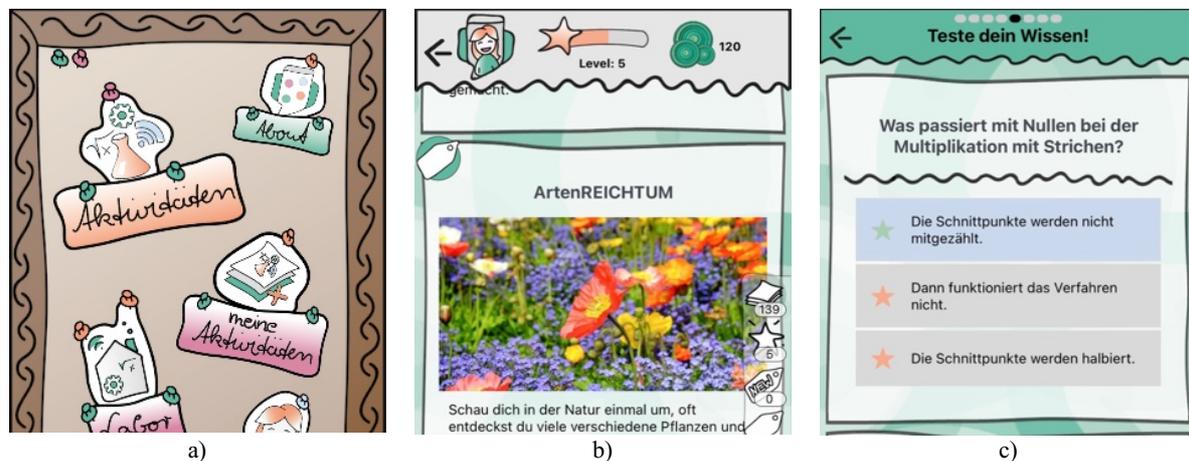


Abb. 1: Comic-Stil und Farbkonzept der App: a) Startbildschirm zur Auswahl der Funktionen, b) Auswahlbildschirm zur Selektion des gewünschten Projektes und c) Quiz eines Projektes

Um die Nutzerinnen zu motivieren, die App häufiger zu nutzen, wurden Gamification-Elemente integriert, welche den Eindruck verstärken, etwas geschafft zu haben und während der Verwendung der App voranzukommen. Als Anerkennung für das Beschäftigen mit den MINT-Aktivitäten erhalten die Nutzerinnen Punkte (sogenannte Mintis), individuelle Bewertungen und Errungenschaften. Dadurch werden den Mädchen neben dem Erweitern ihrer MINT-Kompetenzen positive Erfahrungen beim Umgang mit MINT ermöglicht, was die Selbstwahrnehmung verbessert. Wichtig ist zudem, dass bereits der Versuch belohnt wird und auch fehlgeschlagene Experimente eine Anerkennung erhalten. Sie lernen dadurch, Fehlschläge als normale Entwicklungsschritte zu begreifen und selbstbewusst damit umzugehen. Während Mintis und Errungenschaften klassische Spielelemente sind, die für Kurzweil sorgen, haben die Auswertung der Interviews und Gespräche ergeben, dass insbesondere das persönliche Feedback von enormer Bedeutung ist und bei den Nutzerinnen für eine positive Bestärkung sorgt.

