

Die WiMINT-AGs Mathematik und Physik

Manuela Boin*, Britta Schütter-Kerndl*⁺, Bernd Oder⁺, Achim Boger[#], Karin Lunde*

*Technische Hochschule Ulm, ⁺Hochschule Aalen, [#]Gewerbliche Schule Schwäbisch Gmünd
manuela.boin@thu.de

Kurzfassung

Viele Erstsemester in WiMINT-Studiengängen (Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) haben zu Studienbeginn fachliche Probleme – nicht nur, aber sehr häufig – in Mathematik und Physik. Die Arbeitsgruppe cosh (cooperation Schule–Hochschule) setzt sich deshalb für eine intensive Zusammenarbeit zwischen Schulen und Hochschulen in Baden-Württemberg ein. LehrerInnen erarbeiten gemeinsam mit ProfessorInnen Möglichkeiten, SchülerInnen besser auf ein Hochschulstudium vorzubereiten. Ein Ziel von cosh ist es dabei, Angebote für Studieninteressierte zu entwickeln, die diese Anfangsschwierigkeiten mindern sollen. Ein solches Angebot sind die hier vorgestellten WiMINT-AGs Mathematik und Physik.

WiMINT-AGs sind studentische Tutorien, die in Kooperation zwischen einer Hochschule und einer Schule stattfinden. Didaktisch geschulte Studierende wiederholen, üben und vertiefen Grundlagen der Mathematik bzw. Physik mit interessierten SchülerInnen. Eine weitere wichtige Aufgabe der TutorInnen ist die Weitergabe eigener Erfahrungen aus dem Studienbeginn. Ein Block zur Studienorientierung und -beratung rundet die AG ab.

1. Die Ausgangslage

Die Probleme vieler StudienanfängerInnen in der Studieneingangsphase im Hinblick auf fachliche, aber auch selbstorganisatorische Anforderungen des Studiums und daraus resultierende Studienabbrüche sind vielfach untersucht und beschrieben worden (u. a. [1], [2]). Bei der Analyse der fachlichen Probleme treten besonders häufig Defizite im Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Vorkenntnisse und Kompetenzen zutage [1], [3], [4]. Lückenhafte Vorkenntnisse in diesem Bereich sind natürlich besonders für StudienanfängerInnen in WiMINT-Studiengängen (Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) ein großes Problem.

Die Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAWen) stehen außerdem vor der Herausforderung, StudienanfängerInnen mit sehr unterschiedlichen Bildungsbiografien und somit sehr heterogenen Vorkenntnissen zu einem erfolgreichen Studienabschluss zu führen. Einen beispielhaften Überblick über die Vielfalt der Zugangswege in Baden-Württemberg gibt [5].

Die cosh-Gruppe (cosh = cooperation Schule–Hochschule) in Baden-Württemberg hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, durch eine vertiefte Zusammenarbeit der Lehrenden an Schulen und Hochschulen die Ursachen für die Probleme beim Übergang von der Schule an die Hochschule gemeinsam zu analysieren, ein Netzwerk, auch über Baden-Württemberg hinaus, aufzubauen sowie regionale Kooperationen zwischen Schulen und Hochschulen zu etablieren [6]. Seit 2002 gibt es diese baden-württembergweite

Kooperation im Bereich der Mathematik – cosh Mathe. 2019 hat sich außerdem eine Gruppe für den Bereich der Physik gegründet – cosh Physik. Mittlerweile wird die Arbeit der cosh-Gruppe deutschlandweit und sogar im Ausland wahrgenommen und mündet dort teilweise in ähnlichen Projekten.

