

Fachwahl von Studierenden im Zusammenhang mit Fachinteresse und Brain Type

Daniel Laumann*, Julia Welberg*, Susanne Heinicke*

*Institut für Didaktik der Physik, Universität Münster, Wilhelm-Klemm-Str. 10, 48149 Münster
daniel.laumann@uni-muenster.de

Kurzfassung

In Studien mit Lernenden konnte gezeigt werden, dass ein Zusammenhang zwischen dem sogenannten „Brain Type“, ausgedrückt durch die Neigung zum Systematisieren oder Empathisieren, dem Fachinteresse an Physik und der Weiterwahl von Physik in der Oberstufe besteht. Es erscheint somit denkbar, dass sich entsprechende Zusammenhänge auch hinsichtlich der Studienwahl zeigen und sich z.B. vermehrt systematisierend veranlagte Personen für ein Studium der Physik entscheiden. Um dies zu überprüfen, wurden Lehramtsstudierende der Physik sowie Lehramtsstudierende anderer Fächer und Studierende der Physik ohne Lehramtsbezug hinsichtlich ihres Brain Types untersucht und um eine retrospektive Einschätzung ihres Fachinteresses sowie eine Abfrage ihrer Kurswahl in der Oberstufe gebeten. Im Beitrag werden die Ergebnisse dieser Studie vorgestellt, um Erkenntnisse zu gewinnen inwiefern der Brain Type und das Fachinteresse an Physik die Studienfachwahl von Lehramtsstudierenden beeinflussen. Die Befunde weisen in Übereinstimmung mit bestehenden Studien zum Brain Type von Schülerinnen und Schülern auf die Bedeutung der systematisierenden Dimension des Brain Types für Interesse und Wahlverhalten bezogen auf Naturwissenschaften hin.

1. Motivation & Zielsetzung

Die Entwicklung der Studierendenzahlen im Physikstudium zeigt momentan eine deutlich negative Tendenz auf. So weisen die aktuellen Zahlen der Studierendenstatistik der DPG aus dem Jahr 2022 [1] einen Rückgang der Immatrikulationen im Wintersemester 2021/2022 sowie im Sommersemester 2022 für den Fachstudiengang Physik um 32 % sowie in Lehramtsstudiengängen mit Physik als Unterrichtsfach um 33 % gegenüber den Immatrikulationen fünf Jahre zuvor im Wintersemester 2016/2017 sowie im Sommersemester 2017 aus. Obwohl die Autoren die Anzahl der Immatrikulationen u.a. aufgrund von sogenannten „Parkstudierenden“ als nur eingeschränkt aussagekräftig hinsichtlich der Anzahl zu erwartender Abschlüsse in physikbezogenen Studiengängen beurteilen, kann der erhebliche Rückgang dennoch als Indiz dafür angesehen werden, dass die Anzahl entsprechender Abschlüsse in den kommenden zwei bis drei Jahren zurückgehen könnte. Als weiterer Befund ergibt eine Betrachtung der Studierendenstatistik der DPG, dass neue Studierende in Studiengängen der Physik weiterhin vornehmlich männlich sind. So beträgt die Anzahl an Immatrikulationen von Studentinnen im Wintersemester 2021/2022 sowie im Sommersemester 2022 im Fachstudiengang Physik lediglich 36 % sowie in Lehramtsstudiengängen mit Physik als Unterrichtsfach 38 % [1].

Um Ursachen für die sinkenden Anzahl an Immatrikulationen in physikbezogenen Studiengängen sowie die weiterhin ungleiche Partizipation der Geschlechter zu verstehen, ergibt sich die Frage, welche Erkenntnisse fachdidaktischer Forschung Aufschluss über Einflüsse auf das Studienverhalten ergeben.