Für die inhaltliche Ausgestaltung der MINT-Aktivitäten sollten die Mädchen direkt angesprochen werden. Da mit der App auch Mädchen erreicht werden sollen, die bisher kaum oder kein Interesse an MINT haben, orientieren sich die Aktivitäten an den Lebenswelten der Mädchen und greifen deren Interessen sowie Sichtweisen auf. Dazu zählen Themen aus den Bereichen Gesundheit, Körperbewusstsein und Umwelt [EI07, HB07]. Mädchen reizt zudem das kreative Potential und häufig sind spezifische Berufsinformationen zu Tätigkeiten und deren Bedeutung für die Gesellschaft ausschlaggebend. Eine Befragung von 15 Schülerinnen in einer frühen Projektphase hat dies bestätigt. Beides findet sich in vielfältiger Form im MINT-Bereich, muss aber entsprechend dargestellt werden. Bei der Entwicklung der Inhalte wurde deshalb auf ausreichend Vielfalt geachtet, um unterschiedliche Interessen anzusprechen. Derzeit befinden sich 140 Aktivitäten in der App, die sich wie folgt auf die MINT-Bereiche verteilen: Biologie (30), Chemie (28), Physik (36), Informatik (19), Mathematik (15) und Technik (12). Über das eigentliche Projekt erfolgt der Einstieg in ein Thema. Ist das Interesse einmal geweckt, kann individuell weiteres Wissen über die Hintergründe abgerufen werden. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang die Vorstellung einer beruflichen Perspektive, um so die Brücke zur eigenen Berufs- und Studienwahlentscheidung schlagen zu können.

Bei der Auswahl und Darstellung von Wissen und Berufsbildern wurde auf eine strikte Reduktion der Inhalte geachtet, da sich in unseren Befragungen gezeigt hat, dass zu lange Texte weniger Beachtung erhalten oder sogar gar nicht gelesen werden. Stattdessen lockert umfangreiches Bildmaterial die Texte auf. Die Vorstellung der Zukunftsperspektive wurde auf ein Berufsbild oder einen Studiengang pro Aktivität beschränkt. Die beispielhaften und individuellen Beschreibungen eines Berufs oder Studienganges im MINT-Bereich zeigen den Mädchen ihre vielfältigen beruflichen Möglichkeiten auf. Ebenso wurde versucht, in jeder Aktivität ein anderes Berufsbild vorzustellen, um trotz Reduktion eine möglichst große Vielfalt zu erreichen. Die Nutzerinnen werden über eine spannende Aktivität an einen Beruf herangeführt, den sie im Vorfeld vermutlich nicht in Betracht gezogen hätte. Neben den eigentlichen fachlichen Inhalten werden über die Beschreibungen aber auch andere wichtige

Kompetenzen vermittelt. Die Mädchen können somit frei von Klischees und Vorurteilen Erfahrungen sammeln und sich mit ihren individuellen Fähigkeiten einbringen. Die selbständige Beschäftigung mit den MINT-Aktivitäten der intoMINT-App schult die Nutzerinnen spielerisch in der strukturierten Bearbeitung eines Themas. Durch die Darstellung von Pannen bei der Erarbeitung der Aktivitäten auf Seiten der Projektverantwortlichen sowie von Erfindungen und Erkenntnissen, die auf Missgeschicken o.ä. basieren, wird vermittelt, dass Fehlversuche genauso dazu gehören wie Erfolge. Im Wissensteil wird ebenso vermittelt, dass bestimmte Eigenschaften, wie bspw. Interesse, Fleiß und Beharrlichkeit, die sich viele Mädchen selbst zuschreiben [Sc12], zu bahnbrechenden Errungenschaften führen können. Mit dieser Herangehensweise wird das Selbstkonzept der Schülerinnen weiter gefördert.

