



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

Erkennen von "MINT-Potentialen":
Untersuchung ausgewählter Prädiktoren für die Wahl
eines MINT-Studienfachs

verfasst von / submitted by

Malte Petersen, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien, 2022 / Vienna 2022

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 066 840

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Psychologie UG2002

Betreut von / Supervisor:

Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Georg Gittler

Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Georg Gittler für den interessanten Themenvorschlag, die Bereitstellung des Testmaterials sowie die fachliche Unterstützung in allen Phasen dieser Masterarbeit bedanken.

Weiterhin geht großer Dank an Tobias Alferts MSc für die Programmierung der Testbatterie und die ebenfalls fachlich kompetente Unterstützung während dieser Arbeit.

Dann bedanke ich mich noch bei meiner Familie und meinen Freunden für die emotionale Unterstützung und Motivation besonders in der Zeit der Datenerhebung und während des Schreibens der Arbeit.

Zu guter Letzt möchte ich mich noch bei meinen Testpersonen bedanken, ohne die ich diese Studie nicht hätte durchführen können.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Einleitung | 5 |
| 1.1 Definition MINT..... | 5 |
| 1.2 Situation von MINT-Fachkräften am Arbeitsmarkt | 6 |
| 1.2.1 Aktuelle Situation in Österreich..... | 6 |
| 1.2.2 Entwicklung der Arbeitsmarktsituation | 8 |
| 1.3 Situation in MINT-Studiengängen | 9 |
| 2. Theoretischer Hintergrund | 10 |
| 2.1 Interesse | 10 |
| 2.1.1 Interessenbegriff in der Psychologie..... | 10 |
| 2.1.2 Hidi & Renningers 4-Phasen-Modell der Interessenentwicklung..... | 11 |
| 2.1.3 Hollands Theorie der beruflichen Interessen | 12 |
| 2.1.4 Interesse und Studienwahl | 15 |
| 2.1.5 Geschlechtsunterschiede | 15 |
| 2.2 Raumvorstellung..... | 16 |
| 2.2.1 Raumvorstellung in der Psychologie | 16 |
| 2.2.2 Raumvorstellung und Studienwahl | 17 |
| 2.2.3 Geschlechtsunterschiede | 19 |
| 2.3 Selbstkonzept..... | 19 |
| 2.3.1 Selbstkonzept in der Psychologie | 19 |
| 2.3.2 Selbstkonzept und Studienwahl | 20 |
| 2.4 Vorliegende Studie | 20 |
| 2.4.1 Ziel der Studie..... | 20 |
| 2.4.2 Hauptfragestellungen und Hypothesen | 21 |
| 2.4.3 Nebenfragstellung | 22 |
| 3. Methode..... | 22 |
| 3.1 Stichprobe | 22 |
| 3.2 Ablauf | 23 |
| 3.3 Testinstrumente | 24 |
| 3.3.1 Interessenfragebogen | 24 |
| 3.3.2 Raumvorstellungstests | 25 |
| 3.3.2.1 Endlosschleifentest..... | 25 |
| 3.3.2.2 Dreidimensionaler Würfeltest | 27 |
| 3.3.3 Fragen zum Selbstkonzept | 29 |
| 3.4 Auswertung..... | 29 |

| | |
|--|----|
| 3.4.1 Gruppeneinteilung..... | 29 |
| 3.4.2 Statistische Analyseverfahren..... | 31 |
| 4. Ergebnisse | 32 |
| 4.1. Deskriptive Statistiken..... | 32 |
| 4.1.1 Interessenskalen | 32 |
| 4.1.2 Raumvorstellungstests | 33 |
| 4.1.3 MINT-Selbstkonzept..... | 33 |
| 4.1.4 Weitere erhobene Variablen..... | 35 |
| 4.2 Korrelationen | 36 |
| 4.3 Hauptfragestellungen..... | 37 |
| 4.3.1 Voraussetzungsprüfungen..... | 37 |
| 4.3.2 Ergebnisse MANOVA | 37 |
| 4.3.3 Ergebnisse Diskriminanzanalysen | 41 |
| 4.4 Geschlechtsunterschiede..... | 44 |
| 5. Diskussion | 46 |
| 5.1 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse..... | 46 |
| 5.1.1 Hauptfragestellungen | 46 |
| 5.1.3 Nebenfragestellung | 53 |
| 5.3 Limitationen..... | 53 |
| 5.4 Ausblick..... | 54 |
| Literaturverzeichnis..... | 56 |
| Abbildungsverzeichnis | 64 |
| Tabellenverzeichnis..... | 65 |
| Anhang | 66 |
| Anhang 1 Zusammenfassung..... | 66 |
| Anhang 2 Beschreibung der 16 Interessendimensionen nach Gittler & Alfes (2022) | 68 |
| Anhang 3 Auflistung der Studiengänge und Bewertung auf der MINT-Skala | 74 |
| Anhang 4 Signifikanztestung der Trefferquote in der Diskriminanzanalyse | 77 |
| Anhang 5 Erklärung Bonferroni-Holm-Korrektur..... | 78 |

1. Einleitung

MINT-Kompetenzen gelten als ein wichtiger Faktor in der Wirtschaft und Gesellschaft. Vor allem Hochschulabsolvent*innen eines MINT-Fachs wird eine besondere Rolle bezüglich der Innovationskraft und wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit von Industrienationen zugeschrieben. MINT beschreibt ein Akronym und steht für die Bereiche Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Im Englischen wird die Bezeichnung STEM für Science, Technology, Engineering and Mathematics verwendet. Schon seit langer Zeit ist die psychologische Forschung bemüht, das Potenzial von Personen für ein MINT-Studium zu erkennen und zu fördern. In der vorliegenden Studie sollen mögliche Prädiktoren, die für das Erkennen von MINT-Potentialen nützlich sind, ermittelt werden. Diese Erkenntnisse sollen in weiterer Folge in der Studienwahlberatung angewendet werden.

1.1 Definition MINT

Eine einheitliche Definition der MINT-Studienfächer zu finden, erweist sich als schwierig, da die Übergänge zu anderen Disziplinen fließend sind. Tabelle 1 zeigt einen Überblick über verschiedene Definitionen und ihre Unterschiede.

Tabelle 1

Verschiedene MINT-Definitionen und ihre Unterschiede

| Herausgeber | Studienfächer des MINT-Bereichs |
|--|--|
| UNESCO (2013) | Naturwissenschaften, Mathematik, Statistik, Informatik, Ingenieurwissenschaften, Baugewerbe und Architektur |
| Europäische Kommission (2015) | Physik, Chemie, Mathematik, Statistik, Informatik, Ingenieurwissenschaften, Lebenswissenschaften |
| Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2021) | Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Informatik, Mathematik, Architektur, Psychologie, Architektur Sportwissenschaften, Geowissenschaften, |
| Arbeitsmarktservice Österreich (2018) | Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Informatik, Mathematik, Pharmazie, Umweltwissenschaften |

Anmerkung. Studiengänge, die nicht in allen Definitionen vorkommen, sind markiert.

Es lässt sich erkennen, dass in allen Definitionen, die klassischen naturwissenschaftlichen Fächer, die Ingenieurwissenschaften sowie Mathematik und Informatik enthalten sind. Es gibt jedoch auch Unterschiede. Als Beispiel ist das Studienfach Architektur zu nennen, das interdisziplinäre Inhalte behandelt und lediglich in den Definitionen der UNESCO (2013) sowie des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF, 2021) zum MINT-Bereich zählt. Weiterhin unterscheiden sich die Definitionen in der Frage, welche Studiengänge zu den Naturwissenschaften gezählt werden. Beispielsweise werden in der Definition der Europäischen Kommission die Studiengänge der Lebenswissenschaften genannt, zu denen neben den biologischen auch die medizinischen Studiengänge gezählt werden. Zusätzlich werden beim BMBWF (2021) die Studiengänge Psychologie, Sportwissenschaften und Geowissenschaften sowie beim Arbeitsmarktservice Österreich (AMS, 2018) die Studiengänge Pharmazie und Umweltwissenschaften mit zu den Naturwissenschaften gezählt.

Neben den erwähnten Klassifikationen wird in der Literatur häufig zwischen dem MINT-Fokusbereich und dem MINT-Randbereich unterschieden. Während zum MINT-Fokusbereich Studienrichtungen der Technik und Informatik gehören, beschreibt der MINT-Randbereich die naturwissenschaftlichen Studienfächer, insbesondere in den Richtungen Biologie, Chemie und Umweltwissenschaften (Binder et al., 2021, S.13).

1.2 Situation von MINT-Fachkräften am Arbeitsmarkt

1.2.1 Aktuelle Situation in Österreich

Häufig beklagen Unternehmen einen Mangel an MINT-Fachkräften. Einen umfangreichen Überblick über die Situation von MINT-Fachkräften in Österreich gibt eine vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung in Auftrag gegebene Studie von Binder et al. (2021). Laut dieser Studie können als Kennzahlen für einen Fachkräftemangel in einem bestimmten Bereich hohe Erwerbsquoten, ein hohes Einkommen und eine kurze Stellensuchdauer gelten. Auf diese Punkte wird im Folgenden genauer eingegangen.

Die Quote der erwerbstätigen Hochschulabsolvent*innen in der Gesamtbevölkerung ist in den Fachgebieten Informatik und Kommunikationstechnologie mit 93% am höchsten. Im Ingenieurwesen ist der Anteil mit 91% ebenfalls höher als in den anderen Ausbildungsfeldern, die nicht zum MINT-Bereich gehören. Hier liegt der Anteil bei 89%. In den Bereichen Naturwissenschaften, sowie Mathematik und Statistik ist die Quote der

erwerbstätigen Personen mit 87% geringer als in den anderen Ausbildungsfeldern (Binder et al., 2021, S. 21). Betrachtet man nur die Personengruppe, die erst vor kurzem ihren Universitätsabschluss erhalten hat, lässt sich feststellen, dass die Quote der arbeitssuchenden Personen 36 Monate nach dem Abschluss mit 4% insgesamt eher gering ist. Dennoch ist der Anteil bei Absolvent*innen eines MINT-Fachs mit nur 2% noch geringer. Im MINT-Fokusbereich beträgt der Anteil sogar nur 1%. Aufgrund der ohnehin geringen Anzahl an arbeitssuchenden Hochschulabsolvent*innen ist dieser Unterschied zwischen den Berufsfeldern durchaus beachtlich. (Binder et al., 2021, S.37).

Die vom AMS herausgegebene Liste an Mangelberufen kann ebenfalls als Indikator für einen Fachkräftebedarf dienen. Die Liste wird anhand der Stellenandrangsziffer aufgestellt. Die Stellenandrangsziffer beschreibt eine Maßzahl für das Verhältnis von Angebot und Nachfrage von offenen Stellen in bestimmten Fachgebieten (Binder et al., 2021, S.26). Von den 6 akademischen Berufen, die im Jahr 2022 in der Liste zu finden sind, können 5 dem MINT-Fokusbereich zugeordnet werden. Insbesondere Diplom-Ingenieur*innen in verschiedenen Bereichen werden gesucht. Der Ärzt*innen-Beruf, welcher ebenfalls MINT-Anteile aufweist, befindet sich auch in dieser Liste (AMS, 2022).

Um einen Fachkräftemangel in einem bestimmten Bereich aufzudecken, ist die Sichtweise von Unternehmen ebenfalls interessant. Diese werden häufig direkt nach Rekrutierungsschwierigkeiten in einem bestimmten Bereich befragt. Laut einer vom Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (IBW) in Auftrag gegebenen Studie haben Unternehmen insbesondere in den Bereichen IT und Elektrotechnik Probleme, Fachkräfte zu finden (Dornmayer & Rechberger, 2019, S.24). Eine weitere Studie von der Industriellenvereinigung aus dem Jahr 2021 zeigt, dass 60% der befragten Unternehmen von Rekrutierungsschwierigkeiten hochqualifizierter Fachkräfte in den Bereichen Technik, Produktion und IT berichteten. Zusätzlich hatten 41% der Unternehmen Rekrutierungsprobleme im Bereich Mechatronik und 34% im Bereich Elektrotechnik. In den Bereichen Mathematik und Statistik berichteten hingegen nur 15% von Schwierigkeiten bei der Personalsuche (Industriellenvereinigung, 2021).

Betrachtet man die Dauer, wie lange Hochschulabsolvent*innen eines MINT-Fachs nach ihrem Abschluss brauchen, um einen Job zu finden, so zeigt sich, dass dies deutlich variiert. Laut Binder et al. (2021, S.53) suchen Informatikabsolvent*innen am kürzesten. Die Mediansuchdauer beträgt hier 0 Monate. Dies kommt dadurch zustande, dass in diesem Bereich viele Personen bereits während des Studiums anfangen zu arbeiten. In den Fächern

des MINT-Fokusbereichs beträgt die Mediansuchdauer einen Monat. Am längsten suchen Absolvent*innen eines Fachs des MINT-Randbereichs. Hier beträgt die Mediansuchdauer 3 Monate. Dies übersteigt sogar noch die Suchdauer von Absolvent*innen eines Nicht-MINT-Fachs, welche im Median 2 Monate suchen.

Vergleicht man das durchschnittliche Brutto-Monatseinkommen von Universitäts-Absolvent*innen eines MINT-Studienfachs mit dem von Absolvent*innen eines anderen Fachs 36 Monate nach dem jeweiligen Abschluss, lassen sich geringe Unterschiede zugunsten der MINT-Absolvent*innen feststellen. Diese verdienen im Durchschnitt 3323 Euro, während Personen aus dem Nicht-MINT-Bereich 3171 Euro verdienen (Binder et al., 2021, S.43). Betrachtet man die einzelnen Bereiche jedoch genauer, lassen sich auch hier deutliche Unterschiede feststellen. Während das durchschnittliche Einkommen von Masterabsolvent*innen im Ingenieurwesen bei 3763 Euro und im Bereich Informatik sogar bei 3825 Euro liegt, verdient man mit einem Abschluss in den Fächern Biologie und Umwelt durchschnittlich 2800 Euro und in den Bereichen Physik, Chemie und Geowissenschaften 3050 Euro. In den Bereichen Mathematik und Statistik liegt das Einkommen bei 3276 Euro. (Binder et al., 2021, S.44).

1.2.2 Entwicklung der Arbeitsmarktsituation

Anhand der von Statistik-Austria durchgeführten Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung lässt sich die Entwicklung der Anzahl an erwerbstätigen Personen in Österreich für verschiedene Berufsgruppen in den Jahren 2015 bis 2019 ermitteln. Für die akademischen Berufe zeigte sich ein genereller Anstieg an Erwerbstätigen im MINT-Bereich, wobei es deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Berufsgruppen gibt. Mit 38% konnte in den akademischen Ingenieurberufen der stärkste Anstieg verzeichnet werden. In dem Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie war der Anstieg mit 19% ebenfalls deutlich. In den naturwissenschaftlichen Berufen, sowie den Bereichen Mathematik und Statistik konnte hingegen kein Anstieg bei den erwerbstätigen Personen festgestellt werden (Binder et al., 2021, S.17).

Laut einer Beschäftigungsprognose des Instituts für Wirtschaftsforschung in Österreich wird die zukünftige Nachfrage an akademischen Arbeitskräften im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie bis zum Jahr 2025 mit 4.7% pro Jahr am stärksten steigen. Auch die Nachfrage nach Fachkräften aus den Bereichen Ingenieurwesen und Architektur wird mit 3.4% pro Jahr deutlich steigen. Sogar die Berufsgruppe der Naturwissenschaften wird laut dieser Prognose einen Anstieg in der Nachfrage um 3.3% pro

Jahr erleben. Dementsprechend kann für den gesamten akademischen MINT-Bereich von einer erhöhten Nachfrage bis zum Jahr 2025 ausgegangen werden (Fink et al., 2019). Ein Grund hierfür ist die fortschreitende Digitalisierung, welche den Großteil aller Berufe betrifft. Bock-Schappelwein et al. (2017) berichten, dass insbesondere Personen, die sowohl fachliche Kenntnisse als auch ausgeprägte IT-Kenntnisse vorweisen, auf dem zukünftigen Arbeitsmarkt besonders gefragt sind. Ein weiterer Grund für die erhöhte Nachfrage von MINT-Fachkräften ist die steigende Relevanz der Themen Nachhaltigkeit und klimafreundliche Technologien. Kargl (2020) betont vor allem die zukünftige Wichtigkeit von sogenannten „grünen“ Berufen, in denen durch innovative Technologien die Umweltbelastung reduziert wird.

1.3 Situation in MINT-Studiengängen

Obwohl der gerade beschriebene Bedarf an akademischen MINT-Fachkräften aktuell bereits hoch ist und in Zukunft sogar noch steigen wird, ist festzustellen, dass die Zahl der Personen, die ein MINT-Studium begonnen haben, in den letzten 5 Jahren zurückgegangen ist. Laut dem vom BMBWF (2020) veröffentlichten Universitätsbericht sind die begonnenen Studien in den Ingenieurwissenschaften mit -27%, sowie in den Bereichen Architektur und Baugewerbe mit -20% am stärksten gesunken. Auch in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologie (-14%) sowie Biologie und Umwelt (-12%) haben weniger Personen ein Studium begonnen. Lediglich die Studienfächer der Mathematik und Statistik mit 7%, sowie die Fächer Physik, Chemie und Geowissenschaften mit 22% konnten einen Zuwachs verzeichnen.

Beim Betrachten der Studienverläufe von MINT-Studierenden an öffentlichen Universitäten in den letzten Jahren zeigt sich, dass bis zum 13. Semester nur 27% der Studierenden ihr Studium erfolgreich abgeschlossen haben. Von den restlichen Personen brechen 31% ihr Studium ab, 29% wechseln den Studiengang und 13% sind noch immer in dem Studiengang eingeschrieben. Es muss jedoch erwähnt werden, dass sich diese Zahlen nicht wesentlich von den Nicht-MINT-Studiengängen unterscheiden (Binder et al., 2021, S.104). Dies ist also kein MINT-spezifisches Problem. Es zeigt vielmehr, dass in allen Bereichen nach wie vor ein hoher Beratungsbedarf bezüglich der Studienwahl herrscht.

Ein weiteres Problem ist die ungleiche Geschlechterverteilung in den MINT-Studiengängen. Laut dem Universitätsbericht (BMBWF, 2020) liegt der Frauen-Anteil für den gesamten MINT-Bereich bei 37%. Jedoch gibt es auch hier deutliche Unterschiede zwischen einzelnen Studienfächern. Im MINT-Fokusbereich beträgt der Frauenanteil nur 20%. In einzelnen Studiengängen wie Maschinenbau oder Mechatronik ist der Frauenanteil sogar

geringer als 10%. Andere MINT-Studiengänge hingegen werden von deutlich mehr Frauen gewählt. Hier sind insbesondere die Studiengänge Umweltwissenschaften mit 62% und Biologie mit einem Frauenanteil von 69% zu nennen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass MINT-Fachkräfte am Arbeitsmarkt aktuell sehr gefragt sind und diese Nachfrage in Zukunft sogar noch steigen wird. Um diesem hohen Bedarf gerecht zu werden, braucht es mehr hochqualifizierte MINT-Fachkräfte. Hierbei muss das Ziel sein, mehr Personen für ein MINT-Studium zu gewinnen und gleichzeitig zu erreichen, dass mehr Personen ihr MINT-Studium erfolgreich abschließen. Vor allem sollte das Potential von Frauen für die MINT-Studienfächer erkannt werden, sodass der ungleichen Geschlechterverteilung, insbesondere im MINT-Fokusbereich, entgegengewirkt wird. Die genannten Aspekte zeigen, dass eine Untersuchung der psychologischen Prädiktoren, die für das Erkennen von MINT-Potentialen nützlich sind, von hoher Relevanz ist.

2. Theoretischer Hintergrund

In vielen Studien zum Thema MINT-Studienfächer (vgl. Päßler & Hell, 2012; Wai et al., 2009; Jiang et al., 2020) zeigte sich, dass insbesondere das Interesse, die Raumvorstellung und das Selbstkonzept in diesem Kontext relevant sind. Im Folgenden werden diese psychologischen Konstrukte vorgestellt und der aktuelle Forschungsstand im Zusammenhang mit den MINT-Fächern berichtet.

2.1 Interesse

2.1.1 Interessenbegriff in der Psychologie

Der Begriff „Interesse“ hat in der Psychologie im Allgemeinen zwei Bedeutungen. Entweder wird hiermit ein Zustand oder eine Disposition beschrieben. Ein essenzieller Aspekt beider Interessenarten ist die Gegenstandsbezogenheit. Dies bedeutet, dass ein Interesse notwendigerweise auf ein Objekt oder eine Person bezogen ist, da es ansonsten nicht existieren kann (Rubinstein, 1966). Weiterhin ist Interesse stets mit einem positiven Erleben oder einer positiven Wertschätzung des Interessengegenstands verbunden (Krapp & Ryan, 2002). Laut Krapp (1992) ist Interesse als dynamische Kraft zu verstehen und grundsätzlich mit einer zukünftigen Handlung verbunden. Diese Handlung ist selbstintentional und erfolgt ohne äußere Veranlassung.

Das Konzept von Interesse als Zustand wird in erster Linie im Bereich der pädagogischen Psychologie verwendet. Gemeint ist hiermit ein Zustand, der von den äußeren Einflüssen der Situation abhängig und in der Regel nur von kurzer Dauer ist (Bergmann & Eder, 2019). Das Interessenkonzept, um das es in der vorliegenden Studie geht und welches in den meisten psychologischen Fragestellungen dominiert, ist das Konzept von Interesse als Disposition. Bergmann & Eder (2019) definieren diese Art von Interesse als „relativ stabile, kognitiv, emotional und werthaft in der Persönlichkeit verankerte Handlungstendenzen, die sich nach Art, Richtung, Generalisiertheit und Intensität unterscheiden.“ Es handelt sich hierbei also um eine langanhaltende Eigenschaft einer Person, die sich in verschiedenen Interessenbereichen unterschiedlich stark ausprägt (Bergmann & Eder, 2019).