Die bekanntesten Ergebnisse der cosh-Arbeit sind wahrscheinlich die Mindestanforderungskataloge Mathematik [7] und Physik [8]. Sie fassen die jeweiligen fachlichen Kompetenzen und Vorkenntnisse zusammen, die StudienanfängerInnen eines WiMINT-Studienganges aus Sicht der Lehrenden sowohl der Schulen als auch der Hochschulen in Baden-Württemberg mitbringen sollten, um erfolgreich in ihr Studium zu starten. Die Mindestanforderungskataloge dienen dabei der Information in vier verschiedene Richtungen: SchülerInnen (welche Kenntnisse und Kompetenzen sie für ein WiMINT-Studium mitbringen sollten), Lehrende an Schulen (welche Kenntnisse und Kompetenzen für diese SchülerInnen wichtig sind), Lehrende an Hochschulen (was sie maximal voraussetzen dürfen) und die Verantwortlichen v. a. in der Bildungspolitik (welche systemisch bedingten Lücken vorhanden sind).

Neben der Information über diese Anforderungen hat sich die cosh-Gruppe aber ebenfalls zum Ziel gesetzt, Unterstützungsmaßnahmen zu etablieren, die SchülerInnen noch vor Studienbeginn die Möglichkeit geben, fehlende Kompetenzen und Vorkenntnisse zu erwerben, um den Übergang Schule–Hochschule erfolgreich zu bewältigen. Eine dieser Unterstützungsmaßnahmen sind die hier vorgestellten WiMINT-AGs.

2. Das Konzept der WiMINT-AGs

Das Konzept wurde im Schuljahr 2015/16 erstmals unter dem Namen WiMINT-AG in einer Kooperation zwischen der Hochschule Aalen und einer Schule in der Nachbarschaft für das Fach Mathematik umgesetzt. Seitdem wurden das Konzept sowie die Inhalte und Materialien der WiMINT-AG Mathematik von der HS Aalen in Zusammenarbeit mit der Gewerblichen Schule Schwäbisch Gmünd und der Technischen Schule Heidenheim weiterentwickelt [9]. Dieses etablierte Konzept wurde dann für die im Rahmen des Verbundprojektes cosh im Förderprogramm FESSt-BW Förderlinie 4 „Eignung und Auswahl“ [10] neu entwickelte WiMINT-AG Physik übernommen.

WiMINT-AGs sind ein begleitendes, extracurriculares Angebot für Abschlussklassen regionaler Partnerschulen. Sie finden an der jeweiligen Partnerschule in Form studentischer Tutorien abgestimmt auf den Stundenplan der SchülerInnen statt. Wenn die TeilnehmerInnen einer AG alle aus der gleichen Klasse kommen, wird die WiMINT-AG möglichst auch im Stundenplan verankert, um eine stärkere Verbindlichkeit zu erreichen. Dafür sind eine enge Abstimmung mit den Lehrkräften an den Schulen sowie eine vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Beteiligten wesentlich.

Ein Hauptziel dieser AGs ist die Kommunikation der fachlichen Anforderungen in Mathematik bzw. Physik in einem WiMINT-Studium und der Abbau von Defiziten. Den SchülerInnen wird über die AGs schuljahresbegleitend ermöglicht, vorhandene Kompetenzen zu stärken, fehlende Kompetenzen zu erwerben sowie Lücken in den Vorkenntnissen zu schließen. Fachliche Probleme beim Studienstart sollen so verringert werden.

Außerdem gewinnen die SchülerInnen durch den Kontakt zu den didaktisch geschulten TutorInnen, die ihre Studieneingangsphase bereits erfolgreich gemeistert haben, erste Einblicke in den neuen Lebensabschnitt. Sie haben die Möglichkeit, offene Fragen anzusprechen und von deren Erfahrungen zu profitieren. Ideal ist es, wenn Studierende als TutorInnen gewonnen werden können, die an dieser Partnerschule ihre Hochschulzugangsberechtigung erworben haben. Dies erhöht die Motivation der SchülerInnen, da es ihnen zeigt, dass der erfolgreiche Start ins Studium auch für sie möglich ist.