Bereits in frühen Befragungen der Zielgruppe wurde deutlich, dass trotz positiven Feedbacks für unseren ersten Prototypen (82% der befragten Schülerinnen gaben an, unsere App gern nutzen zu wollen) unterstützende Rahmenbedingungen für eine intensive Nutzung hilfreich sind. In dieser Befragung benannten 97% der Schülerinnen die Schule als beliebtesten Einsatzort. Nur etwa die Hälfte der Schülerinnen konnte sich auch vorstellen, die App in ihrer Freizeit zu nutzen. Aus diesem Grund sowie zur Erhöhung der Bekanntheit der App und zur Unterstützung der Evaluierung der Wirksamkeit unserer Maßnahmen wurde vom 01.03. bis 30.08.2020 die intoMINT Challenge 2020 durchgeführt. Dabei handelte es sich um einen Wettbewerb für Schülerinnen ab Klasse 8, für den Dank des Sponsorings der Veenker Stiftung (<https://www.veenkerstiftung.de/>) Hauptpreise für die Schülerinnen sowie ein Schulpreis ausgelobt wurden. Die Schülerinnen waren aufgerufen, MINT-Aktivitäten aus der App durchzuführen, zu dokumentieren und dann ihre Ergebnisse innerhalb der App hochzuladen. Die Einreichungen wurden individuell in den Kriterien *Kreativität & Eigeninitiative*, *Schwierigkeit*, *Zeitaufwand* und *Besonders Aufwändig* bewertet und motivierend kommentiert. Aus allen Teilnehmerinnen wurden 50 zu einem Online-Abschlussevent eingeladen. Dort hatten sie die Möglichkeit, zwei spannende MINT-Mitmach-Workshops zu besuchen, untereinander ins Gespräch zu kommen, einen informativen Vortrag einer Science-Fluencerin zu hören und an der finalen Preisverleihung teilzunehmen. Bei der Challenge, der Auswahl der Finalistinnen und der Preisvergabe ging es darum, die Mädchen zur Durchführung faszinierender MINT-Projekte zu motivieren sowie dabei neue Erfahrungen zu sammeln und nicht nur um das Erreichen der meisten Punkte.

3 Evaluierung der Wirksamkeit

Während und nach der Challenge wurde die App und deren Wirkung zur Förderung des MINT-Interesses bei Mädchen umfangreich evaluiert. Dafür wurden verschiedene sozialwissenschaftliche Methoden verwendet, wie teilnehmende Beobachtungen, Telefoninterviews mit Nutzerinnen der App, eine Onlineumfrage, Feedback in den App-Einreichungen und eine abschließende E-Mail-Befragung. Dabei wurden die Daten von folgenden Teilnehmerinnen aus ganz Deutschland ausgewertet: 13 Mädchen (Durchschnittsalter 13 Jahre, vorwiegend im ländlichen Raum wohnhaft, geplanter Schulabschluss: Abitur) wurden von Januar - Mai 2020 ausführlich in Telefoninterviews befragt. 37 Mädchen (Durchschnittsalter 15 Jahre, ausgewogenes Verhältnis von ländlicher und städtischer Wohngegend, geplanter Schulabschluss: Abitur 80%, Realschule 20%) beantworteten von März - September 2020 die Online-Umfrage. Nutzungsstatistiken und Feedback wurden von den 684 Challenge-Teilnehmerinnen aus der ganzen Bundesrepublik Deutschland erhoben. Fast zwei Drittel der Teilnehmerinnen kamen aus den Klassenstufen 8 und 9, während lediglich ein Drittel den Klassenstufen 10-12 zuzuordnen sind. 136 Schülerinnen beteiligten sich an der In-App-Befragung, davon 62 aus Klasse 8, 52 aus Klasse 9, 39 aus Klasse 10, 24 aus Klasse 11 und 18 Schülerinnen aus Klasse 12. 16 Teilnehmerinnen des Challenge-Abschlussevents beteiligten sich an der abschließenden E-Mail-Befragung. Im Folgenden sollen die Ergebnisse der erhobenen Daten nach verschiedenen Fragestellungen dargestellt werden.