2.1.2 Hidi & Renningers 4-Phasen-Modell der Interessenentwicklung

Ein Modell, welches die Entstehung von Interesse beschreibt, ist das 4-Phasen-Modell von Hidi & Renninger (2006). Phase 1 beschreibt das Auslösen eines temporären Zustands von Interesse. Im Normalfall wird dieser Zustand durch äußere Umwelteinflüsse hervorgerufen. Diese Umwelteinflüsse können für die Person überraschend oder von persönlicher Relevanz sein, um ein Interesse auszulösen. Das Interesse ist zwar größtenteils, jedoch nicht ausschließlich external unterstützt und kann ein Vorläufer für die Wiederaufnahme bestimmter Aktivitäten sein.

In Phase 2 wird das situationale Interesse aufrechterhalten. Dies geschieht durch die Ausführung bedeutsamer Tätigkeiten mit persönlichem Bezug. Äußere Einflüsse, wie anregende Lernumgebungen oder kooperative Gruppenarbeiten verstärken das aufrechterhaltene Interesse. Das aufrechterhaltene, situationale Interesse kann der Vorläufer für länger anhaltende Interessenformen sein (Hidi & Renninger, 2006).

Phase 3 markiert den Beginn eines dauerhaften Interesses, durch das sich eine Person wiederholt mit dem Interessengegenstand auseinandersetzt. Diese Phase ist durch positive Gefühle und selbstständige Wissensaneignung zu dem Thema gekennzeichnet. Die Person beginnt neugierige Fragen zu den Inhalten zu stellen und setzt sich selbst Ziele. Die Anstrengung, um diese Ziele zu erreichen, fühlt sich nicht anstrengend an. Das Interesse in dieser Phase ist hauptsächlich, jedoch nicht ausschließlich selbst generiert. Bei der Konfrontation mit Schwierigkeiten kann externe Unterstützung und Ermutigung durch Vorbilder, Peers oder Expert*innen helfen, ein dauerhaftes Interesse aufrechtzuerhalten (Hidi & Renninger, 2006).

Phase 4 beschreibt ein gut entwickeltes, individuelles Interesse. Das Interesse ist durch positive Gefühle und eine hohe Wertschätzung des Interessengegenstands gekennzeichnet. Ein sukzessiver Wissensanstieg und eine erhöhte Selbstwirksamkeit ist das Ergebnis der Motivation, sich umfangreich mit dem Themengebiet auseinanderzusetzen. Die Person ist in der Lage konstruktive Strategien in der Arbeit mit dem Interessengegenstand zu entwickeln und mehrere Schritte im Voraus zu antizipieren. Durch langanhaltende, konstruktive Auseinandersetzung mit einem Thema ist die Person in der Lage, sowohl den Inhalt als auch den Kontext einer Aufgabe zu berücksichtigen. Auch in dieser Phase profitiert das Interesse von externer Unterstützung sowie anregenden Lernumgebungen (Hidi & Renninger, 2006).

2.1.3 Hollands Theorie der beruflichen Interessen

Das bekannteste Interessenmodell ist die Theorie der beruflichen Interessen von John Holland (1997). In dem Modell wird zwischen 6 grundlegenden Interessentypen unterschieden: Realistic (praktisch-handwerklich), Investigative (forschend-intellektuell), Artistic (künstlerisch-sprachlich), Social (sozial), Enterprising (unternehmerisch) und Conventional (konventionell). Die 6 Faktoren können folgendermaßen beschrieben werden (angelehnt an Bergmann & Eder, 2019):

- **Realistic:**
Personen dieses Typs bevorzugen Tätigkeiten, bei denen sie durch Kraft oder Handgeschicklichkeit zu sichtbaren Ergebnissen kommen. Ihre Fähigkeiten liegen im mechanischen, technischen oder landwirtschaftlichen Bereich.

- **Investigative:**
Personen dieses Typs bevorzugen Tätigkeiten, wie das Erforschen oder Beobachten von biologischen, physischen oder kulturellen Phänomenen. Ihre Stärken liegen im mathematischen oder naturwissenschaftlichen Bereich.

- **Artistic:**
Personen dieses Typs bevorzugen künstlerische und kreative Aktivitäten. Ihre Fähigkeiten liegen in den Bereichen Sprache, Kunst, Musik und Schauspiel.

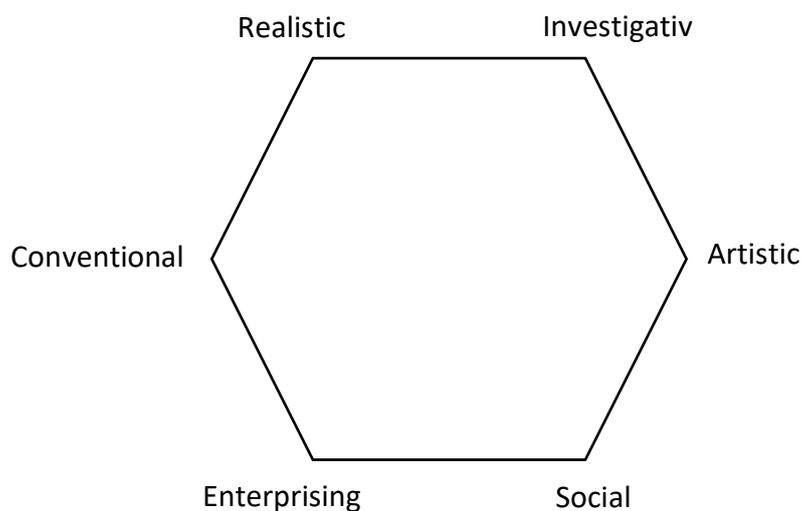
- **Social:**
Personen dieses Typs bevorzugen Tätigkeiten, wie das Unterrichten, Ausbilden, Unterstützen oder Pflegen. Ihre Stärken liegen im Aufbau von zwischenmenschlichen Beziehungen.
- **Enterprising:**
Personen dieses Typs bevorzugen Tätigkeiten wie das Beeinflussen, Führen oder auch Manipulieren von anderen Personen. Sie haben hohe Führungs- und Überzeugungsqualitäten.
- **Conventional:**
Personen dieses Typs bevorzugen strukturierte Tätigkeiten wie das Protokollieren, das Speichern von Daten oder die Arbeit mit Bürogeräten. Ihre Stärken liegen im rechnerischen oder geschäftlichen Bereich.

Im Englischen bilden die 6 Interessentypen das Akronym RIASEC, weswegen dieses Modell als RIASEC-Modell bekannt ist. Laut Holland (1997) können sowohl Menschen als auch die akademischen oder beruflichen Umwelten in die jeweiligen Interessenbereiche eingeteilt werden. Jeder Mensch sucht aktiv nach einer Umwelt, die seinen Interessen entspricht. Das Ziel ist, eine vollständige Personen-Umwelt-Kongruenz zu erzeugen. Dementsprechend ist das Modell insbesondere für die Studien- und Berufsberatung geeignet (Bergmann & Eder, 2019).

In Hollands (1997) Modell sind die 6 Interessentypen in einer hexagonalen Struktur angebracht (siehe Abbildung 1). Die Annahme ist, dass die räumliche Nähe der Interessentypen im Zusammenhang mit ihrer psychologischen Nähe zueinander steht. Dies bedeutet, dass sich die benachbarten Interessentypen am ähnlichsten sind und eine ähnliche Ausprägung haben sollten. Die gegenüberliegenden Interessentypen hingegen sind sich am unähnlichsten und sollten die unterschiedlichste Ausprägung haben.

Abbildung 1

Hexagonales Modell der Interessentypen nach Holland (1997)



Obwohl das RIASEC-Modell weit verbreitet ist, wurde es bereits häufig kritisiert und neu konzeptualisiert. Der Hauptkritikpunkt besteht darin, dass die 6 Interessentypen zu breit gefasst seien und zu undifferenzierte Vorhersagen treffen (vgl. Tracey & Rounds, 1996; Savickas et al., 2002; Ralston et al., 2004; Krapp & Prenzel, 2011). Außerdem konnte die hexagonale Struktur in Stichproben außerhalb der USA größtenteils nicht gefunden werden (Tracey & Rounds, 1993). Weitere Kritikpunkte sind das Fehlen einer Normierung für die Berufs- und Studienvorschläge (Muck, 2005), sowie die Tatsache, dass die Zuordnung der Interessenprofile zu den Studiengängen auf Expert*innenurteilen beruhen. Laut Gittler et al. (2017) ist ein evidenzbasierter Beratungsansatz zu bevorzugen.

Viele Interessenfragebögen basieren zwar auf dem Modell Hollands, wurden jedoch erweitert, sodass sie das Interesse auf mehr als 6 Skalen erfassen. Unter anderem stellte Prediger (1982) ein Modell auf, indem das Interesse mit 8 Dimensionen gemessen wird. Tracey & Rounds (1996) ergänzten noch eine weitere Skala, sodass ein Modell mit 9 Interessendimensionen entstand. Das in der vorliegenden Studie verwendete Modell stammt von Gittler & Alferts (2021a) und erfasst das Interesse auf 16 Dimensionen. Die genaue Beschreibung der einzelnen Dimensionen findet sich in Anhang 2¹. Anhand der genannten Interessenfragebögen lassen sich differenziertere Interessenprofile erstellen, die im

¹ Der Autor bedankt sich bei Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Georg Gittler und Tobias Alferts MSc für die Bereitstellung des Manuskripts der Beschreibung der 16 Interessendimensionen.

Allgemeinen eine höhere Vorhersagekraft für äußere Kriterien wie die Studien- oder Berufswahl haben (Ralston et al., 2004; Gittler et al., 2017).

2.1.4 Interesse und Studienwahl

Das dispositionale Interesse steht in engem Zusammenhang mit der Studienwahl. Eine Metaanalyse von Nye et al. (2012) zeigt, dass die Passung zwischen dem Interesse und dem Studienfach in moderatem Zusammenhang mit dem Studienerfolg steht. Weitere Studien konnten zeigen, dass die Passung zwischen Interesse und Studienfach ebenfalls einen Einfluss auf die Studienzufriedenheit (Aldrup et al., 2016) sowie dem Verbleib in einem Studienfach hat (Schiefele et al., 2007). In einer Studie von Webb et al. (2002) gaben auch die Studierenden selbst an, dass das Interesse für sie der wichtigste Faktor bei der Studienwahl war.

Einige Studien untersuchten bereits, welche Interessendimensionen des Modells von Holland (1997) bei MINT-Studierenden besonders ausgeprägt sind. Päßler & Hell (2012) verglichen das Interessenprofil von verschiedenen Gruppen von Studierenden miteinander. Während in der Gruppe der Ingenieurwissenschaften die Realistic-Komponente am stärksten ausgeprägt war, konnte in der Gruppe der Naturwissenschaften die stärkste Ausprägung auf der Investigative-Komponente festgestellt werden. Die Effektstärken der Unterschiede zwischen den Gruppen lagen im moderaten bis hohen Bereich. Ralston et al. (2004) ermittelten für Personen aus verschiedenen Studienfächern die RIASEC-Dimension, welche die höchste Vorhersagekraft für die Wahl des entsprechenden Studienfachs hatte. Für die Studienfächer Agrarwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Mechatronik war dies die Realistic-Dimension. In den Studienfächern Biologie, Informatik, Mathematik, Medizin und Physik hatte die Investigative-Komponente die höchste Vorhersagekraft. Auch hier lagen die Effektstärken im moderaten bis hohen Bereich. Weitere Studien konnten ebenfalls Zusammenhänge zwischen der Ausprägung auf der Realistic-Komponente und der Wahl eines technischen Studienfachs sowie der Ausprägung auf der Investigative-Komponente und der Wahl eines naturwissenschaftlichen Fachs feststellen (vgl. Porter & Umbach, 2006; Perera & McIlveen, 2018; Woodcock et al., 2013). Es lässt sich schlussfolgern, dass insbesondere diese beiden Komponenten für die Wahl eines MINT-Studienfachs relevant sind.

2.1.5 Geschlechtsunterschiede

Geschlechtsunterschiede innerhalb der RIASEC-Skalen wurden vielfach untersucht. Eine Meta-Analyse von Su et al. (2009) zeigt, dass Männer im Allgemeinen eine deutlich höhere Ausprägung auf der Realistic-Dimension ($d = 0.84$) und eine geringfügig höhere

Ausprägung auf der Investigative-Dimension ($d = 0.26$) haben als Frauen. Frauen hingegen haben eine höhere Ausprägung auf der Artistic-Dimension ($d = 0.35$) und der Social-Dimension ($d = 0.68$). Diese Unterschiede sind ebenfalls zu finden, wenn man nur Personen aus bestimmten Studienfächern untersucht (Larson et al., 2010). Betrachtet man jedoch die Vorhersagekraft der RIASEC-Dimensionen für die Wahl eines bestimmten Studienfachs, so zeigen sich keine Geschlechtsunterschiede. Sowohl Olsen (1996) als auch Gasser et al. (2007) stellten fest, dass die Ausprägung auf den RIASEC-Dimensionen die Wahl des Studienfachs für Männer und Frauen ähnlich gut vorhersagt.

2.2 Raumvorstellung

2.2.1 Raumvorstellung in der Psychologie

Die Raumvorstellung beschreibt eine kognitive Fähigkeit, die seit den ersten faktorenanalytischen Untersuchungen von Thurstone (1931) als Subdimension der allgemeinen Intelligenz gilt. Die Anfänge der Forschung zur Raumvorstellung liegen etwa 100 Jahre zurück. In dieser Zeit wurden viele verschiedene Definitionen entwickelt. Exemplarisch sei hier eine allgemein gehaltene Definition von Lohmann (1979) genannt: „Spatial ability may be defined as the ability to generate, retain and manipulate abstract visual images“.

Ein Grund für die Schwierigkeiten bezüglich einer einheitlichen Definition ist die Tatsache, dass bis heute nicht vollständig geklärt ist, aus welchen Subfaktoren sich die Raumvorstellung zusammensetzt. Zu einer Unterteilung der Raumvorstellung in weitere Subkategorien gab es in der Vergangenheit bereits viele Ansätze (vgl. Carrol, 1993). Wegbereitend hierfür war die Arbeit von Thurstone (1938), welcher erstmals zwischen den Faktoren „Spatial Relations“ und „Spatial Visualization“ unterschied. Während Spatial Relations die Fähigkeit beschreibt, ein Objekt aus verschiedenen Blickwinkeln wiederzuerkennen, stellt Spatial Visualization die Fähigkeit dar, sich die Bewegung oder innere Verschiebung eines Objekts vorzustellen (Thurstone, 1938). Im Jahr 1950 ergänzte Thurstone mit „Spatial Orientation“ einen dritten Faktor. Dieser beschreibt die Fähigkeit zur Lösung von Problemen, bei denen die Körperorientierung des Betrachters eine Rolle spielt.

In der Folge wurden noch weitere Modelle mit unterschiedlicher Anzahl von Subkategorien entwickelt. (vgl. Guilford & Lacey, 1947; French, 1951; Lohmann, 1979). Eine neuere Einteilung stammt aus einer viel zitierten Metaanalyse von Linn & Petersen (1985). In dieser Studie wird zwischen 3 Subfaktoren der Raumvorstellung unterschieden. Der erste

Faktor „Spatial Perception“ hat Ähnlichkeit mit dem Faktor „Spatial Orientation“ von Thurstone und beschreibt die Fähigkeit räumliche Beziehungen in Bezug zur Orientierung des eigenen Körpers festzustellen. Der zweite Faktor „Mental Rotation“ stellt die Fähigkeit dar, zwei- oder dreidimensionale Objekte akkurat im Kopf zu rotieren. Der dritte Faktor lautet wie bei Thurstone „Spatial Visualization“, wird jedoch leicht anders definiert. Laut Linn & Petersen (1985) beschreibt dieser Faktor die Fähigkeit mehrschrittige, mentale Manipulationen von zweidimensionalen Objekten vorzunehmen und die Repräsentation während des Prozesses aufrechtzuerhalten. Hierbei können verschiedene Lösungsstrategien angewandt werden.

Kritisiert wurde der Ansatz von Linn & Petersen (1985) in einer weiteren Meta-Analyse von Voyer et al. (1995). Linn und Petersen (1985) fassten in ihrer Studie verschiedene Tests jeweils zu einer der 3 Subdimensionen zusammen. Laut Voyer et al. (1995) weiß man jedoch bei einer Vielzahl der Raumvorstellungstests nicht, wie diese in Beziehung zueinander stehen. Weiterhin ist häufig unklar, welcher Definition von Raumvorstellung die Autor*innen in ihren Studien folgten. Dementsprechend müsste jeder Test als eigene Subdimension der Raumvorstellung angesehen werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in der Fachliteratur zwar Einigkeit darüber besteht, dass sich die Raumvorstellung aus unterschiedlichen Subdimensionen zusammensetzt, es jedoch nicht klar ist, welche und wie viele Subdimensionen es gibt.

2.2.2 Raumvorstellung und Studienwahl

Die Frage, in welchem Zusammenhang die Raumvorstellung mit der Studienwahl und dem Studienerfolg steht, wurde – insbesondere im Hinblick auf die MINT-Fächer – bereits häufig untersucht. In vielen Studien konnte festgestellt werden, dass MINT-Studierende bessere räumliche Fähigkeiten haben als Nicht-MINT-Studierende (Moè et al., 2018; Jones & Burnett, 2008; Peters et al., 2006; Peters et al., 1995). Weiterhin fanden Wei et al., (2012) heraus, dass die räumlichen Fähigkeiten mit dem Studienerfolg von Mathematik-Studierenden korrelieren. Guillot et al. (2007) zeigten, dass auch Medizin-Studierende mit stärker ausgeprägten räumlichen Fähigkeiten bessere Studienleistungen erzielen.

Berkowitz & Stern (2018) untersuchten, inwieweit die Raumvorstellung und andere Fähigkeitsmaße den Studienerfolg von Studierenden der Ingenieurwissenschaften und der Naturwissenschaften vorhersagen können. Es zeigte sich, dass die Raumvorstellung zwar für die Ingenieurwissenschaften, nicht jedoch für die Naturwissenschaften ein signifikanter

Prädiktor für den Studienerfolg ist. In den Naturwissenschaften waren andere Fähigkeitsmaße aussagekräftiger.

Ein groß angelegtes Langzeitprojekt aus den USA, welches bereits seit dem Jahr 1971 läuft und im Zuge dessen viele Studien zur Rolle der Raumvorstellungsfähigkeit in den MINT-Fächern veröffentlicht wurden, ist das Projekt „Study of Mathematically Precocious Youths“ (SMPY, für einen Überblick siehe Lubinski & Benbow, 2006). Eine wichtige Erkenntnis dieses Projekts ist, dass die Raumvorstellung in verschiedenen MINT-Fächern unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Es konnten große Unterschiede in der Raumvorstellungsfähigkeit zwischen den Ingenieurwissenschaften und Geisteswissenschaften ($d = 1.1$) festgestellt werden. Der Unterschied zwischen den Naturwissenschaften und den Geisteswissenschaften lag lediglich im moderaten bis geringen Bereich (Shea et al., 2001). Weitere Erkenntnisse zeigten, dass die Raumvorstellung neben anderen Fähigkeitsmaßen einen signifikanten, zusätzlichen Anteil an Varianz bezüglich der Vorhersage eines Abschlusses in einem MINT-Fach ergänzt (Wai et al., 2009). In einer Langzeitstudie zeigte sich zudem, dass unter anderem Unterschiede in der Raumvorstellungsfähigkeit den beruflichen Erfolg von MINT-Fachkräften vorhersagen (McCabe et al., 2020). Mehrere Studien der SMPY gelangten zu dem Fazit, dass der Raumvorstellung eine besondere Bedeutung bezüglich der Wahl eines MINT-Studiums, sowie auch dem Erfolg in einem solchen Studium zugeschrieben werden kann (Shea et al., 2001, Webb et al., 2007, Wai et al., 2009).

Vereinzelt untersuchten Studien bereits, inwieweit die Raumvorstellungsfähigkeit neben den RIASEC-Interessendimensionen inkrementelle Validität bezüglich der Vorhersage der Zugehörigkeit zu verschiedenen Gruppen von Studienfächern ergänzt. Sowohl Päßler & Hell (2012) als auch Webb et al. (2007) fanden heraus, dass die Raumvorstellungsfähigkeit zwar einen statistisch signifikanten, wenn auch eher geringen Anteil zusätzlicher Varianz erklärt. In beiden Studien waren die Interessendimensionen der aussagekräftigere Prädiktor.

Zusätzlich untersuchten Päßler & Hell (2012), den Prozentsatz der Testpersonen, die basierend auf ihrer Ausprägung in unterschiedlichen Prädiktoren, korrekt zu ihrer Studienfach-Gruppe zugeordnet werden konnten. In einem ersten Schritt wurden nur die Interessensskalen berücksichtigt. In diesem Fall konnten 61% der Testpersonen korrekt zugeordnet werden. Im zweiten Schritt wurden zusätzlich zu den Interessensskalen die Raumvorstellung, sowie die verbalen und numerischen Fähigkeiten ins Modell aufgenommen. Nun konnten 64% der Testpersonen korrekt zugeordnet werden. Die Hinzunahme der

Fähigkeitsmaße brachte dementsprechend nur einen geringen Zuwachs an korrekten Gruppenzuordnungen.

2.2.3 Geschlechtsunterschiede

Die Raumvorstellung ist die kognitive Fähigkeit, in der die größten Geschlechtsunterschiede festgestellt werden können. Männer schneiden hierbei im Allgemeinen besser ab als Frauen. In der bereits erwähnten Metaanalyse von Linn & Petersen (1985) wurden diesbezüglich 172 Effektgrößen analysiert. Für die verschiedenen Subkategorien der Raumvorstellung konnten unterschiedlich große Geschlechtsunterschiede zugunsten der Männer festgestellt werden. In dem Faktor Mental Rotation war der Effekt am stärksten ($d = 0.77$). Mittlere Geschlechtsunterschiede konnten in dem Faktor Spatial Perceptions gefunden werden ($d = 0.44$). In dem Faktor Spatial Visualization gab es nur minimale, statistisch nicht signifikante Geschlechtsunterschiede ($d = 0.13$). In der ebenfalls bereits angesprochenen Metaanalyse von Voyer et al. (1995) konnten die Ergebnisse trotz der erwähnten methodischen Kritik an Linn & Petersen (1985) weitestgehend repliziert werden.