Komplettiert wird das Konzept durch einen Beratungs- und Orientierungsworkshop, der eine Unterstützung bei der Studienwahl geben soll, sowie mit einer Abschlussveranstaltung. Die Abschlussveranstaltung soll dabei sowohl dem Aufnehmen des Feedbacks der SchülerInnen seitens der OrganisatorInnen der WiMINT-AGs zur Weiterentwicklung des Konzeptes als auch dem Kennenlernen der Hochschule seitens der SchülerInnen dienen. So können z.B. noch offen gebliebene Fragen im Bereich der

Studienwahl adressiert, aber auch ein erster persönlicher Kontakt zur Hochschule hergestellt werden.

Durch die Pandemie bedingt, waren in den letzten beiden Jahren leider keine Abschlussveranstaltungen zu den WiMINT-AGs, die in Kooperation mit der Technischen Hochschule Ulm stattfanden, möglich. Eine Abschlussveranstaltung der diesjährigen WiMINT-AG Physik wird aber gerade geplant.

3. Die Zielgruppen der WiMINT-AGs

Die Zielgruppe für die WiMINT-AG Mathematik sind SchülerInnen des einjährigen Berufskollegs zum Erwerb der Fachhochschulreife (BKFH, [11]). Diese SchülerInnen haben nach dem mittleren Bildungsabschluss eine Berufsausbildung abgeschlossen und waren teilweise auch bereits in ihrem Beruf tätig. Sie haben sich entschieden, die Fachhochschulreife zu erwerben, um dann an einer HAW ein Studium aufnehmen zu können. Diese SchülerInnen sind hoch motiviert, benötigen aber aufgrund ihrer Bildungsbiografie häufig zusätzliche Unterstützungsmaßnahmen, um ihr Ziel erreichen zu können. Am BKFH wird die WiMINT-AG üblicherweise klassenweise angeboten.

Für die Pilotphase der WiMINT-AG Physik wurde die Kooperation mit einem beruflichen Gymnasium mit wirtschaftlicher Ausrichtung (WG, Friedrich-List-Schule Ulm) genutzt. Zielgruppe sind hier SchülerInnen, die sich für das wirtschaftliche Gymnasium entschieden haben, aber nach dem Abschluss einen auch oder hauptsächlich technisch ausgerichteten Studiengang wählen möchten. Durch die wirtschaftliche Ausrichtung kommt es hier häufig dazu, dass die SchülerInnen in der Kursstufe keinen oder maximal zwei Stunden Physikunterricht pro Woche haben. Zielgruppenbedingt ergibt sich dadurch eine klassen- und zum Teil klassenstufenübergreifende WiMINT-AG, die die Terminfindung schwieriger macht und die auch nicht in den Stundenplänen verankert werden kann.

Der Versuch, die WiMINT-AG Mathematik in der vorgestellten Art auch an einem zweijährigen Berufskolleg in mehreren Klassen durchzuführen, war bisher leider nicht erfolgreich. Die fehlende Motivation der SchülerInnen führte leider zu einer sehr stark schwankenden Teilnahme. Hier müsste das Konzept wahrscheinlich stärker angepasst werden.

4. Der zeitliche Ablauf

Die WiMINT-AG startet mit einer Auftaktveranstaltung am Beginn des Schuljahres. Daran schließt sich der erste von zwei Blöcken mit je 5 Nachmittags-terminen á 4 Schulstunden an. Zwischen den beiden Blöcken findet der Workshop zur Beratung und Orientierung bei der Studienwahl und zum Bewerbungsverfahren statt. An den darauf folgenden zweiten Block schließt sich dann die Abschlussveranstaltung an.