Empirische Studien zeigen dabei insgesamt, dass affektive Merkmale starken Einfluss auf die Wahl eines

MINT-Studiums besitzen [2,3]. Diese Studien stimmen somit mit gängigen Theorien zum Wahl- und Entscheidungsverhalten, wie der Expectancy-Value Theory oder der Theory of Planned Behavior überein, die den affektiven Merkmalen ebenfalls eine zentrale Bedeutung zuweisen [4]. Die Zusammenhänge affektiver Merkmale zu tatsächlichen Wahlentscheidungen sind dabei jedoch komplex und erscheinen nicht immer intuitiv. So lässt sich beobachten, dass teilweise eine Wahlentscheidung gegen ein MINT-Studium erfolgt, obwohl Studierende gegenüber einem MINT-Studiengang positivere Einstellungen aufweisen als gegenüber dem von ihnen selbst gewählten Studiengang ohne MINT-Bezug [5]. Neben affektiven Merkmalen gelten zudem positive Vorerfahrungen aus der Schule und insbesondere das Erleben „guter Lehrkräfte“ als bedeutsam für die Wahl eines MINT-Studiums [6].

Bisherige Versuche diese Forschungsbefunde zu berücksichtigen und affektive Merkmale einzubeziehen, um Schülerinnen und Schüler für die Wahl eines physikbezogenen Studiengangs zu motivieren, beziehen insbesondere das individuelle Interesse ein und differenzieren dabei häufig nach dem Geschlecht. Weiterführende Forschungserkenntnisse aus Studien, die hinsichtlich des individuellen Interesses nicht nur nach dem Geschlecht unterscheiden, sondern mit dem sogenannten Brain Type von Personen ein alternatives Persönlichkeitsmerkmal identifizieren [7-9], werden dabei in der Entwicklung von Maßnahmen zur Motivation von Schülerinnen und Schüler nicht berücksichtigt. Der Brain Type beschreibt Personen durch deren Tendenz auf zwei verschiedene Art und Weisen „zu denken“, durch eine empathisierende und eine systematisierende Komponente.

Somit ergibt sich für den vorliegenden Beitrag die Beantwortung der folgenden Forschungsfragen als Zielsetzung einer Studie:

- FF1. Welcher Brain Type zeigt sich bei Studierenden in Physik- und Lehramtsstudiengängen?
- FF2. Welche Zusammenhänge zwischen personenbezogenen Merkmalen (Geschlecht, Brain Type) und affektiven Merkmalen (individuelles Fachinteresse) sowie dem Wahlverhalten (Studienwahl) lassen sich identifizieren?

2. Theoretischer Hintergrund

Die Empathizing-Systemizing Theory [10] unterscheidet bei Personen hinsichtlich zweier Dimensionen der Art und Weise zu denken – zusammengefasst als Brain Type bezeichnet. Dabei wird das Empathizing (Empathisieren) als Eigenschaft beschrieben die Gefühle von anderen Personen zu verstehen und deren Verhalten vorherzusagen. Im Gegensatz wird das Systemizing (Systematisieren) als Eigenschaft beschrieben die Umgebung als System zu betrachten und mit logischen Wenn-dann-Aussagen zu beschreiben.

Die Untersuchung der Dimensionen erfolgt häufig mithilfe zweier Langskalen mit je 40 Items – dem sogenannten Empathizing Quotient EQ [11] sowie dem sogenannten Systemizing Quotient SQ [12]. Da diese Langskalen grundsätzlich eine zeitlich sehr aufwendige Erhebung erfordern und zudem aufgrund des Umfangs, aber auch teilweise der Formulierung von Items, für Studien mit Kindern und Jugendlichen ungeeignet erscheinen, stehen auch passend für diese Zielgruppe entwickelte Instrumente (EQ reduziert: 14 Items, SQ reduziert: 10 Items) als Adaption der ursprünglichen Skalen zur Verfügung [13].

Unabhängig von der Wahl der Skala kann pro Person ein standardisierter E -Wert für die Eigenschaft empathisierend zu denken sowie ein standardisierter S -Wert für die Eigenschaft systematisierend zu denken zugeordnet werden [14]. Zudem lassen sich beide Eigenschaften zusammengefasst durch den sogenannten D -Wert beschreiben, der beide Dimensionen des Denkens gemäß dem Zusammenhang $D = (S - E)/2$ ins Verhältnis setzt.