2.3 Selbstkonzept

2.3.1 Selbstkonzept in der Psychologie

Das Selbstkonzept als psychologisches Konstrukt wurde bereits vor über 130 Jahren in Arbeiten von William James erwähnt. Seitdem gab es viele neue Erkenntnisse in der Selbstkonzept-Forschung. Heutzutage definieren Möller & Trautwein (2020) das Selbstkonzept als eine „mentale Repräsentation der eigenen Person, die Vorstellungen, Einschätzungen und Bewertungen beinhaltet.“

Im Kontext der Studienwahl ist insbesondere das bereichsspezifische Selbstkonzept relevant. Dieses beschreiben Jiang et al. (2020) als das Ausmaß, inwieweit sich Personen kompetent in einem bestimmten Bereich fühlen. Laut dem Internal/External – Model (I/E-Model) von Marsh (1986) entsteht das bereichsspezifische Selbstkonzept zum einen aus dem Vergleich der eigenen Fähigkeiten in einem Fachgebiet mit den eigenen Fähigkeiten in anderen Bereichen (interner Vergleich) und zum anderen aus dem Vergleich der eigenen Fähigkeiten in einem Fachgebiet mit den Fähigkeiten anderer in demselben Bereich (externer Vergleich). Weiterhin ist ein Erfolg in einem bestimmten Fachgebiet zwar mit einem positiven Effekt auf das Selbstkonzept in diesem Bereich verbunden, hat jedoch einen negativen Effekt auf das Selbstkonzept in anderen Bereichen. Neuere Studien (Möller & Marsh, 2013; Jansen et al., 2015) zeigen, dass dieser negative Effekt auf das Selbstkonzept

nur bei stark unterschiedlichen Fachgebieten – wie beispielsweise Mathematik und Sprachen – auftritt. In ähnlichen Fachgebieten – beispielsweise Mathematik und Naturwissenschaften – kann ein Erfolg in einem Bereich sogar positive Auswirkungen auf das Selbstkonzept in dem anderen Bereich haben.

2.3.2 Selbstkonzept und Studienwahl

Einige Studien untersuchten bereits, inwieweit das bereichsspezifische Selbstkonzept mit der Wahl eines MINT-Studienfachs zusammenhängt. Es konnten studienübergreifend Korrelationen im geringen Bereich ($r = .10$ bis $r = .18$) zwischen dem mathematischen oder naturwissenschaftlichen Selbstkonzept und der Wahl eines MINT-Studienfachs gefunden werden (Guo et al., 2015; Wang et al., 2017; Jiang et al., 2020).

Larson et al. (2010) zeigten, dass neben den Interessenskalen die Hinzunahme des Selbstkonzepts eine Verbesserung bezüglich der korrekten Zuordnung zu verschiedenen Gruppen von Studienfächern bringt. Wenn lediglich die Interessenskalen verwendet wurden, konnten 55% der Männer und 64.8% der Frauen ihrer korrekten Studienfach-Gruppe zugeordnet werden. Bei Hinzunahme des Selbstkonzepts verbesserte sich diese Quote auf 61.4% für die Männer und 73.3% für die Frauen.

Teilweise wurde untersucht, inwieweit sich Männer und Frauen in der Ausprägung des mathematischen oder naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts unterscheiden. Es konnten über verschiedene Studien hinweg signifikante Unterschiede mit geringer Effektstärke ($d = 0.2$) zugunsten der Männer festgestellt werden (Wang et al., 2015; Jiang et al., 2020).

2.4 Vorliegende Studie

2.4.1 Ziel der Studie

Das Ziel der vorliegenden Studie besteht darin, einen Beitrag bezüglich der Forschung zu psychologischen Prädiktoren für die Wahl eines MINT-Studienfachs zu leisten. Diese Erkenntnisse sollen in der Studienwahlberatung angewendet werden, um präzise Aussagen über das MINT-Potential von Personen treffen zu können und letztendlich mehr geeignete Personen für ein MINT-Studium zu gewinnen. Die bisherigen Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet sollen im Zuge dieser Studie überprüft und erweitert werden.

Bisherige Studien zu diesem Thema haben sich in den meisten Fällen nur auf eines der 3 Konstrukte Interesse, Raumvorstellung oder Selbstkonzept beschränkt. Teilweise wurde das Interesse in Kombination mit der Raumvorstellung oder dem Selbstkonzept untersucht. Da

dem Autor jedoch keine Studie bekannt ist, die alle 3 Konstrukte gemeinsam untersucht hat, soll dieser Ansatz in der vorliegenden Studie verfolgt werden. Eine weitere Neuheit dieser Studie ist die Einteilung der Stichprobe in verschiedene MINT-Gruppen, basierend auf einer Experteneinschätzung des MINT-Anteils der angegebenen Studienfächer. Die genaue Vorgehensweise hierbei wird in Abschnitt 3.4.1 erläutert. Es gilt herauszufinden, ob sich eine solche Gruppeneinteilung in entsprechender Weise in den Daten widerspiegelt.

Um dieses Forschungsziel zu erreichen, soll in der vorliegenden Studie untersucht werden, ob auf Basis der erhobenen psychologischen Konstrukte unterschiedliche Diskriminationsleistungen zwischen den Gruppen zu finden sein werden und welchen Beitrag die einzelnen Variablen hierbei leisten. Auf diese Weise kann die Wichtigkeit der einzelnen Variablen beim Erkennen von MINT-Potentialen beurteilt werden. Weiterhin wird untersucht, ob die in der Literatur gefundenen Geschlechtsunterschiede auch in dieser Stichprobe auftreten.

2.4.2 Hauptfragestellungen und Hypothesen

Mit der ersten Forschungsfrage soll überprüft werden, ob sich MINT- und Nicht-MINT-Studierende bezüglich der 3 genannten Konstrukte unterscheiden. Es ergeben sich folgende Hypothesen:

Hypothese 1a: Die Gruppen unterscheiden sich in der Ausprägung auf den Interessensskalen.

Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf den Realistic- und Investigative-Dimensionen, da bisherige Forschungsergebnisse (Päßler & Hell, 2012; Ralston et al., 2004) von Unterschieden auf diesen Dimensionen berichten. Dennoch werden auch die weiteren Interessensskalen auf Gruppenunterschiede hin untersucht.

Hypothese 1b: Die Gruppen unterscheiden sich in der Ausprägung der Raumvorstellungsfähigkeit.

Hypothese 1c: Die Gruppen unterscheiden sich in der Ausprägung des MINT-Selbstkonzepts.

Mit der zweiten Forschungsfrage soll untersucht werden, inwieweit die Prädiktoren die Zugehörigkeit zu den verschiedenen MINT-Gruppen korrekt vorhersagen können. Bisherige Studien zeigten, dass insbesondere das Interesse ein wichtiger Prädiktor für die Zugehörigkeit zu verschiedenen Gruppen von Studienfächern ist (Päßler & Hell, 2012). Jedoch konnte ebenfalls gezeigt werden, dass durch eine Kombination von Interesse und

Raumvorstellung (Webb et al., 2007) oder von Interesse und Selbstkonzept (Larson et al., 2010) noch präzisere Vorhersagen möglich sind. Es ergeben sich folgende Hypothesen:

Hypothese 2a: Das Interesse ist ein signifikanter Prädiktor für die Vorhersage der Gruppenzugehörigkeit.

Hypothese 2b: Die Hinzunahme der Raumvorstellungsfähigkeit leistet einen signifikanten Beitrag zur korrekten Vorhersage der Gruppenzugehörigkeit.

Hypothese 2c: Die Hinzunahme des MINT-Selbstkonzepts leistet einen signifikanten Beitrag zur korrekten Vorhersage der Gruppenzugehörigkeit.

2.4.3 Nebenfragestellung

In einer Nebenfragestellung wird untersucht, inwieweit Geschlechtsunterschiede in den untersuchten Variablen in dieser Stichprobe vorliegen. Bezüglich der Interessensskalen wird anhand der Erkenntnisse aus der Metaanalyse von Su et al. (2009) erwartet, dass Unterschiede zugunsten der Männer in der Realistic- und der Investigative-Dimension zu finden sein werden. Unterschiede zugunsten der Frauen werden hingegen in der Social- und der Artistic-Dimension erwartet. Basierend auf den Ergebnissen der Metaanalysen von Linn & Peterson (1985) sowie Voyer et al. (1995) werden in den Raumvorstellungstests Geschlechtsunterschiede zugunsten der Männer erwartet. Bezüglich des MINT-Selbstkonzepts werden anhand der Studien von Wang et al. (2015) und Jiang et al. (2020) ebenfalls Geschlechtsunterschiede zugunsten der Männer erwartet.

3. Methode

3.1 Stichprobe

Die Stichprobe bestand aus $N = 158$ Personen. Hiervon waren 60.1% weiblich. Mit 51.3% kamen etwa die Hälfte der Testpersonen aus Österreich. 36.7% gaben an, aus Deutschland zu kommen. Die restlichen 12% kamen aus anderen Ländern. Der Mittelwert des Alters lag bei $M = 24.4$ Jahren ($SD = 2.86$). Eine tabellarische Auflistung der Studiengänge, welche die Testpersonen angegeben haben, findet sich in Anhang 3. Voraussetzung für die Teilnahme war, dass die Personen deutschsprachig sind und aktuell an einer Universität oder Fachhochschule inskribiert sind. Weiterhin mussten sich die Personen mindestens im 2. Studienjahr befinden, damit sie sich bereits ausreichend mit den Inhalten ihres Studiums beschäftigt haben. Der Zeitraum der Datenerhebung lag zwischen Mitte März 2021 und

Anfang Oktober 2021. Die Rekrutierung der Testpersonen erfolgte über Anfragen im Freundeskreis des Testleiters oder über soziale Netzwerke.

3.2 Ablauf

Die Testung erfolgte in Form einer Online-Testbatterie (Gittler & Alferts, 2021b)², welche die Testpersonen von zu Hause aus bearbeiten konnten. Im ersten Schritt wurden die demografischen Daten wie das Geschlecht, das Alter, der Studiengang oder die Studiengänge, das Datum des Starts des Studiums, sowie die Universität, an der die Person studiert, erfragt. Im Anschluss wurde die erweiterte Form eines Interessenfragebogens vorgegeben. Dieser bestand aus 151 Items. 125 dieser Items erfassten die Ausprägung auf den Interessenskalen. Weiterhin gab es 14 Items zum MINT-Selbstkonzept. Außerdem wurde mit 3 Items erhoben, wie die Testpersonen den MINT-Anteil ihres Studiengangs selbst einschätzen. Für mögliche explorative Untersuchungen wurde zusätzlich die Wichtigkeit des Prestiges des Studiengangs mit 3 Items, die Selbstorganisation mit 3 Items, die Vereinbarkeit von Arbeit und Privatleben mit 2 Items, sowie die Studienzufriedenheit mit einem Item erhoben. Der Fragebogen war so designt, dass ein Item pro Bildschirmseite angezeigt wurde. Dieses wurde in Aussageform dargestellt und musste auf einer sechsstufigen Skala von „starke Ablehnung“ bis „starke Zustimmung“ beantwortet werden. Weiterhin war es möglich, durch Anklicken des „Zurück“-Feldes seine Aussage zu korrigieren.

Im Anschluss an den Fragebogen folgten 2 Raumvorstellungstests. Beide Tests begannen mit einer kurzen Instruktion. Darauf folgten 11 Testitems, von denen jeweils das erste Item als Warm-Up diente und in der Auswertung nicht berücksichtigt wurde. Im Anschluss an beide Tests folgten 17 Fragen zur Motivation bei der Testbearbeitung. Zusätzlich wurde den Testpersonen im zweiten Raumvorstellungstest nach dem 3., dem 6. und dem 10. Item Fragen zur Bearbeitungsstrategie gestellt.

Weder beim Fragebogen noch bei den Raumvorstellungstests gab es ein Zeitlimit. Um in der Testbatterie voranzukommen, musste jedes Item beantwortet werden. Dementsprechend gab es keine fehlenden Werte. Als „Dankeschön“ für die Teilnahme erhielten die Testpersonen im Anschluss an die Testung einen Ergebnisbericht, welcher ihr Interessenprofil sowie das Abschneiden in den Raumvorstellungstests beinhaltete.

² Der Autor möchte sich an dieser Stelle bei Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Georg Gittler für die Bereitstellung des Testmaterials und bei Tobias Alferts MSc für die Programmierung der Testbatterie bedanken.

3.3 Testinstrumente

3.3.1 Interessenfragebogen

Der in dieser Studie eingesetzte Interessenfragebogen war das Studien-Navi (Gittler & Test 4 U GmbH, 2012). Hierbei handelt es sich um ein wissenschaftlich fundiertes Online-Testinstrument zur Studienwahlberatung. Das Studien-Navi basiert auf dem bereits erwähnten RIASEC-Modell von Holland (1997). Im Zuge der Entwicklung des Fragebogens wurden faktorenanalytische Untersuchungen durchgeführt, die zu einer Erweiterung des Modells von Holland führten (Gittler et al., 2017). Die in dieser Studie verwendete, abermals erweiterte Version des Studien-Navis (Gittler & Alferts, 2021a) erfasst das Interesse auf 16 Interessendimensionen. Eine Beschreibung dieser 16 Interessenskalen findet sich in Anhang 2. Tabelle 2 zeigt eine Gegenüberstellung der RIASEC-Skalen mit den Interessendimensionen des Studien-Navis. Neben einer Ausdifferenzierung der RIASEC-Skalen erfasst das Studien-Navi mit dem „lebenskundlichen Interesse“ eine gänzlich neue Interessenskala. Ergebnisse neuer Normierungsstudien haben gezeigt, dass in der heutigen Zeit diese Dimension notwendig ist, um das Interesse von Personen aus der Zielgruppe vollständig zu beschreiben.

Tabelle 2

Gegenüberstellung der RIASEC-Skalen mit den Interessendimensionen des Studien-Navis

| Interessendimensionen nach Holland (1997) | Interessendimensionen des Studien-Navis nach Gittler & Alferts (Version 2021) |
|---|--|
| R: Praktisch-technisches Interesse | R: Praktisch-technische Interessen R1: Technik und Informationstechnologie R2: Handwerkliche Tätigkeiten |
| I: Intellektuell-forschendes Interesse | I: Intellektuelle Interessen I: Untersuchend, forschend, wissbegierig |
| A: Künstlerisch-sprachliches Interesse | A: Kulturelle Interessen A1: kreativ-künstlerisch (auch Eigenkreationen) A2: Kunst und Kultur A3: Sprache und Fremdsprachen |
| S: Soziales Interesse | S: Soziale Interessen S1: unterstützend, pflegend S2: ausbildend, fördernd S3: einführend beratend |

| | |
|--------------------------------|--|
| E: Unternehmerisches Interesse | E: Unternehmerische Interessen |
| | E1: Gewinn- und Verkaufsorientierung |
| | E2: Leitungs- und Managementorientierung |
| | E3: Kommunikations- und Verhandlungsorientierung |
| C: Konventionelles Interesse | C: Konventionelle Interessen |
| | C1: Einhaltung und Kontrolle von Richtlinien und klaren Strukturen |
| | C2: Dokumentation und Verwaltung |
| | L: Lebenskundliche Interessen |
| | L1: Natur, Umwelt, Nachhaltigkeit |
| | L2: Gesundheit, Ernährung, Bewegung |

Ein wichtiger Vorteil des Studien-Navis gegenüber anderen Testinstrumenten der Studienwahlberatung ist der vollständig evidenzbasierte Beratungsansatz. Dieser besagt, dass das Testergebnis einer Person mit empirisch ermittelten Anforderungsprofilen einer Vielzahl von Studiengängen verglichen wird. Daraufhin werden die 30 bestpassenden Studiengänge als zentrales Ergebnis wiedergegeben (Gittler et al., 2017). Weiterhin werden Studiengänge, die zwar unterschiedliche Bezeichnungen haben, in den Normierungen jedoch ähnliche Interessenausprägungen vorweisen, zu Studienclustern zusammengefasst. Diese Vorgehensweise ist insbesondere nützlich, um bei der Vielzahl an Studiengängen, die es heutzutage gibt, den Überblick zu behalten und neu entstehende Studiengänge, die inhaltlich zu einem der Studiencluster passen, in die Beratung miteinzubeziehen (Gittler et al., 2017).

Laut Gittler et al. (2017) weist das Studien-Navi eine hohe psychometrische Qualität auf, da alle testtheoretischen Gütekriterien in hohem Maße erfüllt sind. Besonders hervorzuheben ist die prognostische Validität für die Studienvorschläge. Gemeint ist hiermit die Wahrscheinlichkeit, dass sich die tatsächliche Studienrichtung einer Person unter den ersten 30 Studienvorschlägen im Ergebnis des Studien-Navis befindet. Diese Trefferquote liegt beim Studien-Navi bei 74.2%. Im Vergleich dazu beträgt die Trefferquote bei einer zufälligen Zuteilung lediglich 24.4%. Dies ist ein Indiz für die hohe Qualität des Studien-Navis.

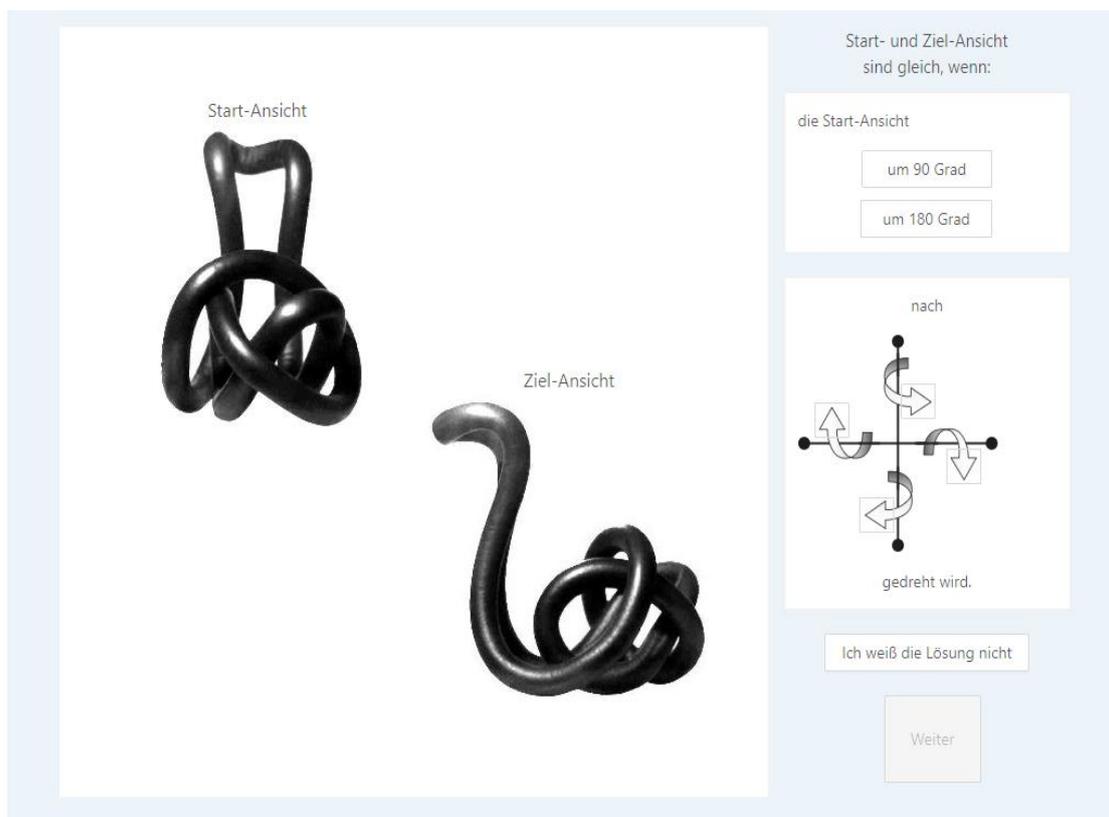
3.3.2 Raumvorstellungstests

3.3.2.1 Endlosschleifentest. Der Endlosschleifentest (kurz: EST) ist ein von Gittler und Arendasy (2003) konstruierter Raumvorstellungstest zur Messung der mentalen

Rotationsfähigkeit. Den Testpersonen werden 2 Bilder derselben Schleifenfigur aus verschiedenen Perspektiven vorgegeben. Ein Bild zeigt die Startperspektive und ein Bild die Zielperspektive. Die Aufgabe besteht darin, die Richtung, sowie den Winkel anzugeben, in dem die Figur rotiert werden muss, damit aus der Startansicht die Zielansicht entsteht. Die Aufgabe gilt nur als gelöst, wenn sowohl die Richtung als auch der Winkel der Rotation korrekt angegeben wurden. Um der Ratewahrscheinlichkeit entgegenzuwirken, gibt es die Möglichkeit das Feld „ich weiß die Lösung nicht“ anzuwählen. Der EST wird ohne Zeitlimit vorgegeben. Ein Beispielitem ist in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2

Beispielitem aus dem EST



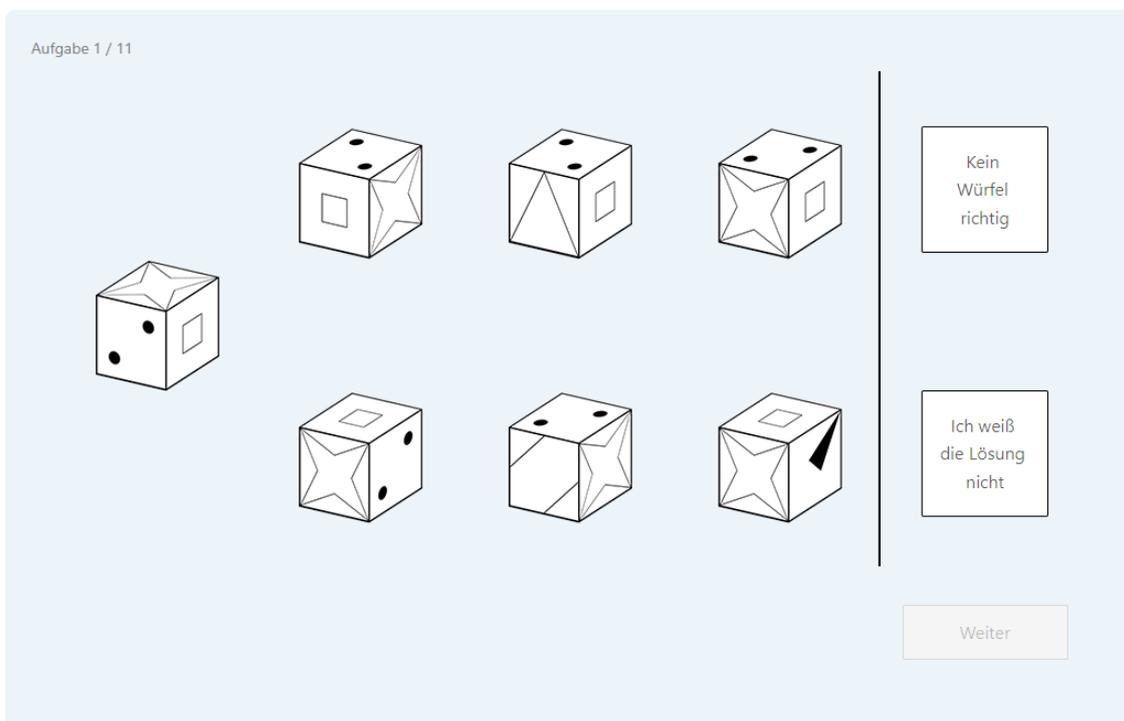
Der EST basiert auf dem Schlauchfigurentests von Stumpf und Fay (1983), wobei die Aufgaben weiterentwickelt und verbessert wurden. Ein Problem beim Schlauchfigurentest bestand darin, dass allein durch Betrachtung der offenen Enden der Figuren eine Aufgabenlösung möglich war. Diesbezüglich wurde das Itemdesign beim EST verändert, sodass die Schleifenfiguren in sich geschlossen sind. Weiterhin wurde das Antwortformat modifiziert und die allgemeine Schwierigkeit der Aufgaben erhöht (Gittler & Arendasy, 2003).