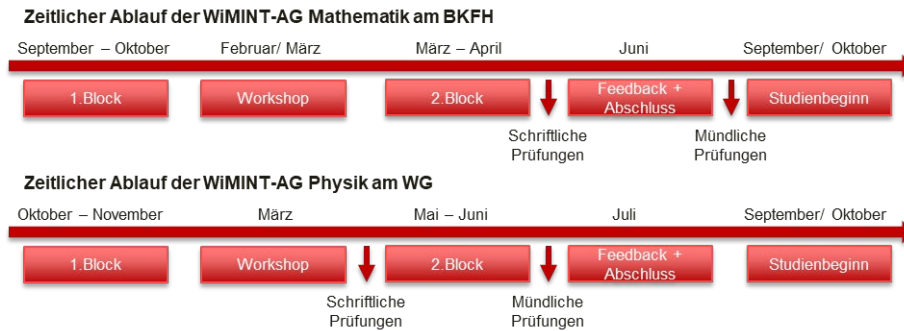


Abb. 1: Zeitliche Abläufe der WiMINT-AGs am BKFH und WG

Da alle TeilnehmerInnen einer WiMINT-AG Mathematik am BKFH auch schriftliche Prüfungen in diesem Fach abzulegen hatten, wurden die Termine so gelegt, dass der zweite Block bereits vor den schriftlichen Prüfungen, die Ende April oder im Mai stattfinden, beendet war.

Bei der WiMINT-AG Physik gab es den Wunsch der SchülerInnen, mit dem zweiten Block erst nach den schriftlichen Abiturprüfungen zu beginnen, da keine schriftlichen Prüfungen im Fach Physik abgelegt wurden.

Die sich damit ergebenden zeitlichen Abläufe der beiden WiMINT-AGs sind in Abb. 1 dargestellt.

5. Die Inhalte und Materialien

Die Inhalte und Materialien der WiMINT-AG Mathematik wurden in der Kooperation der Hochschule Aalen mit der Gewerblichen Schule Schwäbisch Gmünd entwickelt. Sie orientieren sich am Mindestanforderungskatalog Mathematik [7] und stehen allen cosh-Partnern zur Verfügung. Darauf basierende WiMINT-AGs finden derzeit in den Regionen Aalen/Schwäbisch Gmünd/Heidenheim, Ulm/Ehingen und in Karlsruhe statt.

Der erste Block der WiMINT-AG Mathematik wiederholt die Grundlagen der Sekundarstufe I wie Potenz- und Bruchrechnung, Prozentrechnung, Lineare Gleichungssysteme, Geometrie und Trigonometrie. Im zweiten Block werden verschiedene Funktionsarten, sowie die Differential- und Integralrechnung thematisiert.

Die Inhalte der WiMINT-AG Physik wurden im Rahmen des Verbundprojektes cosh an der Technischen Hochschule Ulm neu entwickelt [10]. Sie

orientieren sich am Mindestanforderungskatalog Physik [8]. Auch hier werden im ersten Block grundlegende Kompetenzen wie die Einheitenanalyse und das Interpretieren von Diagrammen vertieft. Außerdem werden Grundlagen der Kinematik, Dynamik und erste Teile der Elektrizitätslehre behandelt. Im zweiten Block folgen dann Kreisbewegungen, eine Vertiefung der Elektrizitätslehre, sowie erste Einstiege in Magnetismus, Optik und Wärmelehre. Abgerundet wird dieser Block durch die Integration von Prüfungsaufgaben der Fachhochschulreifeprüfung (FHR), die die Themen der Mechanik vertiefen, und eine Auswahl an Aufgaben aus einer Physik 1-Veranstaltung an der Hochschule. Eine Aufteilung der Themen auf die einzelnen Doppelstunden zeigt Abb. 2.

Unabhängig vom genauen Inhalt der jeweiligen Stunde besteht das entwickelte Material für jede Doppelstunde einer WiMINT-AG Mathematik und Physik aus

- einer Zusammenfassung für die TutorInnen mit den wichtigsten Stichpunkten und Definitionen (1-2 Seiten), die am Ende der Doppelstunde auch an die SchülerInnen ausgeteilt wird,
- einem Handzettel für die TutorInnen mit didaktischen Hinweisen zur Stunde und Skizzen für Erklärungen an der Tafel,
- den Übungsaufgaben mit ausführlichen Musterlösungen für die TutorInnen,
- den Übungsaufgaben mit kurzen Lösungen für die SchülerInnen und
- einem Feedbackbogen für die TutorInnen.