Je nach Ausprägung der standardisierten E - und S -Werte werden Personen nach Baron-Cohen (2002) [10] bestimmten Brain Types zugeordnet und in folgender Weise unterschieden:

- $E \gg S$ bzw. $D \ll 0$: Empathizing Type – Personen tendieren dazu eher empathisierend zu denken.
- $E \ll S$ bzw. $D \gg 0$: Systemizing Type – Personen tendieren dazu eher systematisierend zu denken.
- $E \approx S$ bzw. $D \approx 0$: Balanced Type – Personen weisen keine eindeutige Tendenz zum empathisierenden oder systematisierenden Denken auf.

Die Zuordnung erfolgt auf Grundlage von Grenzen relativ zu einer Normstichprobe, wobei die untersten 35 % dem Empathizing Type und die obersten 35 % dem Systemizing Type zugeordnet werden.

3. Methodik

Die Untersuchung erfolgte im Rahmen einer querschnittlichen Korrelationsstudie, die als Befragung mithilfe eines Fragebogens mit Studierenden der Universität Münster im Zeitraum Oktober 2022 bis Februar 2023 durchgeführt wurde.

3.1. Stichprobe

Die Stichprobe umfasst insgesamt $N = 628$ Studierende, die Bachelor- und Masterstudiengängen Physik ($N = 91$) sowie Lehramtsstudiengängen mit unterschiedlichen Unterrichtsfächern ($N = 537$) zuzuordnen sind. Unter den Lehramtsstudierenden finden sich Studierende ohne MINT-Fach ($N = 230$), mit einem MINT-Fach ($N = 241$) sowie mit zwei oder mehr MINT-Fächern als Unterrichtsfach ($N = 66$). Insgesamt belegen $N = 80$ Lehramtsstudierende Physik als Unterrichtsfach. Die Angabe der für spätere Analysen wichtigen Verteilung der Studierenden auf die Geschlechter pro Studiengang findet sich in Tabelle 1.

Tab.1: Darstellung der Stichprobe mit Angabe der befragten Studierenden pro Studiengang sowie der Verteilung pro Geschlecht (Hinweis: K.A. \triangleq Keine Angabe).

Studiengang (BA, MA)	Geschlecht			
	Ges.	W. (Rel.)	M.	K.A.
Gesamt	628	379 (60 %)	242	7
Physik	91	18 (20 %)	68	5
Lehramt	537	361 (67 %)	174	2
Kein MINT-Fach	230	168 (73 %)	61	1
Ein MINT-Fach	241	163 (68 %)	78	0
Mehr als ein MINT-Fach	66	30 (45 %)	35	1
Physik	80	25 (31 %)	54	1

3.2. Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte im angegebenen Zeitraum im Rahmen universitärer Lehrveranstaltungen. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden dabei Daten zu folgenden Variablen erhoben:

- Demographie – Geschlecht, Alter (2 Items, Eigenentwicklung)
- Brain Type – Empathizing, Systemizing (24 Items nach [13])
- Schulische Kurswahl Physik – retrospektiv (1 Item, Eigenentwicklung)
- Individuelles Fachinteresse Physik – retrospektiv (11 Items nach [15])
- Studienwahl – Studiengang, Unterrichtsfach (2 Items, Eigenentwicklung)

4. Ergebnisse & Diskussion

Die Darstellung der Ergebnisse und Diskussion nachfolgend erscheint unterteilt nach den Forschungsfragen 1 und 2.

4.1. Verteilung des Brain Types von Studierenden (Forschungsfrage 1)

Die Verteilung der Studierenden unterschiedlicher Studiengänge auf den Brain Type unterteilt nach Empathizing Type, Balanced Type sowie Systemizing Type findet sich in Abbildung 1. Die Daten zeigen zunächst, dass die erfasste Stichprobe von der für die Zuordnung des Brain Types typischen Verteilung (35 % Empathizing Type, 30 % Balanced Type sowie 35 % Systemizing Type) abweicht und mehr Studierende mit Tendenz zu empathisierendem Denken aufweist. Betrachtet man zunächst die Studierenden der Physik zeigt sich, wie stark hier der Anteil von Studierenden des Systemizing Type dominiert (63 %) und wie klein der Anteil Studierender des Empathizing Type (15 %) ist. Dies erscheint ausgehend von vorherigen Befunden unter Schülerinnen und Schülern so erwartbar, dass insbesondere für Schülerinnen und Schüler des Systemizing Type ein hohes individuelles Fachinteresse an Physik beobachtet wurde [8,9].