IST-Zustand MINT-Interesse und Motivatoren: Die Ergebnisse der Telefoninterviews bestätigten einen Großteil der in Abs. 1 dargestellten Probleme. Obwohl die Mädchen als Lieblingsfächer neben Sprachen, naturwissenschaftliche Fächer und Mathematik angaben, wurden als Berufswünsche eher als typisch weiblich angesehene Berufsbilder wie Lehrerin oder Ärztin genannt. Auch wurde der Vater als Vertreter eines Vorbildes der typischen MINT-Berufe genannt und nicht die Mutter. 25% der Mädchen gaben an, dass diese vor der Nutzung der App nicht wussten, wofür das Akronym MINT steht. Die anderen haben die Bedeutung meist durch engagierte Lehrer*innen vermittelt bekommen. Der vorwiegende Anteil war bereits MINT-interessiert. Die Fachlehrer*innen spielen als extrinsische Motivatoren und Bezugspersonen eine große Rolle. Die meisten Mädchen wurden von diesen durch zur Verfügung gestellte Flyer und Plakate auf die App und die Challenge aufmerksam gemacht. Dies bestätigte sich auch in der Online-Befragung.

Gesamtbewertung der App und Challenge: Die Konzeption der App wurde in der Online-Befragung positiv wahrgenommen. Knapp 70% der Teilnehmerinnen bewerteten das Design der App als sehr gut bis gut. Die MINT-Aktivitäten wurden von fast 80% der Mädchen als gut (50%) bis sehr gut (28,57%) eingestuft (siehe Abb. 2a). In der App konnten die Aktivitäten mit bis zu 6 Sternen einzeln bewertet werden. Dort erhielten 73% der Aktivitäten

im Mittel 5-6 Sterne, und 24% 4 Sterne. In der abschließenden E-Mail-Befragung ergab sich ein positives Gesamtbild der Challenge. Alle antwortenden Teilnehmerinnen würden noch einmal an der intoMINT-Challenge teilnehmen. 69% der Befragten würden regelmäßig Onlineworkshops im MINT-Bereich wahrnehmen. Die meisten der Mädchen, die dies verneinten, nannten als Hauptgrund Zeitmangel.

Nutzungsverhalten: Gefragt nach der Häufigkeit der App-Nutzung gaben die Teilnehmerinnen der Telefoninterviews an, dass sie aufgrund des durch Corona erhöhten Stresses die App nur zwei Mal wöchentlich genutzt und durchschnittlich bisher vier MINT-Aktivitäten durchgeführt haben. Bei den online befragten Mädchen gaben 2,7% an, die App täglich und 21,6% die App ein- bis zweimal in der Woche zu nutzen. Knapp 75% der Befragten nutzen die App seltener. Im Mittel wurden 5,5 Aktivitäten durchgeführt. Die vergleichsweise niedrigen Zahlen sind wahrscheinlich darin begründet, dass die meisten Befragungen frühzeitig im Verlauf der Challenge stattgefunden haben. Über den Verlauf der Challenge hinweg wurden regelmäßig neue MINT-Aktivitäten freigeschaltet. Außerdem konnte beobachtet werden, dass die Einreichungen kurz vor Ende der Challenge sowie innerhalb der Sommerferien zunahmen. In der Schlussphase der Challenge wurden bis zu 120 Einreichungen pro Tag hochgeladen. Die Teilnehmerinnen lassen sich anhand ihrer Aktivität bei der Teilnahme grob in drei Gruppen unterteilen. 62,60% der Teilnehmerinnen hat mit bis zu fünf Einreichungen nur ein geringes Engagement gezeigt. Mit sechs bis zu 69 Einreichungen beteiligten sich 33,33% rege. Mit mind. der Hälfte der möglichen Einreichungen (70) haben sich fünf Teilnehmerinnen (4,07%) sehr intensiv beteiligt (siehe Abb. 2b), darunter sogar eine Schülerin, die alle Aktivitäten erledigt hat. Im Mittel wurde jede Aktivität 11,16-mal durchgeführt.