Block 1

1. Grundlegende Definitionen, physikalische Größen, Einheiten
2. Komplexere Einheitenanalyse, Analyse von Diagrammen
3. Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsgleichungen
4. Interpretation von Diagrammen II, Freier Fall, senkrechter Wurf
5. Vektorielle Größen, Dichte
6. Kraft, Masse, Newton'sche Gesetze
7. Energie und Arbeit, Energieformen, Energieerhaltung, Wirkungsgrad
8. Energie und Leistung
9. Stromstärke, Spannung, elektrische Ladung
10. Elektrischer Stromkreis, Ohm'scher Widerstand

Block 2

1. Harmonische Schwingung, gleichförmige Kreisbewegung
2. Prüfungsaufgabe FHR
3. Punktladungen, elektrisches Feld, Kapazität, Kondensatoren
4. Prüfungsaufgabe FHR
5. Magnetische Felder
6. Prüfungsaufgabe FHR
7. Aggregatzustände, Temperatur, Wärmekapazität
8. Prüfungsaufgabe FHR
9. Licht, Reflexion, Brechung
10. Aufgaben aus einer Physik 1-Veranstaltung an der Hochschule

Abb. 2: Themenaufteilung der WiMINT-AG Physik auf die beiden Blöcke (jeweils 5 Termine mit zwei Doppelstunden)

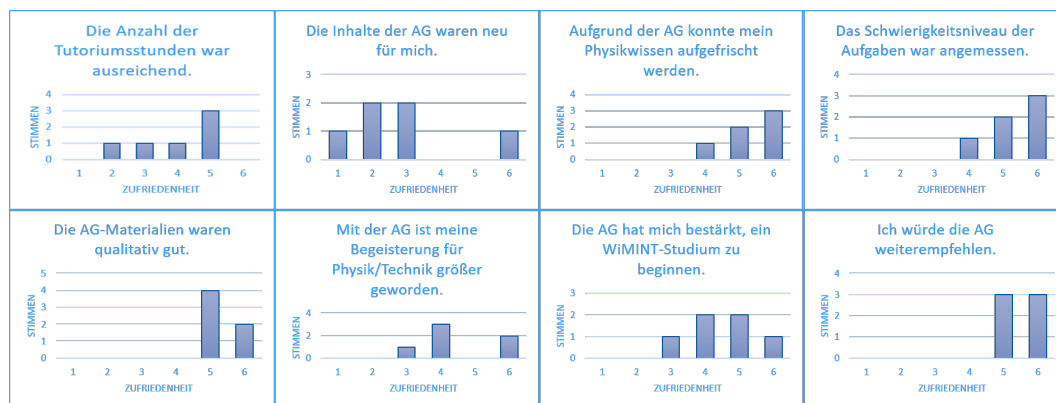


Abb. 3: Beispielformulare Feedback der SchülerInnen der Pilotphase der WiMINT-AG Physik im Schuljahr 2020/21 (6: Trifft voll zu, 1: Trifft überhaupt nicht zu)

Die ausführlichen Unterlagen für die TutorInnen sollen diese bei ihrer Arbeit unterstützen und dadurch für eine möglichst gleichbleibende hohe Qualität der WiMINT-AGs sorgen. Die Feedbackbögen sollen durch die TutorInnen während bzw. nach jeder Veranstaltung ausgefüllt werden. Sie dienen der Weiterentwicklung des Konzeptes und der Materialien.

Auch die neu entwickelten Materialien der WiMINT-AG Physik stehen anderen Interessierten zur Verfügung.

6. Erfahrungen aus der Pilotphase der WiMINT-AG Physik

Die WiMINT-AG Physik wurde erstmals im Schuljahr 2020/21 an der Friedrich-List-Schule in Ulm angeboten. Die Auftaktveranstaltung und die ersten vier Termine des ersten Blocks konnten in Präsenz stattfinden, der fünfte Termin musste online gehalten werden. Der zweite Block konnte nicht mehr komplett durchgeführt werden, da die letzten beiden Termine leider ausfallen mussten.