Für die Lehramtsstudierenden zeigt sich, durchaus erwartbar, ein überproportional hoher Anteil an Studierenden des Empathizing Type (51 %). Innerhalb der Lehramtsstudierenden nimmt weiterhin der Anteil des Empathizing Type mit der Anzahl von MINT-Fächern als späteren Unterrichtsfächern ab (kein MINT-Fach: 59 % Emp. Type; ein MINT-Fach: 50 % Emp. Type; mehr als ein MINT-Fach: 22 % Emp. Type) und sinkt dabei sogar unter den Anteil der Normstichprobe (35 %). Umgekehrt steigt der Anteil des Systemizing Type mit der Anzahl von MINT-Fächern als späteren Unterrichtsfächern (kein MINT-Fach: 20 % Sys. Type; ein MINT-Fach: 26 % Sys. Type; mehr als ein MINT-Fach: 42 % Sys. Type). Die

jeweiligen Anteile der Lehramtsstudierenden mit Unterrichtsfach Physik für den Empathizing Type (22 %) sowie den Systemizing Type (26 %) entsprechen vom Niveau in etwa den Anteilen der Lehramtsstudierenden mit mehr als einem MINT-Fach. Auch diese Befunde erscheinen vor dem Hintergrund bestehender Studien konsistent [8,9]. Bei der Interpretation der Daten ist jedoch zu berücksichtigen, dass bekannt ist, dass je nach Geschlecht unterschiedliche Anteil des Empathizing Type bzw. Systemizing Type vorliegen, d.h. wenn im Unterschied zu einer Normstichprobe der Anteil an weiblichen und männlichen Personen deutlich unterschiedlich ist, kann dies die Interpretation der Ergebnisse maßgeblich beeinflussen.

Um die ungleichen Anteile der Studierenden pro Studiengang nach Geschlecht zu berücksichtigen, wurden die Ausprägungen der standardisierten Stichprobe pro E -Wert und S -Wert mit den entsprechenden Werten einer Normstichprobe mithilfe von t -Tests für unabhängige Stichproben verglichen [13].

Es zeigt sich in der Analyse, dass für weibliche Studierende die standardisierten E -Werte sowohl für die weiblichen Physikstudierenden ($M = 1.04$, $SD = 0.34$) als auch für die weiblichen Lehramtsstudierenden ($M = 1.12$, $SD = 0.38$) mit Unterrichtsfach Physik sich von den entsprechenden E -Werten einer Normstichprobe ($M = 1.12$, $SD = 0.40$) nicht signifikant unterscheiden (Physik: $t(712) = -0.792$, $p = .428$, $d = 0.19$; Lehramt Physik: $t(719) = -0.054$, $p = .957$, $d = 0.01$). Die S -Werte der weiblichen Studierenden der beiden genannten Studiengänge Physik ($M = 0.53$, $SD = 0.40$) sowie Lehramt Physik ($M = 0.53$, $SD = 0.46$) liegen jedoch signifikant über den S -Werten der Normstichprobe ($M = 0.34$, $SD = 0.36$) mit mittlerer Effektstärke (Physik: $t(712) = 2.288$, $p = .022$, $d = 0.55$; Lehramt Physik: $t(719) = 2.594$, $p = .010$, $d = 0.53$) [16].