Der EST ist homogen nach dem dichotomen, logistischen Modell von Rasch (1960, 1980). Eine Konsequenz der Geltung dieses Modells ist die Eindimensionalität. Dies bedeutet, dass für alle Personen einer Population dieselbe latente Fähigkeitsdimension gemessen wird. Aus der Eindimensionalität folgt, dass der Test verrechnungsfair ist. Zur Bestimmung des Fähigkeitsparameters einer Person genügt es demnach zu wissen, wie viele Items die Person gelöst hat. Es ist nicht notwendig zu wissen, welche Items gelöst wurden. Somit ist allein anhand der Anzahl an gelösten Testaufgaben ein fairer Leistungsvergleich über Personen hinweg möglich und interpretierbar. Eine weitere Konsequenz der Geltung des dichotomen, logistischen Modells von Rasch ist die Stichprobenunabhängigkeit. Dies bedeutet, dass die Itemparameter, welche durch die Schwierigkeit der Testitems gekennzeichnet sind, unabhängig davon sind, welche Personen getestet wurden und welche Items außerdem noch vorgelegt wurden. Weiterhin folgt aus der Geltung des Modells, dass es für das Testergebnis keine Rolle spielt, in welcher Reihenfolge die Items vorgegeben werden und dass fähigkeitsangepasstes Testen möglich ist (Rasch, 1960, 1980).

3.3.2.2 Dreidimensionaler Würfeltest. Der Dreidimensionale Würfeltest (kurz: 3DW) ist ein von Gittler (1990) entwickeltes Testinstrument zur Messung der Raumvorstellungsfähigkeit. Die Aufgabe besteht darin, aus einer vorgegebenen Anzahl von 6 Würfeln, denjenigen Würfel auszuwählen, bei dem durch mentale Rotation ein ebenfalls vorgegebener Zielwürfel entstehen kann. Verschiedene Muster auf den Würfelseiten dienen als Hinweise, um den korrekten Würfel zu identifizieren. Zusätzlich gibt es die Antwortoption, dass keiner der dargestellten Würfel korrekt ist. Wie beim EST gibt es auch beim 3DW die Möglichkeit das Feld „ich weiß die Lösung nicht“ anzuwählen. Der 3DW wird ohne Zeitvorgabe vorgegeben. Ein Beispielitem ist in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3

Beispielitem aus dem 3DW



Der 3DW basiert auf den Würfelaufgaben aus dem Intelligenz-Struktur-Test (I-S-T) von Amthauer (1953, 1970). Problematisch bei den Würfelaufgaben des I-S-T ist laut Gittler (1990) die Tatsache, dass verschiedene Bearbeitungsstrategien bei der Aufgabenlösung angewendet werden können. Zum einen ist hier die erwünschte „Verifikationsstrategie“ zu nennen, nach der die Lösung gefunden wird, indem der tatsächlich korrekte Würfel identifiziert wird. Es kann jedoch auch die unerwünschte „Falsifikationsstrategie“ angewendet werden, bei der nach und nach die falschen Würfel ausgeschlossen werden, bis nur noch ein Würfel übrig ist. Beim 3DW wird durch Hinzufügen der zusätzlichen Antwortoption „Kein Würfel richtig“ die Lösungsfindung „per Ausschlussverfahren“ verhindert, wodurch dieses Problem behoben wird. Weitere Verbesserungen gegenüber des I-S-T betreffen das Itemdesign und das Antwortformat. Zusätzlich wurde die Schwierigkeit der Aufgaben erhöht (Gittler, 1990).

Der 3DW ist ebenfalls homogen nach dem dichotomen, logistischen Modell von Rasch (1960, 1980). Die für den EST genannten Aspekte gelten somit auch für den 3DW. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass der EST und der 3DW heterogen sind, das heißt unterschiedliche Fähigkeiten messen. Dennoch ist die konvergente Validität beider Tests hoch

genug, um anzunehmen, dass sie jeweils eine Subdimension einer übergeordneten Raumvorstellungsfähigkeit messen (Gittler & Arendasy, 2003).

3.3.3 Fragen zum Selbstkonzept

Wie bereits erwähnt, wurde das MINT-Selbstkonzept mit 14 Fragen erfasst. Diese wurden nicht direkt aufeinander folgend vorgegeben, sondern waren an unterschiedlichen Stellen im Fragebogen positioniert. Die Fragen betrafen die Auffassungsgabe und das Problemverständnis in den MINT-Disziplinen Mathematik, Biologie, Technik, Physik, Chemie, Statistik und Informatik.

3.4 Auswertung

3.4.1 Gruppeneinteilung

Die Gruppeneinteilung war ein entscheidender Faktor dieser Studie, da die meisten weiteren Analysen darauf beruhten. In einem ersten Schritt wurden die von den Testpersonen angegebenen Studienfächer von 3 Experten auf einer MINT-Skala von 1 (keine MINT-Anteile) bis 7 (starke MINT-Anteile) eingestuft.³ Diese Einstufung wurde äußerst sorgfältig vorgenommen und war mit reichlichen Überlegungen und Diskussionen verbunden. Weiterhin wurden Informationen über die Studiengänge auf den Internetseiten der entsprechenden Universitäten recherchiert und in der Einstufung berücksichtigt.

Die siebenstufige Einteilung wurde vorgenommen, um einen ersten Überblick über die Vielzahl an unterschiedlichen Studiengängen, die in der Stichprobe vorkommen, zu bekommen. Wenn eine Person angegeben hat, verschiedene Fächer zu studieren oder im Bachelor und Master unterschiedliche Fächer studiert hat, so wurden die Fächer separat bewertet und im Anschluss der Mittelwert für diese Person gebildet. Bei Lehramt-Studierenden wurde die Bewertung der Fächer auf der MINT-Skala aufgrund des Pädagogik-Anteils im Studium um eine Stufe zurückgesetzt. Wenn eine Person angegeben hat, dass sie einen Studiengang abgebrochen hat, wurde dieser für die Bewertung auf der MINT-Skala nicht berücksichtigt. Eine vollständige Auflistung aller Studiengänge und ihrer entsprechenden Bewertung auf der MINT-Skala findet sich in Anhang 3.

In weiterer Folge wurden die Testpersonen zu 3 MINT-Gruppen zusammengefasst. Alle Personen mit einem Wert ≤ 3.5 auf der MINT-Skala wurden der „Low-MINT“-Gruppe zugeordnet. Personen mit einem Wert > 3.5 und ≤ 5 kamen in die „Medium-MINT“-Gruppe.

³ Auch an dieser Stelle geht großer Dank an Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Georg Gittler und Tobias Alfes MSc für die Mithilfe bei der Gruppeneinteilung.

Personen mit einem Wert > 5 wurden in der „Strong-MINT“-Gruppe zusammengefasst. Die Low-MINT-Gruppe umfasste Studienfächer, die keine oder nur sehr geringe MINT-Anteile aufweisen. Als Beispiele sind hier Fächer wie Philosophie, Soziologie oder Sprachwissenschaften zu nennen. Die Medium-MINT-Gruppe beinhaltete Fächer, die zwar eindeutige MINT-Anteile aufweisen, jedoch auch noch andere Inhalte behandeln. Beispielfäh sind die Fächer Medizin, Umweltwissenschaften oder Volkswirtschaftslehre zu nennen. Die dritte Gruppe ist die „Strong-MINT“-Gruppe. Diese Gruppe bestand aus Fächern, die man eindeutig dem MINT-Bereich zuordnen kann, wie beispielsweise Mathematik, Physik, Maschinenbau oder Elektrotechnik. Letztendlich bestand die Low-MINT-Gruppe aus 60 Personen, die Medium-MINT-Gruppe aus 49 Personen und die Strong-MINT-Gruppe aus 48 Personen. Eine Person konnte aufgrund unklarer Angaben bezüglich des Studienfachs keiner Gruppe zugeordnet werden und wurde aus den Analysen, in denen die Gruppenzuordnung relevant ist, ausgeschlossen. Tabelle 3 zeigt die Geschlechtsverteilung in den 3 Gruppen.

Tabelle 3

Geschlechtsverteilung in den 3 MINT-Gruppen

| | <i>N</i> | weiblich | männlich |
|-------------|----------|----------|----------|
| Low-MINT | 60 | 58.3 % | 41.7 % |
| Medium-MINT | 49 | 75.5 % | 24.5 % |
| Strong-MINT | 48 | 47.9 % | 52.1 % |

Eine grundsätzliche Problematik bei einer solchen Gruppierung ist die Tatsache, dass sie mit einer gewissen Subjektivität behaftet ist. Aufgrund der unterschiedlichen Definitionen des MINT-Bereichs (siehe Abschnitt 1.1) können die Fächer teilweise nicht eindeutig zugeordnet werden. Zusätzlich erschwert wird eine solche Einteilung durch interdisziplinäre Studiengänge, die Inhalte aus verschiedenen Bereichen umfassen und demnach nicht eindeutig einer der Gruppen zugeordnet werden können. Folgende Maßnahmen wurden ergriffen, um die Einteilung so objektiv wie möglich zu gestalten:

1. Unterschiedliche Experten haben jeweils eine Einteilung vorgenommen. Diese wurden im Anschluss verglichen und diskutiert. Die Einteilungen wiesen sichtbar eine hohe Ähnlichkeit auf. Der berechnete Spearman-Korrelationswert von $r_s = .94$ bestätigt dies.

2. Da neben dem Studienfach auch die Universität im Fragebogen erhoben wurde, konnten die konkreten Studieninhalte einzelner Studienfächer recherchiert und in der Einteilung berücksichtigt werden.

3. Die vorgenommene Gruppeneinteilung wurde mit der Selbsteinschätzung der Testpersonen bezüglich des MINT-Anteils in ihrem Studium verglichen. Es konnte eine hohe Korrelation ($r_s = .81$) festgestellt werden.

3.4.2 Statistische Analyseverfahren

Die statistischen Auswertungen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS (Version 27) durchgeführt. Wenn nicht anders angegeben, wurde – wie in der Psychologie üblich – das Signifikanzniveau mit $\alpha = .05$ festgelegt. Weiterhin wurden Effektgrößen interpretiert. Hierbei wurde sich an den gängigen Definitionen von Cohen (1992) orientiert. Zur Beantwortung der Hauptfragestellungen wurde eine multivariate Varianzanalyse (MANOVA) mit anschließender Diskriminanzanalyse durchgeführt. Die MANOVA wurde als Verfahren gewählt, da sie im Gegensatz zur ANOVA (univariate Varianzanalyse) auch Beziehungen der abhängigen Variablen untereinander berücksichtigt. Interpretiert wurden sowohl der Gesamteffekt der MANOVA als auch die univariaten Effekte der abhängigen Variablen. Weiterhin wurden Post-Hoc-Tests für Gruppenvergleiche durchgeführt.

Bezüglich der Diskriminanzanalyse ist der zentrale Kennwert die Trefferquote. Diese ergibt sich aus dem Anteil an Testpersonen, die der korrekten Gruppe zugeordnet werden können. Alternativ kann die kreuzvalidierte Trefferquote interpretiert werden. Diese beschreibt die Trefferquote, die zustande kommt, wenn bei der Analyse die Daten der Person, für die aktuell die Gruppenzugehörigkeit ermittelt wird, aus dem Datensatz entfernt werden. Mit dieser Methode können Überschätzungen der eigentlichen Trefferquote verhindert werden, indem eine Übergewichtung stichprobenspezifischer Fehler korrigiert wird (Efron, 1983). Um einen Zuwachs der Trefferquote durch Hinzunahme von Prädiktoren auf statistische Signifikanz zu überprüfen, wird der Ansatz von Tabachnick & Fidell (2013, S.408) verwendet. Das genaue Vorgehen hierbei ist in Anhang 4 beschrieben.

Die Nebenfragestellung zu den Geschlechtsunterschieden wurde mithilfe des Welch-Tests untersucht. Laut Rasch et al. (2011) ist dieser bei Vergleichen von 2 Gruppen zu empfehlen, da er bei homogenen Varianzen eine ähnlich hohe Power und bei heterogenen Varianzen eine höhere Power als der t-Test für unabhängige Stichproben aufweist. Aufgrund der Vielzahl an Variablen, die auf Geschlechtsunterschiede hin untersucht werden, besteht die

Gefahr einer Alpha-Fehler-Kumulierung. Um diesem Risiko entgegenzuwirken, wurde für die Signifikanztestung die Bonferroni-Holm-Korrektur angewendet (Holm, 1979). Das genaue Vorgehen hierbei ist in Anhang 5 beschrieben.

4. Ergebnisse

4.1. Deskriptive Statistiken

4.1.1 Interessenskalen

In Tabelle 4 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Interessenskalen aufgeteilt nach MINT-Gruppe dargestellt.

Tabelle 4

Mittelwerte und Standardabweichungen der Interessenskalen aufgeteilt nach MINT-Gruppe

| Skala | Low-MINT | Medium-MINT | Strong-MINT |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> |
| R1 (technisch) | 1.98 (0.91) | 1.79 (1.10) | 3.22 (1.09) |
| R2 (handwerklich) | 2.06 (0.96) | 2.69 (1.18) | 2.74 (1.17) |
| I (forschend) | 3.79 (0.67) | 3.59 (0.60) | 4.00 (0.54) |
| A1 (künstlerisch) | 3.23 (1.31) | 2.74 (1.28) | 2.53 (1.36) |
| A2 (kulturell) | 3.71 (1.03) | 2.96 (1.12) | 2.58 (1.40) |
| A3 (sprachlich) | 3.88 (0.94) | 3.06 (1.01) | 2.79 (1.25) |
| S1 (pflegend) | 3.01 (1.09) | 3.05 (1.09) | 2.38 (1.08) |
| S2 (ausbildend) | 3.41 (0.79) | 3.18 (0.97) | 3.08 (1.17) |
| S3 (einführend) | 4.23 (0.77) | 4.19 (0.80) | 3.71 (0.92) |
| E1 (gewinnorientiert) | 2.98 (1.03) | 2.32 (0.86) | 2.89 (1.04) |
| E2 (führungsorientiert) | 3.62 (0.74) | 3.03 (0.95) | 3.19 (0.95) |
| E3 (verhandlungsorientiert) | 3.26 (1.00) | 2.71 (0.80) | 2.82 (1.13) |
| C1 (regelbasiert-strukturiert) | 3.05 (0.74) | 3.07 (0.68) | 3.05 (0.88) |
| C2 (dokumentierend) | 2.88 (0.88) | 2.37 (0.97) | 2.97 (0.94) |
| L1 (ökologisch) | 2.71 (0.92) | 2.89 (0.81) | 2.84 (0.94) |
| L2 (gesundheitlich) | 2.97 (0.77) | 3.74 (0.58) | 3.08 (0.80) |

Anmerkung. Mögliche Skalenwerte: 0 (geringe Ausprägung) bis 5 (hohe Ausprägung)

4.1.2 Raumvorstellungstests

Tabelle 5 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der Summenscores der beiden Raumvorstellungstests aufgeteilt nach MINT-Gruppe.

Tabelle 5

Ergebnisse der Raumvorstellungstests aufgeteilt nach MINT-Gruppe

| | Low-MINT | Medium-MINT | Strong-MINT |
|-----|---------------|---------------|---------------|
| | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> |
| EST | 5.13 (2.51) | 7.02 (2.06) | 7.40 (1.85) |
| 3DW | 3.82 (2.85) | 5.69 (3.36) | 6.44 (2.68) |

Anmerkung. Mögliche Werte: 0-11

4.1.3 MINT-Selbstkonzept

Zunächst stellte sich die Frage, ob das MINT-Selbstkonzept als einzelnes Konstrukt angesehen werden kann oder ob es sich aus verschiedenen Subfaktoren zusammensetzt. Um dies herauszufinden, wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit anschließender Varimax-Rotation mit den 14 Selbstkonzept-Items durchgeführt. Die Anzahl der extrahierten Faktoren wurde sowohl grafisch per Scree-Plot als auch mithilfe des Kaiser-Guttman-Kriteriums bestimmt. Dieses besagt, dass sämtliche Komponenten extrahiert werden, deren Eigenwert >1 ist. Beide Methoden ergaben, dass 3 Faktoren identifiziert werden können. Die erklärte Gesamtvarianz betrug 78.53%. Die rotierte Komponentenmatrix, welche die Itemladungen auf den extrahierten Faktoren zeigt, findet sich in Tabelle 6.

Tabelle 6

Rotierte Komponentenmatrix der 14 Selbstkonzept-Items

| Item | Position im Fragebogen | | Komponente | | |
|------|------------------------|--|-------------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 90 | Es fällt mir leicht Inhalte (Aufgaben, Problemstellungen) aus dem Bereich der Technik zu verstehen | .872 | .313 | .125 |
| 2 | 27 | Meiner Meinung nach habe ich eine gute Auffassungsgabe in Technik | .858 | .229 | .131 |

| | | | | | |
|----|-----|---|-------------|-------------|-------------|
| 3 | 128 | Es fällt mir leicht Inhalte (Aufgaben, Problemstellungen) aus dem Bereich der Informatik zu verstehen | .827 | .383 | |
| 4 | 63 | Meiner Meinung nach habe ich eine gute Auffassungsgabe in Informatik | .781 | .318 | |
| 5 | 99 | Es fällt mir leicht Inhalte (Aufgaben, Problemstellungen) aus dem Bereich der Physik zu verstehen | .697 | .394 | .401 |
| 6 | 36 | Meiner Meinung nach habe ich eine gute Auffassungsgabe in Physik | .662 | .338 | .442 |
| 7 | 54 | Meiner Meinung nach habe ich eine gute Auffassungsgabe in Statistik | .325 | .816 | |
| 8 | 117 | Es fällt mir leicht Inhalte (Aufgaben, Problemstellungen) aus dem Bereich der Statistik zu verstehen | .380 | .796 | |
| 9 | 72 | Es fällt mir leicht Inhalte (Aufgaben, Problemstellungen) aus dem Bereich der Mathematik zu verstehen | .342 | .782 | .199 |
| 10 | 9 | Meiner Meinung nach habe ich eine gute Auffassungsgabe in Mathematik | .254 | .778 | .299 |
| 11 | 81 | Es fällt mir leicht Inhalte (Aufgaben, Problemstellungen) aus dem Bereich der Biologie zu verstehen | | | .883 |
| 12 | 18 | Meiner Meinung nach habe ich eine gute Auffassungsgabe in Biologie | -.133 | | .865 |
| 13 | 45 | Meiner Meinung nach habe ich eine gute Auffassungsgabe in Chemie | .351 | .287 | .771 |
| 14 | 108 | Es fällt mir leicht Inhalte (Aufgaben, Problemstellungen) aus dem Bereich der Chemie zu verstehen | .392 | .231 | .765 |

Anmerkung. Ladungen $< |0.1|$ werden nicht angezeigt. Ladungen $> |0.5|$ sind markiert

Basierend auf den Ergebnissen der Hauptkomponentenanalyse wurden die Items 1-6 zum Technik-Selbstkonzept (Sk-Tech), die Items 7-10 zum Mathematik-Selbstkonzept (Sk-Math) und die Items 11-14 zum Biologie-Selbstkonzept (Sk-Bio) zusammengefasst und in

den weiteren Analysen als separate Faktoren angesehen. Tabelle 7 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der 3 Selbstkonzept-Faktoren aufgeteilt nach MINT-Gruppe.