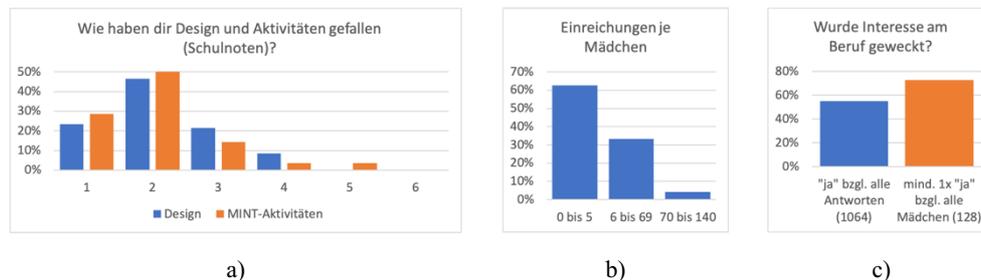


Abb. 2: Ausgewählte Resultate der Evaluierung

Neben der Quantität hat uns die Art der gewählten Projekte interessiert. Bei den interviewten Personen wurden hauptsächlich Aktivitäten gewählt, bei denen etwas Nützliches hergestellt wurde, wie z.B. flüssiges Deo, Quark oder Zuckerpeeling, sowie naturwissenschaftliche Projekte. Positiv hervorgehoben wurde besonders auch die Vielfalt der Projekte. Betrachtet man die Einreichungen für die Challenge, wurden Mathematik-Aktivitäten im Durchschnitt 15-mal bearbeitet, während Chemie (11,16-mal), Biologie (11,1-mal) und Technik (10,36-mal) wesentlich seltener gewählt wurden. Deutlich darunter liegen Physik und Informatik mit durchschnittlich 7,61 bzw. 7,1 Einreichungen je Aktivität. Betrachtet man auf der anderen Seite die für die Einreichungen durchschnittlich vergebene Bewertung in Form von Mintis, fällt auf, dass die meisten Fachbereiche nicht sehr weit auseinander liegen: Bei Biologie (18,35 Mintis/Bewertung), Physik (19,15 Mintis/Bew.), Mathematik (19,24 Mintis/Bew.) und Technik (20,28 Mintis/ Bew.) beträgt die maximale Differenz untereinander knapp 2 Mintis. Besser schneiden die Mädchen bei den Aktivitäten ab, die der Informatik (22,24 Mintis/Bew.) und der Chemie (23,31 Mintis/Bew.) zuzuordnen sind. Hier lässt sich vermuten, dass durch das Interesse gewissenhafter gearbeitet bzw. das Ergebnis besser präsentiert wurde.

Die unterschiedliche hohe Anzahl an Einreichungen zwischen den Fachdisziplinen kann aber auch andere Gründe haben. Vor allem für die Informatik- und Physik-Projekte wird zusätzliches Material benötigt, welches nicht zwangsläufig im Haus zu finden ist. Betrachtet man den Kostenfaktor, ergibt sich, dass Projekte mit niedrigen oder keinen Kosten im Durchschnitt 15,8-mal und Projekte mit Kosten nur 7,48-mal durchgeführt wurden. Ebenso zeigt sich, dass kurzweilige Aktivitäten häufiger ausgewählt werden als Projekte, welche eine lange Durchführungs- bzw. Wartezeit haben. So wurden Projekte ohne Wartezeit im Mittel 12,21-mal, Projekte mit Aufwand von maximal einem Tag 9,58-mal und über mehrere Tage nur 7,8-mal durchgeführt. Diese Verteilung kann auch im Zusammenhang mit der Challenge und dem Ziel, schnell Punkte zu generieren, stehen.

Außerdem können die Projekte in drei grobe, nicht ganz disjunkte Kategorien eingeteilt werden: *DIY*, *Forschen* und *Wissen*. Zu *DIY* (do it yourself) zählen alle 50 Projekte, bei denen etwas entsteht, was die Mädchen hinterher verwenden können (z.B. Deo, Zuckerkristalle und Minibiotop). Zur Kategorie *Forschen* gehören alle Versuche (insg. 78) bei denen ein Experiment durchgeführt wird und zu *Wissen* gehören die 10 Aktivitäten, bei denen es hauptsächlich um Wissensvermittlung geht und kein Praxisprojekt zur Aktivität gehört. Interessanterweise wurden die relativ wenigen Wissensprojekte mit im Mittel 16,5-mal pro Aktivität häufig gewählt, wohingegen sich für die anderen beiden Kategorien deutlich seltener entschieden wurde: *DIY* 8,62-mal und *Forschen* 12,10-mal. Die mit Abstand am häufigsten durchgeführten Projekte „Blinder Fleck“ (74-mal) sowie „Alles Plastik oder was“ und „Optische Täuschung“ (jeweils 50-mal) gehören jedoch zu den Kategorien *Kaum Kosten* und *Forschen*.