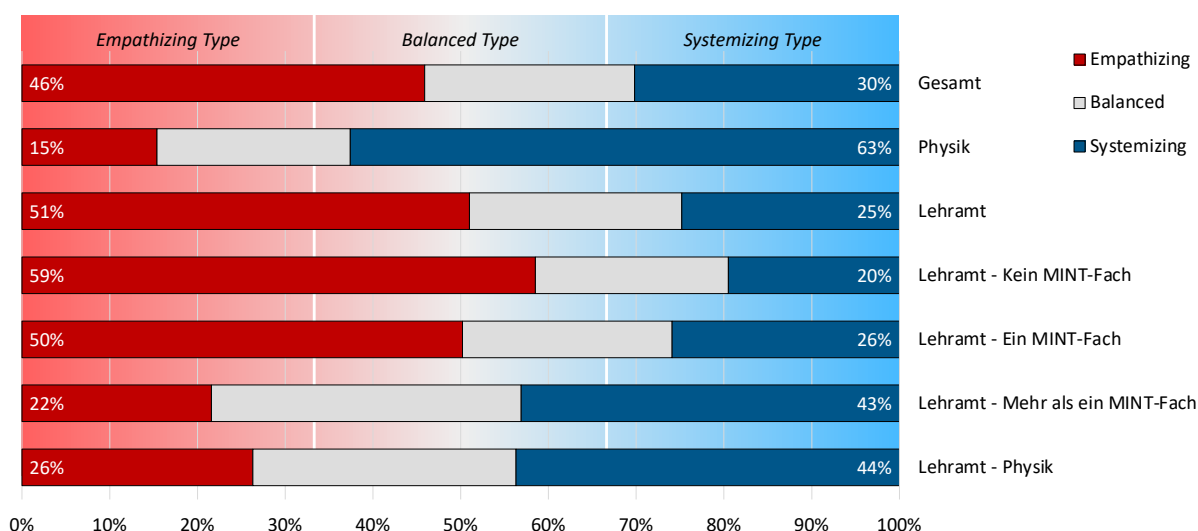


Abb.1: Prozentualer Anteil von Personen unterschiedlicher Brain Types (Empathizing Type, Balanced Type, Systemizing Type) nach Studiengängen (siehe Forschungsfrage 1).

Weiterhin zeigt sich in der Analyse von Mittelwertsunterschieden mithilfe von t -Tests für unabhängige Stichproben, dass sich für männliche Physikstudierende sowohl die standardisierten E -Werte ($M = 0.85$, $SD = 0.43$) als auch die standardisierten S -Werte ($M = 0.51$, $SD = 0.33$) signifikant mit einer kleinen Effektstärke [16] von einer Normstichprobe (E -Werte: $M = 1.00$, $SD = 0.39$, S -Werte: $M = 0.42$, $SD = 0.36$) unterscheiden (E -Werte: $t(750) = -2.591$, $p = .003$, $d = 0.38$; S -Werte: $t(750) = 2.166$, $p = .031$, $d = 0.28$). Für männliche Lehramtsstudierende mit Unterrichtsfach Physik finden sich keine signifikanten Unterschiede in den standardisierten E -Werte und S -Werten zu einer Normstichprobe.

Die Ergebnisse deuten somit an, dass die aus vorhergehenden Studien mit Schülerinnen und Schülern erhaltenen Befunde zum Brain Type [8,9] sowie weiterführend unter Einbezug des Wahlverhaltens [13] auf Grundlage der hier präsentierten Daten konsistent für das Studienwahlverhalten von Physikstudierenden sowie Studierenden in (physikbezogenen) Lehramtsstudiengängen erweitert werden können.

4.2. Zusammenhang zwischen Geschlecht, Brain Type, individuellem Fachinteresse und Studienwahl (Forschungsfrage 2)

Zur Beantwortung von Forschungsfrage 2 soll zudem untersucht werden, inwiefern für Studierende Zusammenhänge zwischen dem Geschlecht, dem Brain Type unter Berücksichtigung der Dimensionen des Empathisierens und des Systematisierens, dem (retrospektiv beurteilten) individuellen Fachinteresse am Schulfach Physik sowie der Studienwahl eines physikbezogenen Studiengangs identifiziert werden können. Diese Zusammenhänge wurden mithilfe eines explorativ manifesten Pfadmodells analysiert. Das Pfadmodell orientiert sich strukturell an dem bereits empirisch geprüften Modell von Zeyer et al. (2012) [8] und erweitert dieses um die Dimension der Studienwahl. Aufgrund der für die Analyse notwendigen Stichprobengröße bezieht sich das Pfadmodell insgesamt auf die Lehramtsstudierenden von denen aufgrund der Datenlage $N = 532$ Personen in die Analyse einbezogen werden konnten, jedoch nicht auf die Physikstudierenden ohne Lehramt.