Es nahmen immer 8-10 SchülerInnen der 13. Klasse teil, die über alle Termine hinweg sehr motiviert waren. Etwa die Hälfte der SchülerInnen hatte in der Kursstufe keinen Physikunterricht. Da keine Abschlussveranstaltung stattfinden konnte, wurde eine anonyme online-Befragung der SchülerInnen nach der Veranstaltung durchgeführt, um deren Feedback in die Weiterentwicklung einfließen lassen zu können. Das Feedback des Tutors aus den Feedbackbögen sowie das online-Feedback von 6 SchülerInnen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Form des studentischen Tutoriums wurde sehr gut bewertet
- Sehr hilfreiches Angebot, um Gelerntes aufzufrischen bzw. Neues zu lernen
- Angemessenes Tempo auch für SchülerInnen, die keinen Physikunterricht hatten
- Unterlagen qualitativ sehr gut
- Aufgabensammlung etwas zu umfangreich (der Tutor traf deshalb eine Vorauswahl)

- Zusammenfassungen sind sehr hilfreich
- Eingebauter Versuch (zur Dichte) kam sehr positiv an
- Wachsendes Interesse bei Verbindungen zum Alltag
- Schwierigkeiten der SchülerInnen in Mathematik (z.B. beim Umformen von Gleichungen)
- Zahl der Stunden insgesamt evtl. erhöhen
- Einmal Verteilung auf mehr Termine, die kürzer sind, angeregt

Die Antwortverteilungen der SchülerInnen auf einige der Feedbackfragen sind in Abb. 3 gezeigt.

Insgesamt war das Feedback beider Seiten – des Tutors und der TeilnehmerInnen – sehr positiv. Die Anregungen werden verwendet, um das Konzept der WiMINT-AG Physik weiterzuentwickeln. Es wird zum Beispiel über ein Format einer WiMINT-AG, die sowohl mathematische als auch physikalische Inhalte zum Thema hat, nachgedacht. Hierbei muss allerdings beachtet werden, dass der Umfang nicht einfach verdoppelt werden sollte.

Derzeit findet die WiMINT-AG Physik zum zweiten Mal statt. Es nehmen 12 SchülerInnen der Klassenstufen 12 und 13 der Friedrich-List-Schule teil. Auch diese Gruppe zeichnet sich durch eine sehr hohe Motivation und regelmäßige Teilnahme aus. Am Ende dieser AG soll erstmals eine Abschlussveranstaltung durchgeführt werden, so dass auch mit diesem Teil des Konzeptes Erfahrungen gesammelt werden können.

7. Zusammenfassung

Das Konzept der WiMINT-AGs Mathematik und Physik als Kombination aus fachlicher Studienvorbereitung und Studieninformationen in Form studentischer Tutorien an Partnerschulen wurde vorgestellt. Heublein et al. empfehlen in [1], die Übergangszeit zwischen Schule und Studium für die Studienvorbereitung zu nutzen. Die WiMINT-AGs gehen hier noch einen Schritt weiter und bieten diese Vorberei-

tung bereits parallel zur Abschlussklasse des BKFH bzw. WG an. Sie nutzen die Motivation der angehenden StudienanfängerInnen, um deren individuelle Kompetenzen zu stärken und zu erweitern sowie Lücken im Vorwissen zu schließen.

Heublein et al. [1] weisen außerdem darauf hin, dass es wichtig ist, den SchülerInnen Informationen über die konkreten Leistungsanforderungen in den verschiedenen Studienfächern zu geben und ihnen zu ermöglichen, diese Anforderungen unmittelbar zu erfahren. Dies wird im vorgestellten Konzept durch die Präsenz der studentischen Tutoren und die Weitergabe ihrer persönlichen Erfahrungen aus der Studieneingangsphase, aber auch durch das Einbeziehen von Übungsaufgaben aus Erstsemestervorlesungen erreicht.