In der App wurden die Nutzerinnen innerhalb jeder MINT-Aktivität befragt, ob sie diese wegen des Themas selbst oder wegen dem zugeordneten MINT-Fachgebiet ausgewählt haben. Bei insgesamt 1144 Antworten wurden beide Gründe zu 50% angegeben. Darin zeigt sich, dass die Mädchen sich sowohl in den Fachgebieten umschaufen, die sie bereits interessieren, sie aber auch durch ein spannendes Projekt für andere Gebiete interessiert werden können. Beide Wege sollten daher bei der Ansprache von jungen Frauen berücksichtigt werden.

Betrachtet man die Einreichungen der Teilnehmerinnen selbst, so haben viele der sich rege beteiligenden Mädchen eine umfangreiche Bild- und Textdokumentation ihrer eigenen Projekte vorgenommen. Dabei ließen sich verschiedene Effekte beobachten, ohne dass dies von den Teilnehmerinnen aktiv abgefordert wurde. So ließ sich z.B. eine wissenschaftliche Arbeitsweise erkennen, in welcher zunächst eine Vermutung aufgestellt und dann später durch eigene Beobachtungen entweder bestätigt oder widerlegt wurde. Zeitaufwändige Projekte wurden teilweise in Versuchsreihen umfangreich dokumentiert oder eigene Lösungen mit viel Kreativität umgesetzt. Viele Nutzerinnen dokumentierten AHA-Momente und neue Blickwinkel auf MINT. Im persönlichen Feedback wurden die Teilnehmerinnen dafür jeweils explizit gelobt und damit weiter positiv bestärkt. In Abb. 3 sind ein paar Eindrücke aus den Einreichungen zusammengefasst.

Berufs- und Studienorientierung: Das Thema Berufs- und Studienorientierung spielte für zehn der Interviewten bereits eine Rolle. Für drei Mädchen hat das Thema bisher noch keine Relevanz, was auf das junge Alter der Interviewten zurückzuführen ist. Im Grundton der Interviewten war festzustellen, dass ein Mangel an Informationen zum Thema Berufs- und Studienorientierung an den Schulen herrscht. Fünf der Mädchen gaben an, dass sie durch die App ein grundsätzliches Interesse für MINT-Fächer entwickelt haben bzw. dieses gesteigert wurde. Drei Mädchen äußerten zudem, dass sich die Einstellung zu den MINT-Fächern durch die App und damit das eigene Selbstbildnis geändert hat. Der Fokus hat sich zunehmend auf die eigenen Stärken verschoben. Die Berufsbeschreibungen haben explizit acht Mädchen sehr gut gefallen und ihr Interesse geweckt bzw. den MINT-Studien-/Berufswunsch gesteigert oder konkretisiert. Drei der Mädchen gaben an, dass sie überrascht waren, welche Berufe es alles gibt. Untermauert wurde dies in der Online-Befragung, in der bei knapp 60% der Mädchen durch die App bzw. die MINT-Aktivitäten ihr Interesse für MINT-Berufe geweckt wurde. Etwa 78% der Teilnehmerinnen können sich vorstellen, in einem MINT-Beruf zu arbeiten. In der App wurden die Nutzerinnen in jeder Aktivität außerdem befragt, ob das Projekt das Interesse an dem vorgestellten Beruf geweckt hat. Bei 55% der insgesamt 1064 Antworten wurde dies bejaht (Abb. 2c). Zusammengefasst auf die 128 Mädchen, die diese Antworten gegeben haben, wurde bei 72,6% bei mindestens einem Projekt ihr Interesse an dem Beruf geweckt (Abb. 2c). Auch die 16 Teilnehmerinnen an der abschließenden E-Mail-Befragung gaben an, dass sich ihr MINT-Interesse gesteigert hätte.