Die Zusammenhänge, siehe Abbildung 2, bestätigen zunächst die Erwartung, dass die Dimensionen des Systematisierens als Persönlichkeitsmerkmal stärker mit dem individuellen Interesse am Schulfach Physik, hier retrospektiv bestimmt, korreliert ($r = .37$, $p < .001$) als das Geschlecht ($r = -.22$, $p < .001$), jedoch darüber hinaus keine signifikante Korrelation zwischen der Dimension des Empathisierens und dem individuellen Interesse am Schulfach Physik existiert.

Weiterhin zeigen die Daten, dass eine deutliche Korrelation zwischen dem Interesse am Schulfach Physik und der Wahl eines Lehramtsstudiums mit Physik als Unterrichtsfach ($r = .50$, $p < .001$). Dieser Effekt

erscheint mit den Annahmen und Erkenntnissen anderer Studien konsistent.

Der für die Beantwortung der Forschungsfrage aufschlussreichste Zusammenhang findet sich im Vergleich der Zusammenhänge auf die Wahl eines Studiengangs Lehramt mit Physik als Unterrichtsfach zwischen dem Geschlecht und der Tendenz systematisierend zu denken. Hier weisen die Daten aus, dass der indirekte Zusammenhang des Systematisierens auf das Fachinteresse Physik ($r = .37$, $p < .001$) und dann auf die Studienwahl Physik ($r = .50$, $p < .001$) einen stärkeren Zusammenhang darstellt als der direkte Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Studienwahl Physik ($r = .17$, $p < .001$). Dieser Befund deutet an, dass insbesondere der Brain Type und dort spezifischer die Dimension des systematisierenden Denkens prädiktiv für die Wahl eines Lehramtsstudiums Physik erscheint als das Geschlecht.

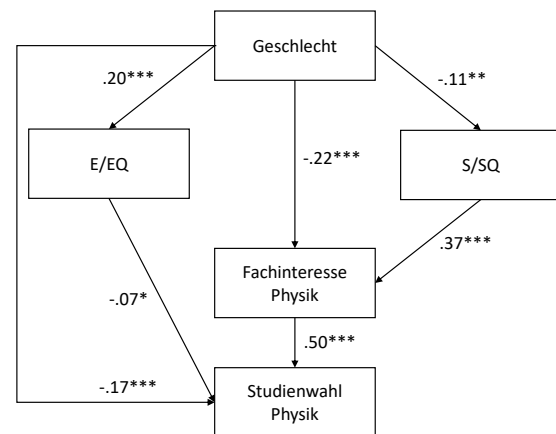


Abb.2: Pfadmodell für Analyse von Zusammenhängen zwischen Geschlecht, Brain Type, Fachinteresse Physik sowie der Studienwahl Physik, $N = 532$ ($\chi^2 = 8.15$, $p = .043$, $\chi^2/df = 2.717$, $CFI = 0.986$, $RMSEA = 0.057$).

5. Fazit & Ausblick

Physikbezogene Studiengänge werden insbesondere von Personen belegt, die dem Systemizing Type als Ausprägung des Brain Types nach Baron-Cohen (2002) [10] zuzuordnen sind. Auch bezogen auf die Frage, inwiefern Unterschiede des Brain Types für einen Lehramtsstudiengang mit bzw. ohne ein MINT-Fach als Unterrichtsfach zu beobachten sind, zeigt sich, dass mit stärkerem Bezug zum MINT-(Lehramts)Studium auch der Anteil des Systemizing Type zunimmt, während der Anteil des Empathizing Type abnimmt.

Bei spezifischer Betrachtung für Studiengänge Physik sowie Lehramt Physik zeigt sich ein signifikant höherer standardisierter S -Wert (systematisierendes Denken) für weibliche Studierende sowie für den Studiengang Physik auch ein signifikant höherer S -Wert für männliche Studierende gegenüber einer Normstichprobe.

Die Bedeutung des systematisierenden Denkens, die gemäß der Daten und in Übereinstimmung mit den aus vorherigen Studien [8,9,13] abgeleiteten

Erwartungen für das Interesse am Schulfach Physik sowie die Wahl eines Lehramtsstudiums Physik erscheint als das Geschlecht, sollte somit bei der Beschreibung und Erklärung von Studienwahlprozessen berücksichtigt werden.