Tabelle 7

Mittelwerte und Standardabweichungen der 3 Selbstkonzept-Faktoren

| | Low-MINT | Medium-MINT | Strong-MINT |
|---------|---------------|---------------|---------------|
| | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> |
| Sk-Tech | 1.53 (1.06) | 2.00 (1.15) | 3.77 (0.94) |
| Sk-Math | 2.19 (1.33) | 2.51 (1.30) | 3.74 (0.82) |
| Sk-Bio | 1.80 (1.01) | 3.55 (1.06) | 3.53 (0.93) |

Anmerkung. Mögliche Skalenwerte: 0 (geringe Ausprägung) bis 5 (hohe Ausprägung)

4.1.4 Weitere erhobene Variablen

Tabelle 8 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der weiteren erhobenen Variablen aufgeteilt nach MINT-Gruppe.

Tabelle 8

Mittelwerte und Standardabweichungen der weiteren erhobenen Variablen

| | Low-MINT | Medium-MINT | Strong-MINT |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> |
| Prestige | 2.40 (1.09) | 1.85 (0.90) | 2.24 (1.04) |
| Selbstorganisation | 2.98 (0.72) | 2.54 (0.63) | 2.91 (0.77) |
| Vereinbarkeit | 2.93 (0.95) | 2.50 (0.96) | 2.51 (1.12) |
| Studienzufriedenheit | 3.95 (1.05) | 4.37 (0.86) | 4.17 (0.81) |
| MINT-Anteil (Selbsteinschätzung) | 1.29 (0.89) | 2.74 (0.89) | 3.97 (0.95) |

Anmerkung. Mögliche Skalenwerte: 0 (geringe Ausprägung) bis 5 (hohe Ausprägung)

Da die Werte der Studienzufriedenheit in allen Gruppen deutlich über der Skalenmitte liegen, kann davon ausgegangen werden, dass die Testpersonen größtenteils sehr zufrieden mit ihrem Studium waren. Beim Vergleich von Personen aus unterschiedlichen Gruppen von Studienfächern führt eine hohe Studienzufriedenheit zu einer stärkeren Aussagekraft der Ergebnisse (Humphreys et al., 1993). Eine einfaktorielle Varianzanalyse zeigte zudem, dass sich die Gruppen nicht signifikant in ihrer Studienzufriedenheit unterscheiden ($F = 2.78$,

$p = .065$). Daraus lässt sich schließen, dass mögliche Gruppenunterschiede in den weiteren untersuchten Variablen nicht durch eine unterschiedliche Studienzufriedenheit beeinflusst werden. Die Selbsteinschätzung der Testpersonen bezüglich des MINT-Anteils ihres Studiums wurde in erster Linie erhoben, um einen Vergleichswert zur vorgenommenen Gruppeneinteilung zu haben. Wie bereits in Abschnitt 3.4.1 erwähnt, konnte eine hohe Korrelation zwischen beiden Werten festgestellt werden ($r_s = .81$).

4.2 Korrelationen

Um einen ersten Überblick über den Zusammenhang des MINT-Anteils des Studiums mit den erhobenen Dimensionen zu bekommen, wurde die Korrelation zwischen der anfangs vorgenommenen Einstufung auf der 7-stufigen MINT-Skala und den gemessenen Variablen gebildet. Da der Wert auf der MINT-Skala eine ordinal skalierte Variable ist, wurde die Spearman-Korrelation verwendet. Tabelle 9 zeigt die Variablen, bei denen eine signifikante Korrelation festzustellen war.

Tabelle 9

Signifikante Korrelationen der Variablen mit der MINT-Skala

| Skala | r_s |
|-------------------|-------|
| R1 (technisch) | .40 |
| R2 (handwerklich) | .29 |
| A1 (künstlerisch) | -.21 |
| A2 (kulturell) | -.36 |
| A3 (sprachlich) | -.39 |
| S1 (pflegend) | -.20 |
| S3 (einfühlend) | -.23 |
| EST | .40 |
| 3DW | .35 |
| Sk-Tech | .63 |
| Sk-Math | .47 |
| Sk-Bio | .55 |

Anmerkung: r_s = Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient

4.3 Hauptfragestellungen

4.3.1 Voraussetzungsprüfungen

Zur Beantwortung der Hauptfragestellungen wurde eine multivariate Varianzanalyse (MANOVA) mit anschließender Diskriminanzanalyse durchgeführt. Grundsätzlich stellen varianzanalytische Verfahren einige Voraussetzungen an die Daten. In erster Linie sind hier die Normalverteilung der Residuen und die Varianzhomogenität zu nennen. Verletzungen dieser Voraussetzungen können insbesondere bei geringen Stichprobengrößen und ungleicher Gruppengröße einen verzerrenden Effekt auf das Ergebnis haben. Aufgrund der ausreichend großen Stichprobengröße und der ähnlichen Gruppengröße muss in dieser Studie nicht mit negativen Auswirkungen aufgrund etwaiger Verletzungen dieser Voraussetzungen gerechnet werden.

Eine weitere Voraussetzung an die Daten, die speziell für die MANOVA gilt, ist die Homogenität der Kovarianz-Matrizen. Hiermit ist gemeint, dass die Korrelationen der abhängigen Variablen in den Gruppen gleich sein sollten. Laut Field (2018, S.753) kann eine Verletzung dieser Annahme die Wahrscheinlichkeit erhöhen, ein statistisch signifikantes Ergebnis zu erhalten. Eine Möglichkeit diese Voraussetzung zu testen, bietet der Box-Test. Dieser überprüft die Nullhypothese, dass die Homogenität der Kovarianz-Matrizen gegeben ist. Die Durchführung des Box-Tests ergab ein statistisch signifikantes Ergebnis ($p < .001$). Die Nullhypothese, dass die Voraussetzung gegeben ist, muss somit verworfen werden. Als Konsequenz wurde für die Interpretation der Ergebnisse der MANOVA das Signifikanzniveau von $\alpha = .05$ auf $\alpha = .01$ herabgesetzt.

4.3.2 Ergebnisse MANOVA

Zur Überprüfung der Hypothesen 1 a-c wurden in der MANOVA die 16 Interessenskalen, die 2 Raumvorstellungstests und die 3 Selbstkonzept-Faktoren als abhängige Variablen und die Gruppenzugehörigkeit als unabhängige Variable definiert. Es konnte ein signifikanter Gesamteffekt der Gruppenzugehörigkeit auf die erhobenen Dimensionen festgestellt werden ($F = 6.61, p < .001$). Die Ergebnisse der univariaten Analysen sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10*Ergebnisse der univariaten Analysen*

| Skala | <i>F</i> | p-Wert | Partielles Eta- Quadrat |
|--------------------------------|--------------|------------------|----------------------------|
| R1 (technisch) | 27.91 | < .001 | .266 |
| R2 (handwerklich) | 6.71 | 0.002 | .080 |
| I (forschend) | 5.49 | 0.005 | .067 |
| A1 (künstlerisch) | 4.09 | 0.019 | .050 |
| A2 (kulturell) | 12.77 | < .001 | .142 |
| A3 (sprachlich) | 15.48 | < .001 | .167 |
| S1 (pflegend) | 6.03 | 0.003 | .073 |
| S2 (ausbildend) | 1.70 | 0.186 | .022 |
| S3 (einführend) | 6.12 | 0.003 | .074 |
| E1 (gewinnorientiert) | 6.68 | 0.002 | .080 |
| E2 (führungsorientiert) | 6.77 | 0.002 | .081 |
| E3 (verhandlungsorientiert) | 4.67 | 0.011 | .057 |
| C1 (regelbasiert-strukturiert) | 0.01 | 0.986 | < .001 |
| C2 (dokumentierend) | 6.12 | 0.003 | .074 |
| L1 (ökologisch) | 0.60 | 0.548 | .008 |
| L2 (gesundheitlich) | 17.10 | < .001 | .182 |
| EST | 17.04 | < .001 | .181 |
| 3DW | 11.36 | < .001 | .129 |
| Sk-Tech | 64.79 | < .001 | .457 |
| Sk-Math | 24.38 | < .001 | .240 |
| Sk-Bio | 55.11 | < .001 | .417 |

Anmerkung: Signifikanzniveau bei $\alpha = .01$ (siehe Abschnitt 4.3.1). Signifikante Effekte sind markiert.

In weiterer Folge wurden Post-Hoc-Tests durchgeführt, um herauszufinden, welche Gruppen sich in den signifikanten Variablen unterscheiden. Der hier verwendete Post-Hoc-Test ist der Scheffé-Test. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11*Ergebnisse des Scheffé-Tests der signifikanten Variablen der MANOVA*

| Skala | MINT-Gruppe | Subset 1 | Subset 2 |
|----------------------------|-------------|----------|----------|
| R1 (technisch) | Low-MINT | X (1.98) | |
| | Medium-MINT | X (1.79) | |
| | Strong-MINT | | X (3.22) |
| R2 (handwerklich) | Low-MINT | X (2.06) | |
| | Medium-MINT | | X (2.69) |
| | Strong-MINT | | X (2.74) |
| I (forschend) | Medium-MINT | X (3.59) | |
| | Low-MINT | X (3.79) | X (3.79) |
| | Strong-MINT | | X (4.00) |
| A2 (kulturell) | Low-MINT | | X (3.71) |
| | Medium-MINT | X (2.96) | |
| | Strong-MINT | X (2.58) | |
| A3 (sprachlich) | Low-MINT | | X (3.88) |
| | Medium-MINT | X (3.06) | |
| | Strong-MINT | X (2.79) | |
| S1 (pflegend) | Low-MINT | | X (3.01) |
| | Medium-MINT | | X (3.05) |
| | Strong-MINT | X (2.38) | |
| S3 (einführend) | Low-MINT | | X (4.23) |
| | Medium-MINT | | X (4.19) |
| | Strong-MINT | X (3.71) | |
| E1 (gewinnorientiert) | Low-MINT | | X (2.98) |
| | Medium-MINT | X (2.32) | |
| | Strong-MINT | | X (2.89) |
| E2 (führungsorientiert) | Low-MINT | | X (3.62) |
| | Medium-MINT | X (3.03) | |
| | Strong-MINT | X (3.19) | |
| C2 (dokumentierend) | Low-MINT | | X (2.88) |
| | Medium-MINT | X (2.37) | |
| | Strong-MINT | | X (2.97) |

| | | | |
|------------------------|-------------|----------|----------|
| L2 (gesundheitlich) | Low-MINT | X (2.97) | |
| | Medium-MINT | | X (3.74) |
| | Strong-MINT | X (3.08) | |
| EST | Low-MINT | X (5.13) | |
| | Medium-MINT | | X (7.02) |
| | Strong-MINT | | X (7.40) |
| 3DW | Low-MINT | X (3.82) | |
| | Medium-MINT | | X (5.69) |
| | Strong-MINT | | X (6.44) |
| Sk-Tech | Low-MINT | X (1.53) | |
| | Medium-MINT | X (2.00) | |
| | Strong-MINT | | X (3.77) |
| Sk-Math | Low-MINT | X (2.19) | |
| | Medium-MINT | X (2.51) | |
| | Strong-MINT | | X (3.74) |
| Sk-Bio | Low-MINT | X (1.80) | |
| | Medium-MINT | | X (3.55) |
| | Strong-MINT | | X (3.53) |

Anmerkung. Gruppen in Subset 2 haben eine signifikant höhere Ausprägung als Gruppen in Subset 1. In Klammern sind die Gruppenmittelwerte dargestellt.

Da in mehreren Interessendimensionen signifikante Unterschiede zwischen den MINT-Gruppen festgestellt werden konnten, kann die Hypothese 1a bestätigt werden. In den Dimensionen R1 und R2 zeigten sich Unterschiede in den erwarteten Richtungen. In der I-Dimension hatte lediglich die Strong-MINT-Gruppe eine signifikant höhere Ausprägung als die Medium-MINT-Gruppe. Keine Unterschiede gab es zwischen der Low-MINT- und der Strong-MINT-Gruppe. Die Interessendimensionen A2 und A3 sind ebenfalls relevant, da in der Medium- und der Strong-MINT-Gruppe deutlich geringere Ausprägungen zu finden waren als in der Low-MINT-Gruppe. Die L2-Dimension sticht hervor, da diese in der Medium-MINT-Gruppe eine deutlich höhere Ausprägung aufweist als in den anderen Gruppen.

In den Raumvorstellungstests konnten ebenfalls Gruppenunterschiede festgestellt werden. Dementsprechend kann die Hypothese 1b bestätigt werden. Die Unterschiede waren

in der erwarteten Richtung, da die Medium- und Strong-MINT-Gruppe in beiden Tests höhere Ausprägungen aufwiesen als die Low-MINT-Gruppe.

Auch die 3 Selbstkonzept-Faktoren wiesen signifikante Unterschiede auf, weswegen Hypothese 1c ebenfalls bestätigt werden kann. Im technischen und mathematischen Selbstkonzept zeigte sich, dass die Strong-MINT-Gruppe signifikant höhere Ausprägungen aufwies als die beiden anderen Gruppen. Im biologischen Selbstkonzept wiesen sowohl die Medium- als auch die Strong-MINT-Gruppe signifikant höhere Ausprägungen auf als die Low-MINT-Gruppe.

4.3.3 Ergebnisse Diskriminanzanalysen

Zur Überprüfung der Hypothesen 2 a-c wurden 4 Diskriminanzanalysen durchgeführt. Basierend auf vorangegangenen Überlegungen zur Wichtigkeit der einzelnen Prädiktoren wurde ein hierarchisches Vorgehen gewählt. In der ersten Diskriminanzanalyse wurden nur die Interessenskalen als Prädiktoren der Gruppenzugehörigkeit verwendet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12

Erste Diskriminanzanalyse mit Interessenskalen als Prädiktoren

| | | | Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit | | |
|---|---------------------|-------------|------------------------------------|-------------|-------------|
| | | | Low-MINT | Medium-MINT | Strong-MINT |
| Tatsächliche Gruppen- zugehörigkeit | Original | Low-MINT | 78.3 | 16.7 | 5.0 |
| | | Medium-MINT | 6.1 | 71.4 | 22.4 |
| | | Strong-MINT | 14.6 | 8.3 | 77.1 |
| | Kreuz- validiert | Low-MINT | 75.0 | 18.3 | 6.7 |
| | | Medium-MINT | 14.3 | 61.2 | 24.5 |
| | | Strong-MINT | 16.7 | 10.4 | 72.9 |

Insgesamt wurden 75.8% der ursprünglich gruppierten Fälle, sowie 70.1% der kreuzvalidierten Fälle korrekt klassifiziert. Dies entspricht einer deutlichen Steigerung gegenüber der Wahrscheinlichkeit einer korrekten Klassifizierung bei einer rein zufälligen Gruppenzuteilung. Bei 3 Gruppen liegt diese bei 33.3%. Dementsprechend kann Hypothese 2a bestätigt werden.

In der zweiten Diskriminanzanalyse wurden zusätzlich zu den Interessenskalen die beiden Raumvorstellungstests als Prädiktoren der Gruppenzugehörigkeit hinzugefügt. Tabelle 13 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 13

Zweite Diskriminanzanalyse mit Interessenskalen und Raumvorstellungstests als Prädiktoren

| | | | Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit | | |
|---|---------------------|-------------|------------------------------------|-------------|-------------|
| | | | Low-MINT | Medium-MINT | Strong-MINT |
| Tatsächliche Gruppen- zugehörigkeit | Original | Low-MINT | 78.3 | 18.3 | 3.3 |
| | | Medium-MINT | 8.2 | 73.5 | 18.4 |
| | | Strong-MINT | 10.4 | 12.5 | 77.1 |
| Kreuz- validiert | Kreuz- validiert | Low-MINT | 73.3 | 21.7 | 5.0 |
| | | Medium-MINT | 14.3 | 61.2 | 24.5 |
| | | Strong-MINT | 14.6 | 14.6 | 70.8 |

Bei den ursprünglich gruppierten Fällen wurden 76.4% der Fälle korrekt klassifiziert. Dies entspricht einem nicht signifikanten Zuwachs der Trefferquote durch Hinzunahme der Raumvorstellungstests ($X^2 = 0.36$, $p = 0.55$) im Vergleich zur ersten Diskriminanzanalyse. Die Trefferquote der kreuzvalidierten Fälle ist mit 68.8% sogar etwas geringer als in der vorigen Analyse. Auch wenn die Ergebnisse der beiden Raumvorstellungstests gemittelt und als einzelne Variable angesehen werden, ergibt sich keine deutliche Verbesserung. In diesem Fall konnten 77.1% der ursprünglich gruppierten Fälle und 69.4% der kreuzvalidierten Fälle korrekt zugeordnet werden. Hypothese 2b kann somit nicht bestätigt werden.

In der dritten Diskriminanzanalyse wurden zusätzlich zu den Interessenskalen und den beiden Raumvorstellungstests die 3 Selbstkonzept-Faktoren als Prädiktoren der Gruppenzugehörigkeit hinzugefügt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14

Dritte Diskriminanzanalyse mit Interesse, Raumvorstellung und Selbstkonzept als Prädiktoren

| | | | Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit | | |
|---|---------------------|-------------|------------------------------------|-------------|-------------|
| | | | Low-MINT | Medium-MINT | Strong-MINT |
| Tatsächliche Gruppen- zugehörigkeit | Original | Low-MINT | 83.3 | 10.0 | 6.7 |
| | | Medium-MINT | 6.1 | 79.6 | 14.3 |
| | | Strong-MINT | 2.1 | 10.4 | 87.5 |
| Gruppen- zugehörigkeit | Kreuz- validiert | Low-MINT | 73.3 | 20.0 | 6.7 |
| | | Medium-MINT | 8.2 | 69.4 | 22.4 |
| | | Strong-MINT | 2.1 | 16.7 | 81.3 |

Es konnten 83.4% der ursprünglichen Fälle korrekt zugeordnet werden. Die Verbesserung der Trefferquote im Vergleich zur zweiten Diskriminanzanalyse ist statistisch signifikant ($X^2 = 4.34$, $p = 0.038$). Von den kreuzvalidierten Fällen wurden 74.5% korrekt klassifiziert. Auch dies entspricht einer eindeutigen Verbesserung gegenüber der vorigen Analyse. Dementsprechend kann Hypothese 2c bestätigt werden.

In der vierten Diskriminanzanalyse wurden die Interessenskalen und die Selbstkonzept-Faktoren als Prädiktoren der Gruppenzugehörigkeit verwendet. Im Sinne des Sparsamkeitsprinzips sollte untersucht werden, ob ein solches reduziertes Modell ebenfalls eine zufriedenstellende Trefferquote aufweist. Tabelle 15 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 15

Vierte Diskriminanzanalyse mit Interesse und Selbstkonzept als Prädiktoren

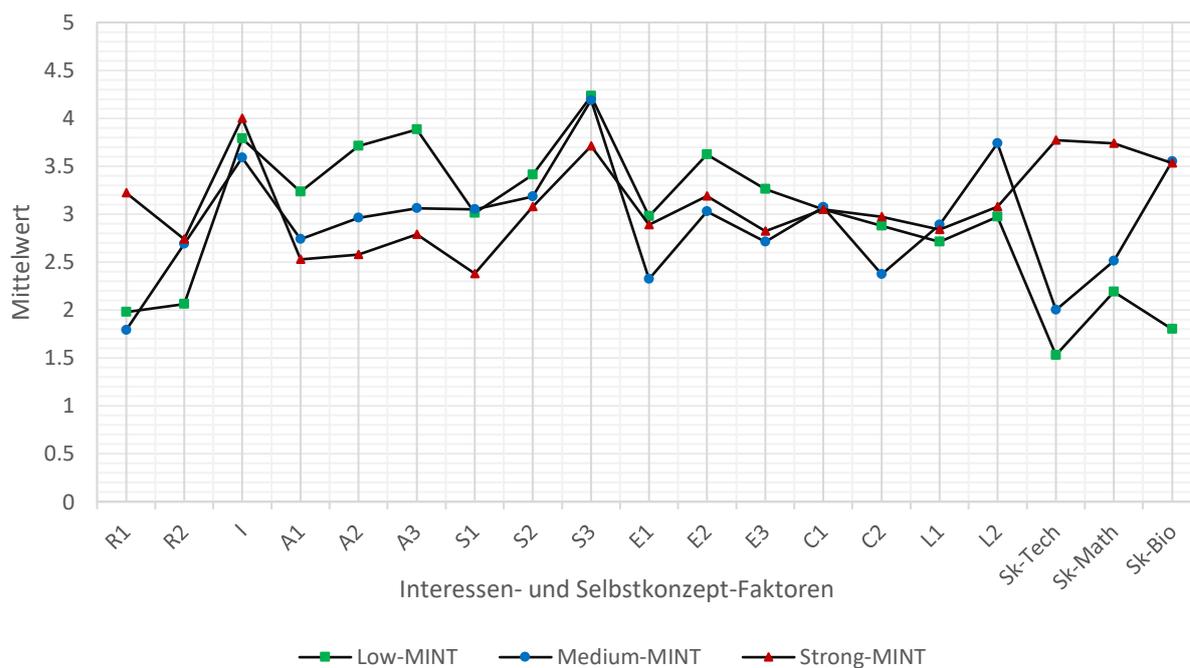
| | | | Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit | | |
|---|---------------------|-------------|------------------------------------|-------------|-------------|
| | | | Low-MINT | Medium-MINT | Strong-MINT |
| Tatsächliche Gruppen- zugehörigkeit | Original | Low-MINT | 85.0 | 10.0 | 5.0 |
| | | Medium-MINT | 8.2 | 77.6 | 14.3 |
| | | Strong-MINT | 2.1 | 10.4 | 87.5 |
| Gruppen- zugehörigkeit | Kreuz- validiert | Low-MINT | 75.0 | 18.3 | 6.7 |
| | | Medium-MINT | 12.2 | 69.4 | 18.4 |
| | | Strong-MINT | 2.1 | 14.6 | 83.3 |

Wie in der vorigen Analyse konnten 83.4% der ursprünglich klassifizierten Fälle korrekt zugeordnet werden. Bei den kreuzvalidierten Fällen gab es mit 75.8% korrekter Zuordnungen sogar eine Verbesserung gegenüber der vorigen Analyse.