Abb. 3: Eindrücke aus den Einreichungen der Teilnehmerinnen

Im Hinblick auf die im Projekt angestrebte Gendersensibilität konnte somit durch die Online-Befragungen und die Telefoninterviews herausgestellt werden, dass das Interesse der Mädchen an einem MINT-Beruf dank der App geweckt bzw. gesteigert werden konnte. Sie haben einen Einblick in verschiedene Berufsfelder sowie Aufgabenbereiche erhalten und eine Idee davon bekommen, welche Voraussetzungen dafür notwendig sind. Zudem zeigen die Interviews, dass sich die Einstellung der Mädchen zu den MINT-Fächern positiv verändert hat. Ein Mädchen berichtet beispielsweise, dass sie sich dank der App in der Schule eher auf ihre Stärken als auf ihre Schwächen fokussiert. Darüber hinaus lösen die abwechslungsreichen Beschreibungen der Berufe und Studiengänge neue Einsichten aus. Die App hat damit einen nachweislichen Beitrag zur gendersensiblen Berufs- und Studienorientierung im MINT-Bereich leisten können. Sie stellt eine gute Verbindung zwischen Schule/Freizeit und verschiedenen Berufsbildern/Studienfächern, wie beispielsweise Lebensmitteltechnik, Werkstoff- und Materialwissenschaften oder Fachinformatik her. Auf eine altersgerechte Art und Weise wird frei von Geschlechterklischees Wissen zu den jeweiligen Projekten vermittelt, welches wiederum in der

Schule/Freizeit angewandt werden kann. Darüber hinaus zeigen die Vorstellungen der verschiedenen MINT-Berufe/Studiengänge die Vielzahl an Möglichkeiten und Perspektiven für die Mädchen auf und sorgen damit für den Abbau von möglichen Ängsten vor einem MINT-Beruf.

4 Fazit

Die intoMINT-Smartphone-App für Android und iOS hebt sich nicht nur durch das Zusammenbringen von virtueller und realer Welt von anderen ab, sondern schafft es, MINT-Interesse bei Mädchen nachweislich zu wecken und zu fördern. Die Vielfalt der Experimente und Projekte ermöglicht es den Mädchen, sich intensiv mit den verschiedenen MINT-Bereichen zu befassen. Mit Informationen zur Berufs- und Studienorientierung wird die Zukunftsfindung der Nutzerinnen unterstützt. Die im September 2019 veröffentlichte App wurde bisher (Stand Februar 2021) über 2.500-mal installiert. Sie findet Anklang bei Mädchen aus ganz Deutschland, um sich während des Corona-bedingten Schulausfalls und der Ferien sinnvoll zu beschäftigen. Durch einen Wettbewerb wie die intoMINT-Challenge oder andere externe Impulse können die Nutzung und Bekanntheit gesteigert werden. Solche Impulse können insbesondere auch durch Lehrer*innen gesetzt werden, die großen Einfluss auf die Motivation ihrer Schülerinnen haben. Auch wenn die intoMINT-App vorrangig für den außerschulischen Einsatz konzipiert wurde, kann sie im Schulalltag eine unterstützende Funktion einnehmen. Damit hilft sie Lehrer*innen, Sozialarbeiter*innen, Pädagog*innen, Berufsberater*innen und auch Eltern den Ansprüchen einer gendersensiblen Berufs- und Studienorientierung gerecht zu werden. Weitere Unterstützung bietet die im Rahmen des Projektes erschienene Handreichung³. In zukünftigen Arbeiten sollen die App-Features sowie das Portfolio an MINT-Aktivitäten weiter ausgebaut werden. Eine Neuauflage der intoMINT-Challenge ist in Vorbereitung.