Für zukünftige Studien unter Studierenden erscheint es u.a. von Interesse durch eine Erweiterung der Studierenden im Physikstudium (ohne Lehramt) auch hier Zusammenhänge zwischen Geschlecht, Brain Type, individuellem Fachinteresse und Studienwahl zu prüfen. Zudem sollten neben den hier dargestellten quantitativen Daten auch qualitative Befunde zu Wahlmotiven erhoben und bei der Beschreibung sowie Analyse von Wahlprozessen beim Übergang von der Schule zur Hochschule einbezogen werden.

6. Literatur

- [1] Düchs, G. & Mecke, K. (2022). Ein Fokus auf dem Lehramt. Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2022. *Physik Journal*, 21(8/9), 74-79.
- [2] Aeschlimann, B., Herzog, W., & Makarova, E. (2016). How to foster students' motivation in mathematics and science classes and promote students' STEM career choice. A study in Swiss high school. *International Journal of Educational Research*, 79, 31-41.
- [3] Van Tuijl, C., & van der Molen, J. H. W. (2016). Study choice and career development in STEM field: an overview and integration of the research. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(2), 159-183.
- [4] Regan, E., & DeWitt, J. (2015). Attitudes, interest and factors influencing STEM enrolment behavior – an overview of relevant literature. In E. K. Henriksen, J. Dillon, & J. Ryder (eds.), *Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education* (pp. 63-88). Dordrecht: Springer.
- [5] Korpershoek, H., Kuyper, H., Bosker, R., & van der Werf, G. (2013). Students leaving the STEM pipeline: an investigation of their attitudes and the influence of significant others on their study choice. *Research Papers in Education*, 28(4), 483-505.
- [6] Elster, D. (2014). First-Year Students' Priorities and Choices in STEM Studies – IRIS Findings from Germany and Austria. *Science Education International*, 25(1), 52-59.
- [7] Zeyer, A., & Wolf, S. (2010). Is There a Relationship between Brain Type, Sex and Motivation to Learn Science? *International Journal of Science Education*, 32(16), 2217-2233.
- [8] Zeyer, A., Bölsterli, K., Brovelli, D., & Odermatt, F. (2012). Brain Type or Sex Differences? A structural equation model of the relation between brain type, sex, and motivation to learn science. *International Journal of Science Education*, 34(5), 779-802.
- [9] Zeyer, A., Çetin-Dindar, A., Zain, A. N. M., Jurishević, M., Devetak, I., & Odermatt, F. (2013). Systemizing: A cross-cultural constant for motivation to learn science. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(9), 1047-1067.
- [10] Baron-Cohen, S. (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(6), 248-254.
- [11] Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The Empathy Quotient: An Investigation of Adults with Asperger Syndrome or High Functioning Autism and Normal Sex Differences. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 163-175.
- [12] Baron-Cohen, S., Richler, J., Bisarya, D., Guranathan, N., & Wheelwright, S. (2003). The Systemising Quotient (SQ): An investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism and normal sex differences. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B, Special issue on "Autism: Mind and Brain"*, 358(1430), 361-374.
- [13] Welberg, J., Laumann, D., & Heinicke, S. (2022). Empathisierendes oder systematisierendes Denken im Physikunterricht? Testentwicklung für Lernende der Sekundarstufe I. In H. Grötzebauch & S. Heinicke (Hrsg), *PhyDid B – Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung* (S. 235-240). Verfügbar unter <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/1273/1484> (Stand 5/2023).
- [14] Wheelwright, S., Baron-Cohen, S., Goldenfeld, N., Delaney, J., Fine, D., Smith, R. et al. (2006). Predicting Autism Spectrum Quotient (AQ) from the Systemizing Quotient-Revised (SQ-R) and Empathy Quotient (EQ). *Brain Research*, 1079(1), 47-56.
- [15] Bergmann, A. (2020). Mathematisch-naturwissenschaftliches Fachinteresse durch Profilverricht fördern – Theoriebasierte Evaluation eines Thüringer Schulversuchs in der Sekundarstufe I. Dissertation. Universität Leipzig.
- [16] Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.