Zur Illustration sind in Abbildung 4 die Mittelwertverläufe der Interessenskalen und der 3 Selbstkonzept-Faktoren in den 3 Gruppen grafisch dargestellt.

Abbildung 4

Mittelwertverläufe der Interessen- und Selbstkonzept-Faktoren



Grundsätzlich ließe sich überlegen, die Diskriminanzfunktionen genauer zu untersuchen und die nicht signifikanten Prädiktoren aus nachfolgenden Diskriminanzanalysen zu eliminieren. Falls nach wie vor eine akzeptable Trefferquote erreicht wird, könnte das Testinstrument, in diesem Fall das Studien-Navi (Gittler & Alferts, 2021), um diese Dimensionen reduziert werden, um eine noch kürzere Testung und somit eine geringere Belastung für die Testpersonen zu erreichen. Da jedoch das Studien-Navi mit einer Bearbeitungsdauer von etwa 15 Minuten bereits sehr kurz ist, besteht für ein solches Vorgehen in diesem Fall keine Notwendigkeit.

4.4 Geschlechtsunterschiede

Um die Nebenfragestellung zu untersuchen wurden Geschlechtsunterschiede in den Variablen unabhängig von der MINT-Gruppenzugehörigkeit der Testpersonen untersucht. Die

Ergebnisse sind in Tabelle 16 dargestellt. Der kritische α' -Wert beschreibt das Signifikanzniveau, welches nach der Bonferroni-Holm-Korrektur (für eine Erklärung siehe Anhang 5) für die entsprechende Variable gilt.

Tabelle 16

Geschlechtsunterschiede in den untersuchten Variablen

| Skala | Männer | Frauen | t-Wert (Welch) | p-Wert (zweiseitig) | Kritischer α' -Wert |
|------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|
| | <i>M (SD)</i> | <i>M (SD)</i> | | | |
| R1 (technisch) | 2.84 (1.05) | 1.95 (1.15) | 5.03 | < .0001 | .0025 |
| R2 (handwerklich) | 2.35 (1.09) | 2.54 (1.16) | -1.05 | .2937 | .0071 |
| I (forschend) | 3.94 (0.54) | 3.69 (0.67) | 2.54 | .0122 | .0033 |
| A1 (künstlerisch) | 2.82 (1.35) | 2.90 (1.34) | -0.38 | .7081 | .0120 |
| A2 (kulturell) | 3.14 (1.23) | 3.12 (1.29) | 0.11 | .9111 | .0250 |
| A3 (sprachlich) | 3.18 (1.02) | 3.38 (1.24) | -1.08 | .2831 | .0062 |
| S1 (pflegend) | 2.57 (1.07) | 3.01 (1.12) | -2.44 | .0159 | .0036 |
| S2 (ausbildend) | 3.35 (0.90) | 3.17 (1.02) | 1.17 | .2456 | .0056 |
| S3 (einführend) | 3.79 (0.85) | 4.23 (0.81) | -3.23 | .0016 | .0028 |
| E1 (gewinnorientiert) | 2.96 (0.96) | 2.63 (1.06) | 2.05 | .0426 | .0045 |
| E2 (führungsorientiert) | 3.32 (0.87) | 3.31 (0.94) | 0.02 | .9874 | .0500 |
| E3 (verhandlungsorientiert) | 3.00 (0.88) | 2.93 (1.09) | 0.42 | .6731 | .0100 |
| C1 (regelbasiert- strukturiert) | 2.84 (0.67) | 3.21 (0.79) | -3.20 | .0017 | .0026 |
| C2 (dokumentierend) | 2.78 (0.92) | 2.74 (0.99) | 0.27 | .7853 | .0160 |
| L1 (ökologisch) | 2.73 (0.80) | 2.85 (0.94) | -0.89 | .3750 | .0083 |
| L2 (gesundheitlich) | 3.05 (0.73) | 3.38 (0.82) | -2.65 | .0090 | .0031 |
| EST | 6.90 (2.37) | 6.06 (2.37) | 2.19 | .0306 | .0042 |
| 3DW | 5.89 (3.36) | 4.71 (2.96) | 2.27 | .0247 | .0038 |
| Sk-Tech | 2.97 (1.36) | 1.97 (1.31) | 4.55 | < .0001 | .0023 |
| Sk-Math | 3.11 (1.28) | 2.54 (1.36) | 2.67 | .0084 | .0029 |
| Sk-Bio | 2.66 (1.22) | 3.00 (1.36) | -1.63 | .1046 | .0050 |

Anmerkung. Zur Untersuchung der Gruppenunterschiede wurde der Welch-Test verwendet. Signifikante Ergebnisse nach Bonferroni-Holm-Korrektur sind markiert.

Lediglich in den Variablen R1, S3, C1 und Sk-Tech konnten signifikante Geschlechtsunterschiede festgestellt werden. Die höhere Ausprägung der Männer in R1 und Sk-Tech sowie die höhere Ausprägung der Frauen in S3 war in Anbetracht bisheriger Literaturergebnisse erwartbar. Keine signifikanten Geschlechtsunterschiede wurden in den Raumvorstellungstests gefunden. Es muss jedoch beachtet werden, dass aufgrund der Bonferroni-Holm-Korrektur nur sehr große Unterschiede statistische Signifikanz erreichen. Mögliche Erklärungen und Interpretationen sämtlicher Ergebnisse werden im Folgenden diskutiert.

5. Diskussion

5.1 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

5.1.1 Hauptfragestellungen

Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, Prädiktoren zu identifizieren, die für das Erkennen von MINT-Potentialen ausschlaggebend sind. Basierend auf bisherigen Forschungsergebnissen (vgl. Päßler & Hell, 2012; Wai et al., 2009; Jiang et al., 2020) wurde angenommen, dass das Interesse, die Raumvorstellung und das bereichsspezifische MINT-Selbstkonzept in diesem Zusammenhang relevant sind. Hypothese 1a besagte, dass sich die Gruppen in der Ausprägung auf den Interessensskalen unterscheiden. Diese Hypothese konnte bestätigt werden, da in den meisten Interessensskalen signifikante Unterschiede zwischen den MINT-Gruppen festzustellen waren.

Wie erwartet, zeigten sich deutliche Gruppenunterschiede in der Dimension R1 ($\eta_p^2 = .266$), welche das praktische Interesse in den Bereichen Technik und Informationstechnologie beschreibt. Gemeint ist hiermit ein Interesse an der Funktionsweise und dem Aufbau technischer Geräte sowie Freude an der Reparatur oder Optimierung dieser Geräte. Zwar zeigte sich zwischen der Low-MINT und Medium-MINT-Gruppe kein Unterschied in der Ausprägung, dafür konnten deutlich höhere Werte in der Strong-MINT-Gruppe festgestellt werden. Die Ergebnisse unterstreichen die hohe Relevanz dieser Dimension für den akademischen MINT-Fokusbereich und zeigen, dass ein solches Interesse für ein Studium mit starken MINT-Anteilen unabdingbar ist.

Bezüglich der Dimension R2, die das praktische Interesse für handwerkliche Tätigkeiten beschreibt, konnte festgestellt werden, dass die Medium- und Strong-MINT-

Gruppen höhere Ausprägungen aufweisen als die Low-MINT-Gruppe. Das Ausmaß des Unterschieds ist jedoch eher gering. Somit kann geschlussfolgert werden, dass ein grundlegendes Interesse in R2 für den gesamten MINT-Bereich zwar vorteilhaft ist, jedoch nicht so relevant wie eine hohe Ausprägung in R1. Die Hauptmerkmale der R2-Dimension beschreiben Freude und Geschick in der Arbeit mit Materialien und Werkzeugen. Diese Tätigkeiten sind insbesondere in einem wissenschaftlich ausgerichteten Universitätsstudium nicht sehr präsent. Dementsprechend sind stärkere Ausprägungen in dieser Interessendimension vermutlich eher im nicht-akademischen MINT-Kontext zu erwarten. Dass im Gegensatz zur Dimension R1, in der Dimension R2 neben der Strong-MINT- auch die Medium-MINT-Gruppe höhere Ausprägungen auf dieser Dimension aufweist, lässt sich dadurch erklären, dass in den Studiengängen Medizin und Zahnmedizin, die beide der Medium-MINT-Gruppe zugeordnet wurden, durchaus handwerkliches Geschick im Umgang mit medizinischen Geräten erforderlich ist und somit ein gewisses Interesse in diesem Bereich notwendig ist.

In der I-Dimension, welche ein allgemeines Interesse an Wissbegierde und Forschung beschreibt, konnten interessante Ergebnisse festgestellt werden, da sich entgegen den Erwartungen die Low-MINT-Gruppe nicht signifikant von den anderen beiden Gruppen unterschied. Es zeigte sich lediglich ein geringer, signifikanter Unterschied zwischen der Medium-MINT- und der Strong-MINT-Gruppe zugunsten letzterer. Möglicherweise lassen sich diese Ergebnisse mit einem hohen allgemeinen Bildungsgrad der Stichprobe erklären. Insbesondere im universitären Kontext spielen die Facetten, welche die I-Dimension ausmachen, wie das Überprüfen von Theorien, das Aneignen von Wissen und die Forschung im Allgemeinen auch im Nicht-MINT-Bereich eine wichtige Rolle. Es lässt sich schlussfolgern, dass die I-Dimension für das Erkennen von MINT-Potentialen keine hohe Relevanz besitzt. Da dies jedoch im Gegensatz zu den Erkenntnissen bisheriger Studien steht (vgl. Ralston et al., 2004; Päßler & Hell, 2012), ist definitiv noch weitere Forschung in diesem Bereich notwendig.

Beim kulturellen Interesse, welches durch die Interessendimensionen A1 bis A3 beschrieben wird, zeigten sich insbesondere beim Interesse für die Auseinandersetzung mit Kunst und Kultur (A2) und beim Interesse für Sprachen (A3) Unterschiede zwischen den Gruppen. Sowohl in A2 als auch in A3 konnten in der Low-MINT-Gruppe höhere Ausprägungen im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen festgestellt werden. Die großen Effektstärken in A2 ($\eta_p^2 = .142$) und A3 ($\eta_p^2 = .167$) zeigen, dass diese Dimensionen durchaus relevant für den MINT-Bereich sind, wobei ein hohes Interesse eher für den Low-

MINT-Bereich kennzeichnend ist und Personen aus Studienfächern mit hohen MINT-Anteilen eher geringe Ausprägungen auf diesen Dimensionen aufweisen.

Dass keine Unterschiede im Interesse für kreativ-künstlerische Eigenkreationen (A1) festzustellen waren, ist ebenfalls interessant. Dies lässt den Schluss zu, dass gewisse Elemente dieses Interessentyps auch in den MINT-Fächern eine Rolle spielen. Als Beispiel kann hier das Studienfach Architektur genannt werden, das zwar in dieser Studie dem MINT-Bereich zugeordnet wurde, jedoch zweifelsfrei auch künstlerische Elemente beinhaltet. Diesbezüglich muss erwähnt werden, dass sämtliche Architektur-Studierenden in dieser Studie an einer technischen Universität studierten und somit in ihrem Studium die MINT-Anteile überwiegen. In einem Architektur-Studium an einer Kunstuniversität liegt ein Fokus auf den künstlerischen Inhalten. Dies ist für eine Einordnung auf der MINT-Skala durchaus relevant.

Die Interessendimensionen S1 bis S3 beschreiben das soziale Interesse. Es zeigte sich im Interesse für unterstützend, pflegende Tätigkeiten (S1) und im Interesse für einführend, beratende Tätigkeiten (S3), dass die Low-MINT- und die Medium-MINT-Gruppe höhere Ausprägungen aufweisen als die Strong-MINT-Gruppe. Die Ergebnisse lassen sich dadurch erklären, dass einige Studienfächer, die der Medium-MINT-Gruppe zugeordnet wurden, neben den MINT-Anteilen auch Aspekte beinhalten, für die soziales Interesse notwendig ist. Als Beispiel ist hier das Fach Medizin zu nennen, für das ein gewisses Ausmaß an sozialem Interesse benötigt wird.

In den Interessendimensionen des unternehmerischen Interesses (E1 bis E3) und des konventionellen Interesses (C1 und C2) konnten ebenfalls teilweise Unterschiede gefunden werden. Diese sind jedoch von geringem Ausmaß und inhaltlich schwierig zu interpretieren. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass in manchen MINT-Fächern zwar auch Anteile dieser Interessentypen relevant sein können, jedoch kann basierend auf den Ergebnissen dieser Studie keine hohe Relevanz dieser Interessenskalen für den MINT-Bereich erkannt werden.

Die Ergebnisse der beiden Dimensionen des lebenswissenschaftlichen Interesses sind hingegen interessant. Während es im Interesse für Tiere Pflanzen und Nachhaltigkeit (L1) keine Unterschiede zwischen den Gruppen gab, zeigte sich ein deutlicher Effekt ($\eta_p^2 = .182$) im Interesse für Gesundheit, Ernährung und Bewegung (L2). Die Medium-MINT-Gruppe hatte eine deutlich höhere Ausprägung als die anderen beiden Gruppen. Dementsprechend kann geschlussfolgert werden, dass eine hohe Ausprägung auf der L2-Dimension insbesondere für Studienfächer des MINT-Randbereichs relevant ist.

Es lässt sich festhalten, dass in den Interessendimensionen R1, A2, A3 sowie L2 die größten Unterschiede festgestellt werden konnten. Demnach scheinen diese Interessendimensionen für den MINT-Bereich eine besonders wichtige Rolle zu spielen. Die Ausprägungen, die in dieser Studie vorgefunden wurden, ergeben ein Interessenprofil, das für die 3 MINT-Gruppen kennzeichnend ist. Die Interpretation eines ganzheitlichen Interessenprofils unter Berücksichtigung von sowohl hohen als auch niedrigen Ausprägungen kann als Erweiterung zur Vorgehensweise von Holland (1997) angesehen werden. Nach Holland (1997) sollen nur die 3 Interessendimensionen mit den höchsten Ausprägungen für die Studienwahlberatung genutzt werden. Die Erkenntnisse der vorliegenden Studie zeigen jedoch, dass wichtige Informationen durch eine Interpretation des gesamten Interessenprofils gewonnen werden können.

Hypothese 1b besagte, dass sich die Gruppen in der Raumvorstellungsfähigkeit unterscheiden. Auch diese Hypothese konnte bestätigt werden, da sich sowohl für den EST ($\eta_p^2 = .181$) als auch für den 3DW ($\eta_p^2 = .129$) deutliche Gruppenunterschiede zeigten. In beiden Fähigkeitstests wiesen die Medium-MINT und die Strong-MINT-Gruppe höhere Werte auf als die Low-MINT-Gruppe. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Raumvorstellung für den MINT-Bereich durchaus eine Rolle spielt. Jedoch müssen hierbei auch die Ergebnisse der Diskriminanzanalyse berücksichtigt werden, die in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

Hypothese 1c besagte, dass sich die Gruppen in der Ausprägung des bereichsspezifischen MINT-Selbstkonzepts unterscheiden. Diese Hypothese konnte ebenfalls bestätigt werden, da starke Unterschiede in der Ausprägung der 3 Selbstkonzept-Faktoren zwischen den Gruppen zu finden waren. Dies deutet auf eine wichtige Rolle des bereichsspezifischen MINT-Selbstkonzepts beim Erkennen von MINT-Potentialen hin.

In der zweiten Hauptfragestellung ging es um die Frage, inwieweit die erhobenen Prädiktoren, die Zugehörigkeit zu den verschiedenen MINT-Gruppen korrekt vorhersagen können. Hypothese 2a besagte, dass das Interesse ein signifikanter Prädiktor für die Vorhersage der Gruppenzugehörigkeit ist. Diese Hypothese konnte bestätigt werden, da die Interessenskalen mit einer Trefferquote von 75.8% eine deutliche Verbesserung korrekter Zuordnungen aufwiesen als es bei einer rein zufälligen Zuteilung mit 33% der Fall wäre. Auch die kreuzvalidierte Trefferquote (für eine Erklärung siehe Abschnitt 3.4.2) zeigte mit 70.1% eine deutliche Verbesserung.

Hypothese 2b besagte, dass die Hinzunahme der Raumvorstellungstests eine signifikante Verbesserung der Trefferquote bringt. Diese Hypothese konnte nicht bestätigt werden, da die Kombination von Interessenskalen und Raumvorstellungstests lediglich eine geringe, nicht signifikante Verbesserung der Trefferquote auf 76.4% ergab. Die kreuzvalidierte Trefferquote war mit 68.8% sogar geringer als bei alleiniger Berücksichtigung der Interessenskalen.

Hypothese 2c besagte, dass durch Hinzunahme der 3 Selbstkonzept-Faktoren eine signifikante Verbesserung der Trefferquote festzustellen ist. Diese Hypothese konnte bestätigt werden, da trotz der ohnehin schon hohen Trefferquote durch die Hinzunahme der Selbstkonzept-Faktoren eine deutliche, statistisch signifikante Verbesserung der Trefferquote auf 83.4% (kreuzvalidiert 74.5%) festzustellen war.

Grundsätzlich muss bedacht werden, dass das Interesse und das Selbstkonzept in Form einer Selbsteinschätzung erhoben wurden und die Ergebnisse somit durch die Testpersonen leichter verfälschbar sind als dies bei Leistungstests der Fall ist. Für eine reine Beratungssituation (Low-Stake-Testung) ist die Verfälschbarkeit kein Problem, da eine Beratung lediglich eine Hilfe für die Entscheidung einer Person darstellt und somit eine bewusste Verfälschung der Testergebnisse seitens der Testperson nicht zielführend wäre. Handelt es sich jedoch um eine High-Stake-Testung, bei der die Eignung einer Person für ein MINT-Studium ermittelt werden soll, kann die Verfälschbarkeit problematisch sein, da sich eine Person eventuell geeigneter darstellen möchte als sie ist. Insbesondere in einem solchen Fall ist es wichtig, auch Leitungstests in der Beurteilung zu berücksichtigen, da sich eine Person hierbei nicht besser darstellen kann, als es ihre Fähigkeit erlaubt. Abgesehen von einer möglichen Ratewahrscheinlichkeit bei der Lösungsfindung sind Leitungstests dementsprechend bezüglich der Verfälschbarkeit unproblematisch (Kubinger, 2019, S.150).

Ein mögliches Vorgehen, um in einer Low-Stake-Testung die Frage zu klären, ob ein MINT-Studium für eine Person in Frage kommt, könnte so aussehen, dass in Form einer Erstberatung die Selbstkonzept-Items in das Studien-Navi (Gittler & Alferts, 2021a) integriert werden und beides gemeinsam vorgegeben wird. Wenn die Ausprägung der für den MINT-Bereich relevanten Interessenskalen (insbesondere R1, A2, A3 und L2) dem in dieser Studie gefundenen Muster ähnelt und auch die 3 Selbstkonzept-Faktoren eine hohe Ausprägung aufweisen, kann von einem grundlegenden Interesse ausgegangen werden. Falls eine Person trotz eines gegebenen MINT-Interessenprofils und MINT-Selbstkonzepts noch unsicher ist, ob ein MINT-Studium für sie infrage kommt, könnten in weiterer Folge die

Raumvorstellungstests vorgegeben werden, um zu überprüfen, ob auch die Fähigkeitsmaße in ausreichender Form vorhanden sind. Falls das MINT-Interessenprofil und das MINT-Selbstkonzept nicht gegeben sind, müssen keine Raumvorstellungstests mehr vorgegeben werden, da diese allein keine Empfehlungsgrundlage für ein MINT-Studium bieten können. Hingegen sollten in einer High-Stake-Testung, in jedem Fall sowohl die Selbsteinschätzungsfragen zum Interesse und Selbstkonzept als auch die Raumvorstellungstests vorgegeben werden und beides gemeinsam beurteilt werden.

Bereits in Abschnitt 4.3.3 wurde angesprochen, dass grundsätzlich zu überlegen ist, die Interessendimensionen des Studien-Navis, die für den MINT-Bereich weniger relevant sind, aus der Testbatterie zu entfernen, um die Testdauer zu verkürzen und die Belastung für die Testpersonen zu reduzieren. Neben der bereits genannten Tatsache, dass das Studien-Navi mit etwa 15 Minuten ohnehin eine kurze Bearbeitungsdauer aufweist und dementsprechend keine hohe Belastung vorliegt, ist zu ergänzen, dass die Testpersonen bei vollständiger Bearbeitung des Studien-Navis in jedem Fall einen ausführlichen Ergebnisbericht bekommen. Dies ist ein weiteres Argument für die Vorgabe einer vollständigen Studien-Navi-Version, denn auch wenn kein MINT-spezifisches Interesse vorliegt, ist die Beratung für die Person informativ, da sie andere, passendere Studiengänge vorgeschlagen bekommt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen und erweitern bisherige Erkenntnisse aus der Literatur. Sowohl Päßler & Hell (2012) als auch Webb et al. (2007) stellten fest, dass das Interesse in der Studienwahlberatung der aussagekräftigste Prädiktor ist. Fähigkeitsmaße ergaben in beiden Studien nur einen geringen Anteil an zusätzlich erklärter Varianz. Bezüglich des Anteils korrekt zugeordneter Testpersonen zeigte sich bei Päßler & Hell eine Trefferquote von 61% wenn lediglich die Interessenskalen berücksichtigt wurden und von 64% wenn Fähigkeitsmaße als Prädiktoren hinzugefügt wurden. Dies entspricht einem ähnlichen Muster wie in der vorliegenden Studie. Die Trefferquote, die in der vorliegenden Studie mit den Interessendimensionen des Studien-Navis gemessen wurde, ist mit 75.8% (kreuzvalidiert 70.1%) allerdings noch deutlich höher. Dies zeigt, dass mit der Ausdifferenzierung der Interessenskalen, wie sie im Studien-Navi vorgenommen wurde, präzisere Vorhersagen möglich sind als mit den 6 RIASEC-Skalen allein und spricht für eine hohe psychometrische Qualität des Studien-Navis.