Das Verbundvorhaben „intoMINT 4.0“ der Hochschule Anhalt und der Otto-von-Guericke- Universität Magdeburg wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen 01FP1623 und 01FP1625 gefördert. Für den Inhalt sind die Autor*innen verantwortlich.

5 Literatur

- [Be19] Berg, A.: Kinder und Jugend in der digitalen Welt, 2019, url: https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/bitkom_pk-charts_kinder_und_jugendliche_2019.pdf, Stand: 30.03.2021.
- [BG11] Buhr, R.; Grella, C.: Frauenbilder–Vorbildfrauen „MINT-Role Models“. In (Buhr, R.; Kühne, B., Hrsg.): mst|femNet meets Nano and Optics. Bundesweite Mädchen-Technik- Talente-Foren in MINT – mäta. S. 51–57, 2011.
- [BLC17] Bian, L.; Leslie, S.-J.; Cimpian, A.: Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children’s interests. *Science* 355/6323, S. 389–391, 2017.
- [Ci16] Cimpian, J. R.; Lubienski, S. T.; Timmer, J. D.; Makowski, M. B.; Miller, E. K.: Have Gender Gaps in Math Closed? Achievement, Teacher Perceptions, and Learning Behaviors Across Two ECLS-K Cohorts. *AERA Open* 2/4, 2016.
- [El07] Elster, D.: In welchen Kontexten sind naturwissenschaftliche Inhalte für Jugendliche interessant? *Plus lucis - Zeitschrift der physikalisch-chemischen Gesellschaft in Österreich*, S. 2–8, Jan. 2007.
- [FRK20] Feierabend, S.; Rathgeb, T.; Kheredmand, H.; Glöckler, S.: JIM-Studie 2020 - Jugend, Information, Medien - Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger, Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs), 2020.
- [HB07] Holstermann, N.; Bögeholz, S.: Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 13/, S. 71–86, 2007.
- [In20] Institut der deutschen Wirtschaft Köln: MINT-Herbstreport 2020: MINT-Engpässe und Corona-Pandemie: kurzfristige Effekte und langfristige Herausforderungen, 2018, Stand: 30.03.2021.
- [KR17] KRC Research: The When and Why of STEM Gender Gap, 2017.
- [Ma09] Martignon, L.: Mädchen und Mathematik. In (Matzner, A.; Wyrobnik, I., Hrsg.). *Handbuch Mädchenpädagogik*, S. 148–158, Jan. 2009.

³ Die Handreichung „Das Spricht an! Geschlechtersensible Berufs- und Studienorientierung“ ist als Print- und Online-Version erschienen und kann kostenlos über die Webseite www.intomint.de geordert werden.

- [SB19] Schlemmer, E; Binder, M. (Hrsg.): MINT oder Care? Gendersensible Berufsorientierung in Zeiten digitalen und demografischen Wandels, Beltz Juventa: Weinheim, 2017.
- [Sc12] Schmirl, J.; Pufke, E.; Schirner, S.; Stöger, H.: Das Zusammenspiel geschlechts- spezifischer Erwartungen, Einstellungen und Verhaltensweisen von Lehrkräften und Schülerinnen im MINT-Unterricht. In (Stöger, H.; Ziegler, A.; Heilemann, M., Hrsg.): Mädchen und Frauen in MINT. Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten. Lehr-Lern-Forschung. 1, Lit, Berlin u.a., S. 59–75, 2012.
- [TTL17] Theurer, C.; Tillack, C.; Lipowsky, F.: Effekte des elterlichen mathematischen Selbstkonzepts auf die Entwicklung des mathematischen Selbstkonzepts von Mädchen und Jungen im Grundschulalter. German, Zeitschrift für Bildungsforschung 7/1, S. 41–57, Nov. 2017.