Dass dieses Ziel mit den WiMINT-AGs erreicht werden kann, zeigt sich auch in der positiven Resonanz auf die Aussage „Die WiMINT-AG hat mich bestärkt, ein WiMINT-Studium zu beginnen.“ (s. Abb. 3), wenngleich die Stichprobe noch sehr klein ist. SchülerInnen werden durch die angebotenen Unterstützungsmaßnahmen darin bestärkt, ihren Fähigkeiten zu vertrauen, die Anforderungen beim Start in ein WiMINT-Studium erfolgreich bewältigen zu können.

8. Literatur

- [1] Heublein, Ulrich; Ebert, Julia; Hutzsch, Christopher; Isleib, Sören; König, Richard; Richter, Johanna; Woisch, Andreas (2017): Motive und Ursachen des Studienabbruchs an baden-württembergischen Hochschulen und beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher. Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung GmbH (DZHW) Projektbericht 6/2017 https://www.dzhw.eu/pdf/21/BaWue_Bericht_gesamt.pdf
- [2] Heublein, Ulrich; Schmelzer, Robert (2018): Die Entwicklung der Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Berechnungen auf Basis des Absolventenjahrgangs 2016. Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung GmbH (DZHW) Projektbericht 10/2018 https://www.dzhw.eu/pdf/21/studienabbruchquoten_absolventen_2016.pdf
- [3] Buschhüter, D.; Spoden, Chr.; Borowski, A. (2017): Physics knowledge of first semester physics students in Germany. A comparison of 1978 and 2013 cohorts. In: International Journal of Science Education, 39 (9), p. 1109–1132 <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.131847>
- [4] Kurz, Günther; Käß, Hanno (2019): Physikkenntnisse von Studienanfängern des Maschinenbaus – eine Fallstudie an der Hochschule Esslingen. In: PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, 1 (2019), S. 189–195, <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/928/1055>
- [5] Ministerium für Kultus, Jugend und Sport, Baden-Württemberg <https://www.bildungsnavi-bw.de/schulsystem> (Stand 06/2022)
- [6] cosh cooperation Schule–Hochschule, <https://cosh-bw.de/> (Stand 06/2022)
- [7] cosh Mindestanforderungskatalog Mathematik, in <https://cosh-mathe.de/materialien/> (Stand 06/2022)
- [8] cosh Mindestanforderungskatalog Physik, in <https://cosh-physik.de/materialien/> (Stand 06/2022)
- [9] Schütter-Kerndl, Britta; Lunde, Karin; Boin, Manuela (2020): cosh-vor-Ort-Projekt "WiMINT-AG Mathematik/Physik". In: Wismarer Frege-Reihe, 2 (2020), Hrsg. Dieter Schott, ISBN 978-3-947929-14-6, S. 33-38, https://www.hs-wismar.de/storages/hs-wis-mar/HSW_zentral/Vernetzung/Institute_und_Hochschulunternehmen/Gottlob-Frege-Zentrum/publikationen/Frege-Reihe-2002-Schott.pdf
- [10] Hochschule Esslingen, Hochschule Karlsruhe, Hochschule für Technik Stuttgart, Technische Hochschule Ulm: Verbundantrag im Rahmen des Förderprogramms "Fonds Erfolgreich Studieren in Baden-Württemberg (FEST-BW)". Ausschreibung „Eignung und Auswahl“ (Förderlinie 4), 2018.
- [11] Baden-Württemberg – Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. 1-jähriges Berufskolleg zum Erwerb der Fachhochschulreife, <https://www.bildungsnavi-bw.de/schulsystem/27>, (Stand 06/2022)

Danksagung

Das Verbundprojekt cosh wurde im Rahmen des Fonds Erfolgreich Studieren in Baden-Württemberg (FEST-BW) in der Förderlinie 4 „Eignung und Auswahl“ gefördert. Die Erarbeitung eines Konzeptes der WiMINT-AG Physik, die Erstellung der Materialien und die Erprobung in einem Pilotprojekt waren einer der Schwerpunkte der Förderung.