Die Erkenntnisse der Studien aus dem Langzeitprojekt „Study of Mathematically Precocious Youths“ (SMPY, Lubinski & Benbow, 2006), welche mehrfach die besondere Bedeutung der Raumvorstellung im Zusammenhang mit den MINT-Studienfächern

hervorhoben, scheinen auf den ersten Blick den Ergebnissen der vorliegenden Studie zu widersprechen. Es muss jedoch beachtet werden, dass in den meisten Studien der SMPY die Raumvorstellung lediglich im Vergleich zu anderen Fähigkeitsmaßen untersucht und als wichtiger erachtet wurde (vgl. Shea et al., 2001; Wai et al., 2009). Es fand kein Vergleich zu Maßen der Selbsteinschätzung statt. Dahingehend stehen die dort gewonnenen Erkenntnisse nicht im Gegensatz zu den Ergebnissen der vorliegenden Studie. Es sollte anhand der Ergebnisse der vorliegenden Studie nicht geschlussfolgert werden, dass die Raumvorstellung für den MINT-Bereich zu vernachlässigen sei. Jedoch zeigen die Ergebnisse, dass für eine Beratungssituation in erster Linie die Faktoren der Selbsteinschätzung relevant sind. In einem Auswahlverfahren sollten jedoch definitiv auch die Raumvorstellungstests berücksichtigt werden.

Ein besonderer Gewinn dieser Studie ist die Erkenntnis, dass das bereichsspezifische MINT-Selbstkonzept eine wichtige Rolle für das Erkennen von MINT-Potentialen spielt. Zunächst ergab die Hauptkomponentenanalyse interessante Ergebnisse, da gezeigt wurde, dass das MINT-Selbstkonzept noch in 3 Subfaktoren (Sk-Tech, Sk-Math und Sk-Bio) aufgeteilt werden kann. Anhand der Ergebnisse, die mit ebendiesen 3 Selbstkonzept-Faktoren festgestellt wurden, lässt sich schlussfolgern, dass die Relevanz des bereichsspezifischen MINT-Selbstkonzepts sogar noch größer zu sein scheint als bisherige Studienergebnisse vermuten ließen (vgl. Guo et al., 2015; Wang et al., 2017).

Eine weitere wichtige Erkenntnis dieser Studie betrifft die Aufteilung der Stichprobe in verschiedene MINT-Gruppen. Im Vorfeld der Studie kam die Frage auf, wie viele verschiedene Gruppen von Studienfächern basierend auf dem MINT-Anteil der einzelnen Studiengänge gebildet werden können. Letztendlich waren die Stichprobengröße von $N = 158$ sowie die Sichtung der von den Testpersonen angegebenen Studienfächern die ausschlaggebenden Faktoren, die zu der in dieser Studie vorgenommenen 3-Gruppen-Lösung führten. Anhand der sehr aussagekräftigen Ergebnisse zeigte sich, dass diese Einteilung sinnvoll ist. Es konnte gezeigt werden, dass sich die Gruppeneinteilung in entsprechender Weise in den Daten widerspiegelt. Für zukünftige Studien mit größeren Stichproben könnte es jedoch sinnvoll sein, mehr Gruppen zu bilden, um noch differenziertere Aussagen treffen zu können. Dennoch können für Beratungszwecke in Zukunft auch basierend auf den Ergebnissen dieser Studie präzise Empfehlungen gegeben werden, welches Ausmaß an MINT-Anteilen im Studienfach für eine Person geeignet ist.

5.1.3 Nebenfragestellung

In der Nebenfragestellung wurden Geschlechtsunterschiede in den erhobenen Variablen untersucht. Insgesamt zeigten sich nur wenige signifikante Ergebnisse. Die Unterschiede in den Variablen R1, S3 und Sk-Tech waren anhand der Erkenntnisse aus der Literatur (vgl. Su et al., 2009; Jiang et al., 2020) erwartbar. In den Raumvorstellungstests konnten zwar geringe Unterschiede zugunsten der Männer festgestellt werden, diese waren jedoch aufgrund der vorgenommenen Bonferroni-Holm-Korrektur statistisch nicht signifikant. Dies ist ein interessantes Ergebnis, da sowohl der EST als auch der 3DW Anteile des Faktors Mental Rotation messen, in dem laut den Metaanalysen von Linn & Petersen (1985) und Voyer et al. (1995) die stärksten Geschlechtsunterschiede gefunden werden können. Erklären lassen sich diese Ergebnisse mit dem hohen Bildungsgrad der Stichprobe. Insbesondere im akademischen Bereich sind Unterschiede in kognitiven Fähigkeiten zwischen Männern und Frauen häufig geringer ausgeprägt als in anderen Bevölkerungsteilen (Pietschnig & Gittler, 2015).

5.3 Limitationen

Ein wichtiger Punkt, der an dieser Stelle diskutiert werden muss, betrifft die Vorgehensweise bei der Gruppeneinteilung. Da dem Autor keine Studien bekannt sind, in denen eine Experteneinschätzung des MINT-Anteils einzelner Studiengänge in dieser Form vorgenommen wurde, kann dieser Ansatz als eine Neuheit der vorliegenden Studie angesehen werden. Es sei gesagt, dass die Einteilung sehr sorgfältig vorgenommen wurde und mit umfangreichen Überlegungen und Diskussionen verbunden war. Es wurde hierbei versucht, so viele Informationen wie möglich miteinzubeziehen. Beispielsweise wurde die Einteilung von unterschiedlichen Ratern vorgenommen, um einen Kennwert für die Interrater-Reliabilität zu erhalten. Weiterhin wurde die Universität, an der die Person studiert, ebenfalls erhoben, um im Zweifelsfall konkrete Inhalte einzelner Studiengänge recherchieren zu können. Zusätzlich wurden auch die Testpersonen selbst, um eine Einschätzung des MINT-Anteils ihres Studiums gebeten, um diese Selbsteinschätzung mit der von der Testleitung vorgenommenen Einteilung zu vergleichen. Sowohl die Interrater-Reliabilität ($r_s = .94$) als auch die Korrelation mit der Selbsteinschätzung der Testpersonen ($r_s = .81$) wiesen zufriedenstellende Ergebnisse auf. Trotz der Maßnahmen, die getroffen wurden, um die Einteilung so objektiv wie möglich zu gestalten, kann ein Subjektivitäts-Faktor nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Dies könnte eventuell bedeuten, dass die Ergebnisse nicht

uneingeschränkt verallgemeinerbar sind. In folgenden Studien sollte überprüft werden, ob die hier angewandte Vorgehensweise bei der Gruppeneinteilung zu robusten Ergebnissen führt.

Neben den möglichen Einschränkungen der Interpretierbarkeit, die sich durch einen Subjektivitäts-Faktor bei der Gruppeneinteilung ergeben, können noch ein paar weitere Limitationen dieser Studie genannt werden. Es muss beachtet werden, dass es sich bei der vorliegenden Studie um eine Querschnittsstudie handelt. Dementsprechend sind keine kausalen Schlussfolgerungen möglich. Die Frage, ob die Testpersonen bereits vor ihrem Studium die entsprechenden Ausprägungen in den erhobenen Variablen aufwiesen oder ob sich dies erst während des Studiums entwickelt hat, kann durch diese Studie nicht beantwortet werden.

Weiterhin war es aus Kapazitätsgründen nicht möglich, eine beaufsichtigte Testung durchzuführen. Dies kann insbesondere bei Leistungstests problematisch sein, da sichergestellt werden muss, dass die Testpersonen die Aufgabenstellung richtig verstehen und die Aufgaben allein bearbeiten. Allerdings können durch eine fehlende Interaktion auch keine Testleitereffekte auftreten, welche die Testpersonen beeinflussen könnten (vgl. Kubinger, 2019, S.47). Eventuell können die Nachteile, die durch eine unbeaufsichtigte Testung entstehen, dadurch aufgewogen werden.

Grundsätzlich muss bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden, dass in dieser Studie lediglich erhoben wurde, in welchem Studienfach die Person inskribiert ist. Zwar gab es die Teilnahmevoraussetzung, dass sich die Testpersonen mindestens im 3. Semester befinden sollten, wodurch davon ausgegangen werden kann, dass sie sich bereits in gewissem Maße mit ihrem Studium beschäftigt haben, jedoch liegen keine Informationen darüber vor, wie viele Lehrveranstaltungen die Person in ihrem Studium bereits belegt hat und welche Noten sie erreichte. Dementsprechend können keine Aussagen bezüglich des Studienerfolgs getätigt werden.

5.4 Ausblick

Einige Punkte wurden bereits genannt, die für zukünftige Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet relevant sein könnten. Eine Studie mit einer größeren Stichprobe könnte untersuchen, ob neben der Low-, Medium- und Strong-MINT-Gruppe eventuell noch zwischen weiteren Gruppen differenziert werden kann. Denkbar wäre beispielsweise eine Gruppe, bestehend aus den Studienfächern Psychologie, Medizin und ähnlichen Fächern, die zwar gewisse MINT-Anteile beinhalten aber auch eine hohe soziale Komponente aufweisen.

Weiterhin könnten in einem groß angelegten Langzeitprojekt eine Messung der Interessenskalen, der Selbstkonzept-Faktoren und der Raumvorstellungsleistung zu mehreren Messzeitpunkten erfolgen. Insbesondere wäre der Vergleich der Ausprägungen kurz vor dem Beginn eines MINT-Studium und nach einer gewissen Zeit während des Studiums interessant. So könnten Erkenntnisse darüber gewonnen werden, inwieweit eine Veränderung der gemessenen Variablen durch Beschäftigung mit den Studieninhalten stattfindet.

Zusätzlich könnte in folgenden Studien neben der reinen Auswahl des Studiums auch der Studienerfolg der Testpersonen in Form von bisher besuchten Lehrveranstaltungen und erhaltenen Noten miterhoben werden. Dies wäre zwar mit einem hohen Aufwand bei der Datenerhebung verbunden, jedoch könnten so interessante Erkenntnisse gewonnen werden, ob es eventuell Unterschiede zwischen erfolgreichen und weniger erfolgreichen MINT-Studierenden in den Interessenskalen, Selbstkonzept-Faktoren oder der Raumvorstellungsleistung gibt.

Überraschende Ergebnisse konnten in dieser Studie für die Ausprägungen auf der I-Dimension des Studien-Navis festgestellt werden. In bisherigen Studien zeigte sich, dass diese Dimension von hoher Relevanz für den MINT-Bereich ist. (Päßler & Hell, 2012; Ralston et al., 2004). In der vorliegenden Studie zeigten jedoch sowohl die Low- als auch die Strong-MINT-Gruppe hohe Ausprägungen auf dieser Dimension, wodurch die vorangegangenen Studienergebnisse nicht bestätigt werden konnten. Mögliche Erklärungen hierfür wurden bereits diskutiert. Zukünftige Studien könnten ein besonderes Augenmerk auf diese Interessendimension legen und weitere Erkenntnisse bezüglich des Zusammenhangs mit dem MINT-Bereich sammeln.

Literaturverzeichnis

- Aldrup, K., Köller, M., & Klusmann, U. (2016). Die Effekte der Interessendiagnostik mittels Self-Assessments auf die Studienwahl. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 60(2), 100-109.
- Amthauer, R. (1953). *Intelligenz-Struktur-Test I-S-T*. Göttingen: Hogrefe.
- Amthauer, R. (1970). *I-S-T 70 Intelligenz-Struktur-Test*. Göttingen: Hogrefe.
- Arbeitsmarktservice (2018). *Jobchancen Studium. Naturwissenschaften. 10. aktualisierte Auflage*. <https://ams-forschungsnetzwerk.at/downloadpub/Naturwissenschaften-JC-Studium-2019.pdf>
- Arbeitsmarktservice (2022). *Bundesweite Mangelberufe*. <https://www.migration.gv.at/de/formen-der-zuwanderung/dauerhafte-zuwanderung/bundesweite-mangelberufe/>
- Bergmann, C., & Eder, F. (2019). *Allgemeiner Interessens-Struktur-Test – 3 (AIST – 3)*. Mödling: Schuhfried.
- Berkowitz, M., & Stern, E. (2018). Which Cognitive Abilities Make the Difference? Predicting Academic Achievements in Advanced STEM Studies. *Journal of Intelligence*, 6(4), 1-24.
- Binder, D., Dibiasi, A., Schubert, N., & Zaussinger, S. (2021). *Entwicklungen im MINT-Bereich an Hochschulen und am Arbeitsmarkt*. Institut für höhere Studien Wien. https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:158c1c57-2e65-4842-9746-c727903e21bb/IHS_Entwicklungen_im_MINT-Bereich.pdf
- Bock-Schappelwein, J., Famira-Mühlberger, U., & Leoni, T. (2017). *Arbeitsmarktchancen durch Digitalisierung*. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung. https://www.bmdw.gv.at/dam/jcr:81c192e8-5317-40df-b90f-60df531b70f6/BMFWF_Digitalisierung.pdf
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2020). *Universitätsbericht 2020*. <https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:ee959e59-9fdb-40c1-8bb8-c56900af98de/untitled.pdf>
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2021). *Statistisches Taschenbuch – Hochschulen und Forschung 2021*. https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:1802e6ff-bb21-4458-9932-7189b6a76f82/Stat_TB_2021.pdf

- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities – A survey of factor-analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Casey, M. B., Nuttall, R., Pezaris, E., & Benbow, C. P. (1995). The Influence of Spatial Ability on Gender Differences in Mathematics College Entrance Test Scores on Diverse Samples. *Developmental Psychology*, 31(4), 697-705.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Dornmayr, H., & Rechberger, M. (2019). *Unternehmensbefragung zum Fachkräftebedarf/-mangel 2019. Fachkräfte Radar 2019 – Teil II*. Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft. <https://ibw.at/resource/download/1980/ibw-forschungsbericht-198.pdf>
- European Commission, Directorate – General for Education, Youth, Sport and Culture (2015). *Does the EU need more STEM graduates? Final Report*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/60500ed6-cbd5-11e5-a4b5-01aa75ed71a1>
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5. Aufl.). Los Angeles, London, New Delhi, Singapur, Washington DC, Melbourne: SAGE.
- Fink, M., Horvath, T., Huber, P., Huemer, U., Lorenz, C., Mahringer, H., Piribauer, P., & Sommer, M. (2019). *Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich und die Bundesländer. Berufliche und sektorale Veränderungen*. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung. https://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=66160&mime_type=application/pdf
- French, J. W. (1951). *The description of aptitude and achievement tests in terms of rotated factors*. Chicago: Psychometric Monographs (Vol. 5).
- Gasser, C. E., Larson, L. M., & Borgen, F. H. (2007). Concurrent Validity of the 2005 Strong Interest Inventory: An Examination of Gender and Major Field of Study. *Journal of Career Assessment*, 15(1), 23-43.
- Gittler, G. (1990). *Dreidimensionaler Würfeltest (3DW): Ein Rasch-skaliertes Test zur Messung des räumlichen Vorstellungsvermögens*. Weinheim: Beltz.
- Gittler, G., & Alferts, T. (2021a). *Erweiterung des Studien-Navis um lebenskundliche Skalen*. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Gittler, G., & Alferts, T. (2021b). *MINT-Studie 2021*. Unveröffentlichtes Manuskript und Online-Test-Batterie.

- Gittler, G., & Alferts, T. (2022). *Beschreibung der 16 Studien-Navi Faktoren*.
Unveröffentlichtes Manuskript.
- Gittler, G., & Arendasy, M. (2003). Endlosschleifen: Psychometrische Grundlagen des Aufgabentyps E^P. *Diagnostica*, 49(4), 164-175.
- Gittler, G., & Test 4 U GmbH (2012). STUDIEN-NAVI – die konkrete Studienberatung [Online-Test]. Wien: Test 4 U GmbH. <http://www.studien-navi.at>
- Gittler, G., & Test 4 U GmbH (2017). Studien-Navi: Ein innovatives Studienberatungstool im 18plus-Projekt. In: M. Hammerer, E. Kanelutti-Chilas, G. Krötzl, & I. Melter (Hrsg.) *Zukunftsfeld Bildungs- und Berufsberatung IV* (S. 203-215). Bielefeld: Bertelsmann.
- Guilford, J. P., & Lacey, J. I. (1947). *Printed classification tests*. Army Air Force Aviation Psychology Program Research Reports, No. 5. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Guillot, A., Champeley, S., Batier, C., Thiriet, P., & Collet, C. (2007). Relationship Between Spatial Abilities, Mental Rotation and Functional Anatomy Learning. *Advances in Health Science Education*, 12, 491-507.
- Guo, J., Parker, P. D., Marsh, H. W., & Morin, A. J. S. (2015). Achievement, Motivation and Educational Choices: A Longitudinal Study of Expectancy and Value Using a Multiplicative Perspective. *Developmental Psychology*, 51(8), 1163-1176.
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.
- Holland, J. L. (1997). *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments* (3rd Ed.). Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Holm, S. (1979). A Simple Sequentially Rejective Multiple Test Procedure. *Scandinavian Journal of Statistics*, 6, 65-70.
- Humphreys, L. G., Lubinski, D., & Yao, G. (1993). Utility of Predicting Group Membership and the Role of Spatial Visualization in Becoming an Engineer, Physical Scientist, or Artist. *Journal of Applied Psychology*, 78(2), 250-261.
- Industriellenvereinigung (2021). *MINT-Factsheet. Die Bedeutung des Innovationswachstums für die Industrie*. <https://www.iv.at/-Dokumente-/Publikationen/399-20-pm-mint-factsheet-v8.pdf>

- Jansen, M., Lüdtke, O., Schroeders, U., & Marsh, H. W. (2015). Contrast and Assimilation Effects of Dimensional Comparison in Five Subjects: An Extension of the I/E Model. *Journal of Educational Psychology, 107*(4), 1086-1101.
- Jiang, S., Simpkins, S. D., Eccles, J. S. (2020). Individuals' Math and Science Motivation and Their Subsequent STEM Choices and Achievement in High School and College: A Longitudinal Study of Gender and College Generation Status Differences. *Developmental Psychology, 56*(11), 2137-2151.
- Jones, S., & Burnett, G. (2008). Spatial ability and learning to program. *Human Technology, 4*(1), 47-61.
- Kargl, M. (2020). *Nachhaltigkeit und Arbeitsmarkt*. Arbeitsmarktservice. https://www.arbeitsmarktservice.at/downloadpub/AMS_info_488_-_Kargl_-_Nachhaltigkeit.pdf
- Krapp, A. (1992). Interesse, Lernen und Leistung – Neue Forschungsansätze in der pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogik, 38*(5), 747-770.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, Methods, and findings. *International Journal of Science Education, 33*(1), 27-50.
- Krapp, A., & Ryan, R. M. (2002). Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie. In M. Jerusalem (Hrsg.), *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen* (S. 54-82). Weinheim: Beltz.
- Kubinger, K. D. (2019). *Psychologische Diagnostik – Theorie und Praxis psychologischen Diagnostizierens* (3., überarb. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Larson, L. M., Wu, T., Bailey, D. C., Borgen, F. H., & Gasser, C. E. (2010). Male and Female College Students' College Majors – The Contribution of Basic Vocational Confidence and Interest. *Journal of Career Assessment, 18*(1), 16-33.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child Development, 56*(6), 1479-1498.
- Lohmann, D. F. (1979). *Spatial ability: A review and reanalysis of the correlational literature*. Stanford, CA: Aptitude Research Project, School of Education, Stanford University Technical Report No. 8.

- Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2006). Study of Mathematically Precocious Youths after 35 Years: Uncovering Antecedents for the Development of Math-Science Expertise. *Perspectives on Psychological Science, 1*(4), 316-345.
- Marsh, H. W. (1986). Verbal and Math Self-Concepts: An Internal/External Frame of Reference Model. *American Educational Research Journal, 23*(1), 129-149.
- McCabe, K. O., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2020). Who Shines Most Among the Brightest?: A 25-Year Longitudinal Study of Elite STEM Graduate Students. *Journal of Personality and Social Psychology, 119*(2), 319-416.
- Moè, A., Jansen, P., & Pietsch, S. (2018). Childhood Preference for spatial toys. Gender differences and relationships with mental rotation in STEM and non-STEM students. *Learning and Individual Differences, 68*, 108-115.
- Möller, J., & Marsh, H. W. (2013). Dimensional Comparison Theory. *Psychological Review, 120*(3), 544-560.
- Möller, J., & Trautwein, U. (2020). Selbstkonzept. In E. Wild, & J. Trautmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (3. Aufl., S. 187-209). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Muck, P. M. (2005) Test und Tools – EXPLORIX. Deutschsprachige Adaption und Weiterentwicklung des Self-directed Search nach Holland. *Zeitschrift für Personalpsychologie, 4*(1), 39-46.
- Nye, C. D., Su, R., Rounds, J., & Drasgow, F. (2012). Vocational Interest and Performance: A Quantitative Summary of Over 60 Years of Research. *Perspectives on Psychological Science, 7*(4), 384-403.
- Olsen, L. L. (1996). Concurrent validity of the 1994 Strong Interest Inventory: A comparison of criterion groups by gender. *Dissertation Abstracts International, 57*, 2878.
- Päßler, H., & Hell, B. (2012). Do Interests and Cognitive Abilities Help Explain College Major Choice Equally Well for Women and Men? *Journal of Career Assessment, 20*(4). 479-496.
- Perera, H. N., & McIlveen, P. (2018). Vocational interest profiles: Profile replicability and relations with the STEM major choice and the Big-Five. *Journal of Vocational Behavior, 106*, 84-100.

- Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R., & Richardson, C. (1995). A Redrawn Vandenberg and Kruse Mental Rotation Test: Different Versions and Factors that affect Performance. *Brain and Cognition*, 28, 39-58.
- Peters, M., Lehmann, W., Takahira, S., Takeuchi, Y., & Jordan, K. (2006). Mental Rotation Test Performance in Four Cross-Cultural Samples (N = 3367): Overall Sex Differences and the Role of Academic Program in Performance. *Cortex*, 42, 1005-1014.
- Pietschnig, J., & Gittler, G. (2015). A reversal of the Flynn effect for spatial perception in German-speaking countries: Evidence from a cross-temporal IRT-based meta-analysis (1977-2014). *Intelligence*, 53, 145-153.
- Porter, S. R., & Umbach, P. D. (2006). COLLEGE MAJOR CHOICE: An Analysis of Person-Environment Fit. *Research in Higher Education*, 47(4), 429-449.
- Prediger, D. J. (1982). Dimensions underlying Holland's hexagon: Missing link between interests and occupation? *Journal of Vocational Behavior*, 21(3), 259-287.
- Ralston, C. A., Borgen, F. H., Rottinghaus, P. J., & Donnay, D. A. C. (2004). Specificity in interest measurement: Basic Interest Scales and major field of study. *Journal of Vocational Behavior*, 65, 203-216.
- Rasch, D., Kubinger, K. D., & Moder, K. (2011). The two-sample *t* test: pre-testing its assumptions does not pay off. *Statistical Papers*, 52, 219-231.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago: The University of Chicago Press. (Original publiziert 1960).
- Rubinstein, S. L. (1966). Die Interessen. In H. Thomae (Hrsg.), *Die Motivation menschlichen Handelns* (S. 136-144). Köln: Kiepenheuer & Witsch.
- Savickas, M. L., Briddick, W. C., & Watkins Jr., C. E. (2002). *The Relation of Career Maturity to Personality Type and Social Adjustment*. *Journal of Career Assessment*, 10(1), 24-41.
- Schiefele, U., Streblow, L., & Brinkmann, J. (2007). Aussteigen oder Durchhalten – Was unterscheidet Studienabbrecher von anderen Studierenden? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 39(3), 127-140.

- Shea, D. L., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2001). Importance of Assessing Spatial Ability in Intellectually Talented Young Adolescents: A 20-Year Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 604-614.
- Statistik Austria (2021). *Ordentliche Studienabschlüsse an öffentlichen Universitäten 2019/20 nach Studienart und Hauptstudienrichtung*. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung/hochschulen/studienabschluesse/021625.html
- Stumpf, H., & Fay, E. (1983). *Schlauchfiguren – Ein Test zur Beurteilung des räumlichen Vorstellungsvermögens*. Göttingen: Hogrefe.
- Su, R., Rounds, J., & Armstrong, P. I. (2009). Men and Things, Women and People: A Meta-Analysis of Sex Differences in Interests. *Psychological Bulletin*, 135(6), 859-884.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6. Aufl.). London: Pearson.
- Thurstone, L. L. (1931). Multiple factor analysis. *Psychological Review*, 38, 406-427.
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Thurstone, L. L. (1950). Some Primary Abilities in Visual Thinking. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 94(6), 517-521.
- Tracey, T. J. G., & Rounds, J. (1993). Evaluating Holland's and Gati's vocational interest models: A structural meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 113, 229-246.
- Tracey, T. J. G., & Rounds, J. (1996). The Spherical Representation of Vocational Interests. *Journal of Vocational Behavior*, 48, 3-41.
- UNESCO Institute for statistics (2013). *International Standard Classification of Education*. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-field-descriptions-2015-en.pdf>
- Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of Sex Differences in Spatial Abilities: A Meta-Analysis and Consideration of critical Variables. *Psychological Bulletin*, 117(2), 250-270.

- Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2009). Spatial Ability for STEM Domains: Aligning over 50 Years of Cumulative Psychological Knowledge Solidifies Its Importance. *Journal of Educational Psychology, 101*(4), 817-835.
- Wang, M., Degol, J., & Ye, F. (2015). Math achievement is important, but task values are critical, too: examining the intellectual and motivational factors leading to gender disparities in STEM careers. *Frontiers in Psychology, 6*, 36.
- Webb, R. M., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2002). Mathematically Facile Adolescents With Math-Science Aspirations: *New Perspectives on Their Educational and Vocational Development. Journal of Educational Psychology, 94*(4), 785-794.
- Webb, R. M., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2007). Spatial Ability: A Neglected Dimension in Talent Searches for Intellectually Precocious Youth. *Journal of Educational Psychology, 99*(2), 397-420.
- Wei, W., Yuan, H., Chen, C., & Zhou, X. (2012). Cognitive correlates of performance in advanced mathematics. *British Journal of Educational Psychology, 82*, 157-181.
- Woodcock, A., Graziano, W. G., Branch, S. E., Habashi, M. M., Ngambeki, I., & Evangelou, D. (2013). Person and Thing Orientations: Psychological Correlates and Predictive Utility. *Social Psychological and Personality Science, 4*(1), 116-123.

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1 Hexagonales Modell der Interessentypen nach Holland | 14 |
| Abbildung 2 Beispielitem aus dem EST | 26 |
| Abbildung 3 Beispielitem aus dem 3DW | 28 |
| Abbildung 4 Mittelwertverläufe der Interessen- und Selbstkonzept-Faktoren | 44 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|---|----|
| Tabelle 1 | Verschiedene MINT-Definitionen und ihre Unterschiede | 5 |
| Tabelle 2 | Gegenüberstellung der RIASEC-Skalen mit den Interessendimensionen des Studien-Navis | 24 |
| Tabelle 3 | Geschlechtsverteilung in den 3 MINT-Gruppen | 30 |
| Tabelle 4 | Mittelwerte und Standardabweichungen der Interessensskalen | 32 |
| Tabelle 5 | Ergebnisse der Raumvorstellungstests | 33 |
| Tabelle 6 | Rotierte Komponentenmatrix der 14 Selbstkonzept-Items | 33 |
| Tabelle 7 | Mittelwerte und Standardabweichungen der 3 Selbstkonzept-Faktoren..... | 35 |
| Tabelle 8 | Mittelwerte und Standardabweichungen der weiteren erhobenen Variablen..... | 35 |
| Tabelle 9 | Signifikante Korrelationen der Variablen mit der MINT-Skala | 36 |
| Tabelle 10 | Ergebnisse der univariaten Analysen | 38 |
| Tabelle 11 | Ergebnisse des Scheffé-Tests der signifikanten Variablen der MANOVA | 39 |
| Tabelle 12 | Erste Diskriminanzanalyse mit Interessensskalen als Prädiktoren | 41 |
| Tabelle 13 | Zweite Diskriminanzanalyse mit Interessensskalen und Raumvorstellungstests als Prädiktoren..... | 42 |
| Tabelle 14 | Dritte Diskriminanzanalyse mit Interesse, Raumvorstellung und Selbstkonzept als Prädiktoren..... | 43 |
| Tabelle 15 | Vierte Diskriminanzanalyse mit Interesse und Selbstkonzept als Prädiktoren | 43 |
| Tabelle 16 | Geschlechtsunterschiede in den untersuchten Variablen | 45 |

Anhang

Anhang 1

Zusammenfassung:

Hoch qualifizierten MINT-Fachkräften wird eine besondere Relevanz bezüglich der Innovationsfähigkeit und wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit von Industrienationen zugeschrieben. Trotz vorteilhafter Arbeitsbedingungen und guter Verdienstmöglichkeiten gibt es einen Fachkräftemangel in diesem Bereich. Dementsprechend besteht hoher Bedarf, mögliche Prädiktoren, die für die Wahl eines MINT-Studienfachs ausschlaggebend sind, zu identifizieren. Die vorliegende Studie untersuchte, inwieweit das Interesse, die Raumvorstellung und das bereichsspezifische MINT-Selbstkonzept die Wahl eines MINT-Studiengangs vorhersagen können. 158 Studierenden wurde eine Online-Testbatterie, bestehend aus einem Interessenfragebogen, 2 Raumvorstellungstests, sowie Fragen zum MINT-Selbstkonzept vorgegeben. Basierend auf dem MINT-Anteil ihres Studienfachs wurden die Testpersonen in 3 Gruppen aufgeteilt. Ergebnisse einer multivariaten Varianzanalyse zeigten signifikante Gruppenunterschiede in den untersuchten Faktoren. Die Resultate von anschließend durchgeführten Diskriminanzanalysen heben die besondere Bedeutung der Interessensskalen und des MINT-Selbstkonzepts bezüglich der Wahl eines MINT-Studienfachs hervor. Die Raumvorstellung hingegen zeigte keine signifikante Verbesserung der Vorhersagekraft. Erklärungen für die gefundenen Ergebnisse, sowie die Bedeutung für die Studienwahlberatung im MINT-Bereich werden diskutiert.

Abstract:

Highly educated STEM specialists are considered to be of particular relevance with regard to the innovative capacity and economic competitiveness of industrialized nations. Despite advantageous working conditions and good earning opportunities, there is a shortage of skilled workers in this field. Accordingly, there is a high need to identify any factors that are decisive for the choice of a STEM field of study. This study examined the extent to which interest, spatial ability, and domain-specific STEM self-concept can predict the choice of a STEM major. 158 students were given an online test battery consisting of an interest questionnaire, 2 spatial ability tests, and STEM self-concept questions. Based on the STEM portion of their field of study, subjects were divided into 3 groups. Results of a multivariate analysis of variance showed significant group differences in the factors investigated. Results

of subsequently conducted discriminant analyses highlighted the particular importance of the interest scales and STEM self-concept regarding the choice of a STEM field of study. Spatial ability, on the other hand, showed no significant improvement in predictive power.

Explanations for the results found, as well as the significance for study choice counseling in STEM fields, are discussed.

Anhang 2

Beschreibung der 16 Interessendimensionen nach Gittler & Alferts (2022)

Realistic (R): Praktisch-technische Interessen

R1: Technik und Informationstechnologie

Personen mit hohen R1-Werten arbeiten gerne mit Maschinen und technischen Geräten und wollen auch deren Aufbau und Funktionsweise verstehen. Es bereitet ihnen Freude, Geräte zu reparieren oder hinsichtlich ihrer Funktion zu optimieren. Neue Entwicklungen mit praktisch-technischem Bezug verfolgen sie mit großer Aufmerksamkeit. Ihr Interesse gilt zudem verschiedenen Bereichen der Informationstechnologie samt der dazugehörigen Hard- und Software. Zu ihren Vorlieben zählt auch die Gestaltung von Medienprodukten (Videos, Grafiken, Fotos).

Studiengänge mit hohen R1-Werten sind z.B. Maschinenbau, Mechatronik, Telematik, Elektrotechnik, Biomedizinische Technik, Verfahrenstechnik, (Technische) Informatik.

R2: Handwerkliche Tätigkeiten

Personen mit hohen R2-Werten beschäftigen sich gerne mit handwerklichen Tätigkeiten, die auch ein gewisses Maß an (Hand-)Geschicklichkeit erfordern. So führen sie z.B. gerne einfache Reparaturarbeiten durch. Sie haben Freude an Tätigkeiten mit verschiedenen Materialien und Werkzeugen. Um sich auf dem Laufenden zu halten, werden verschiedene Informationsquellen wie etwa Prospekte von Fachgeschäften oder Baumärkten herangezogen. Gerne würden sie auch einmal einen handwerklichen Kurs besuchen.

Studiengänge mit hohen R2-Werten sind z.B. Architektur, Baumanagement, Landschaftsplanung, Angewandte Kunststudien, Maschinenbau, Forst- und Holzwirtschaft, Zahnmedizin.

Investigative (I): Intellektuelle Interessen

I: untersuchend, forschend, wissbegierig

Personen mit hohen I-Werten haben Freude daran, zu experimentieren und Probleme und deren Ursachen zu analysieren, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Sie investieren Gedankenarbeit in neue Ideen und selbstgewählte Fragestellungen und formulieren Hypothesen, deren Gültigkeit sie überprüfen wollen. Es macht ihnen Spaß, Informationen zu

recherchieren und damit ihr Wissen in einem Sach- bzw. Fachgebiet zu vertiefen bzw. zu erweitern. Sie interessieren sich dafür, verschiedene Entwicklungen und Vorgänge auf der Welt näher kennenzulernen, die z.B. die Natur oder das Universum betreffen.

Wissenschaftlichen Berichten (Vorträgen, Dokumentationen) widmen sie ihre besondere Aufmerksamkeit. Sie holen sich gezielt Hintergrundinformationen zu Themen, die sie beschäftigen, oder auch zu Fragestellungen, die ihnen noch weitgehend unbekannt sind.

Studiengänge mit hohen I-Werten sind z.B. Physik, Informatik, Chemie, Molekulare Biologie, Philosophie, Kulturwissenschaften, Geschichte, Mechatronik, Mathematik, Elektrotechnik.

Artistic (A): Kulturelle Interessen

A1: kreativ-künstlerisch (auch Eigenkreationen)

Personen mit hohen A1-Werten haben Freude daran, sich schöpferisch zu betätigen und dabei ihre künstlerischen Phantasien und Vorstellungen einzubringen. Sie beschäftigen sich mit Fragen des ästhetischen Geschmacks und zeigen ein ausgeprägtes Interesse an künstlerischen Berufen und Trends. Manche produzieren sogar eigene Kunstwerke (Texte, Bilder, Fotografien etc.) oder auch künstlerische Gebrauchsgegenstände (Kleidung, Möbel, Keramik).

Studiengänge mit hohen A1-Werten sind z.B. Kunst- und Musikstudien (auch Lehramt), Kunstgeschichte, Theater-, Film- und Medienwissenschaft, Architektur (primär an Kunstuniversitäten).

A2: Kunst und Kultur

Personen mit hohen A2-Werten setzen sich gerne mit Kunst/Kultur und neuen künstlerischen Eindrücken auseinander. Sie interessieren sich für diverse kulturelle Angebote, verschiedene künstlerische Ausdrucksformen und besuchen gerne Kulturveranstaltungen (z.B. Ausstellungen, Lesungen, Theater, Konzerte).

Studiengänge mit hohen A2-Werten sind z.B. Kunstgeschichte, Kulturwissenschaften, Musikwissenschaft, Theater- Film- und Medienwissenschaft.

A3: Sprache und Fremdsprachen

Personen mit hohen A3-Werten setzen sich gerne mit Wörtern und Sprache auseinander. Sie suchen nach guten Formulierungen und besitzen ein ausgeprägtes Interesse an literarischen

Texten. Es bereitet ihnen Freude, die Bedeutung von Fremdwörtern zu verstehen bzw. auch eine Fremdsprache zu erlernen und ihren Wortschatz kontinuierlich zu erweitern.

Studiengänge mit hohen A3-Werten sind z.B. Literaturwissenschaft, diverse Sprachstudien, Journalismus.

Social (S): Soziale Interessen

S1: unterstützend, pflegend

Personen mit hohen S1-Werten engagieren sich gerne – auch unentgeltlich – in sozialen Einrichtungen und haben Freude daran, bedürftige Menschen zu unterstützen, zu versorgen bzw. zu pflegen. Es ist ihnen ein Anliegen, Menschen zu helfen, die sich in einer Notlage befinden, und sich für deren Bedürfnisse einzusetzen. Ihr Interesse gilt darüber hinaus auch der Planung, Umsetzung und Durchführung von Entwicklungs- und Sozialprojekten.

Studiengänge mit hohen A1-Werten sind z.B. Soziale Arbeit, Gesundheits- und Pflegewissenschaft, Lehramt an Sonderschulen (Sonderpädagogik), Völkerkunde.

S2: ausbildend, fördernd

Personen mit hohen S2-Werten vermitteln anderen Menschen gerne neues Wissen. Freude bereitet es ihnen, wenn sie den Lernprozess anderer soweit fördern oder anleiten können, dass diese befähigt werden, sich selbst weiterzuhelfen. Alle Tätigkeiten, die mit Aus- und Weiterbildung zu tun haben (wie beispielsweise das Erstellen von Lehr- und Lernmaterialien), interessieren sie sehr.

Studiengänge mit hohen A1-Werten sind z.B. diverse Lehramtsstudien, Wirtschaftspädagogik.

S3: einführend, beratend

Personen mit hohen S3-Werten haben stets ein offenes Ohr für die Anliegen anderer Menschen und versuchen sich dabei in deren Probleme einzufühlen. Es bereitet ihnen Freude, wenn Sie durch ein gelungenes Gespräch anderen weiterhelfen können. Wenn andere Probleme an sie herantragen, sind sie bereitwillig für sie da und beraten sie gerne – so gut es eben geht.

Studiengänge mit hohen A1-Werten sind z.B. Soziale Arbeit, Psychologie, Theologische Studien.

Enterprising (E): Unternehmerische Interessen

E1: Gewinn- und Verkaufsorientierung

Personen mit hohen E1-Werten handeln gern nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten und besitzen ein ausgeprägtes verkaufs- und gewinnorientiertes Denken. Sie haben Freude daran, gewinnmaximierende Strategien auszuarbeiten und für eine Geschäftsidee Werbung zu machen. Es ist ihnen wichtig, in Geldangelegenheiten immer einen guten Überblick zu bewahren.

Studiengänge mit hohen E1-Werten sind z.B. (Internationale) Betriebswirtschaft und andere wirtschaftliche Studiengänge, darunter auch Wirtschaftsrecht.

E2: Leitungs- und Managementorientierung

Personen mit hohen E2-Werten streben Leitungs- bzw. Managementpositionen an. Sie haben Freude daran, Veranstaltungen zu organisieren, Gruppen anzuführen und die Gruppenmitglieder für die Erreichung eines gemeinsamen Zieles zu aktivieren. Sie übernehmen dabei gern die Rolle des "Machers", koordinieren anstehende Aufgaben und führen Entscheidungen herbei.

Studiengänge mit hohen E2-Werten sind z.B. Militärische Führung, wirtschaftliche Studiengänge, Management.

E3: Kommunikations- und Verhandlungsorientierung

Personen mit hohen E3-Werten sind von ihrer Meinung überzeugt und bemühen sich auch darum, dass andere ihre Ansichten teilen. Sie versuchen ihre Standpunkte durchzusetzen, selbst wenn nicht alle einverstanden sind. Mit (Geschäfts-)Partnern wird so lange verhandelt, bis ein gutes Ergebnis erreicht ist. In Verbindung mit der Zielerreichung gehört es zu ihren Interessen, andere Menschen zu beeinflussen bzw. zu überreden.

Studiengänge mit hohen E3-Werten sind z.B. wirtschaftliche Studiengänge, Management, Rechtswissenschaften, Publizistik und Kommunikationswissenschaft, Politikwissenschaft.

Conventional (C): Konventionelle Interessen

C1: Einhaltung und Kontrolle von Richtlinien und klaren Strukturen

Personen mit hohen C1-Werten legen großen Wert auf ein geregeltes (Arbeits-)Leben mit gut organisierten und klar strukturierten Tagesabläufen. Sie erstellen bzw. orientieren sich gerne an Regeln und Strukturen und bevorzugen es, wenn ihre Tätigkeiten nach einem gleichbleibenden Muster ablaufen. Sie sind gut organisiert und mögen es, wenn beispielsweise ihr Terminplan für längere Zeit im Vorhinein feststeht. Gewissenhafte Kontrolle bezüglich der Richtigkeit von Dingen sowie die Überwachung von Richtlinien zählen ebenfalls zu ihren Interessen.

Studiengänge mit hohen C1-Werten sind z.B. Wirtschaftsrecht, Militärische Führung, Logistikmanagement, Rechtswissenschaften, Archäologie, verschiedene Lehramtsfächer, Zahnmedizin, Mathematik.

C2: Dokumentation und Verwaltung

Personen mit hohen C2-Werten haben Freude an Verwaltungsaufgaben und Dokumentation. Sie interessieren sich für Tätigkeiten wie Erstellen und Verwalten von Listen, Führen von Statistiken oder Eingabe von Daten mittels technischer Geräte (auch Büromaschinen). Sie strukturieren gerne Informationen und orientieren sich dabei an vorgegebenen Regeln oder bringen eigenständige Ideen zur Entwicklung neuer Ordnungssysteme ein.

Studiengänge mit hohen C2-Werten sind z.B. Statistik, Rechnungswesen, Lehrämter wie Chemie und Informatik, Meteorologie, Studienrichtungen die einen Rechts- bzw. Wirtschaftsbezug aufweisen.

Life (L): Lebenskundliche Interessen

L1: Natur, Umwelt, Nachhaltigkeit

Personen mit hohen L1-Werten befassen sich gerne mit Natur-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen. Dabei stehen Fragen zu Klimaschutz und erneuerbaren Energien sowie der sparsame Umgang mit Ressourcen im Fokus. Ebenso liegen ihre Interessen bei der nachhaltigen Aufzucht und Pflege von Tieren oder der Herstellung und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte. Auch eine gewisse Wissbegierde im Bereich der Biowissenschaften (z.B. Biomedizin, Genetik) kennzeichnet diesen Personenkreis.

Studiengänge mit hohen L1-Werten können noch nicht benannt werden, da die dafür notwendigen Normdaten fehlen; sie werden derzeit erhoben.

L2: Gesundheit, Ernährung, Bewegung

Personen mit hohen L2-Werten investieren gerne viel Zeit in eine gesunde Lebensweise (Ernährung und Sport) und scheuen sich nicht vor Arbeiten im Freien. Sie interessieren sich für grundsätzliche Fragen wie z.B. Hygiene, Hormone, Arzneimittel und wollen Zusammenhänge mit und Auswirkungen auf den menschlichen Körper verstehen. So zählen auch ein tieferes Verständnis für therapeutische Ansätze und Heilungsprozesse zu ihren Interessen.

Studiengänge mit hohen L1-Werten können noch nicht benannt werden, da die dafür notwendigen Normdaten fehlen; sie werden derzeit erhoben.

Anhang 3

Tabellarische Auflistung der genannten Studiengänge und ihrer Bewertung auf der MINT-Skala

| Studiengang | Anzahl der Nennungen | Wert auf MINT-Skala |
|--|----------------------|---------------------|
| Low-MINT-Gruppe | | |
| Allgemeine und vergleichende Literaturwissenschaft | 1 | 1 |
| Bildungswissenschaft | 1 | 1 |
| Deutsch | 2 | 1 |
| Englisch | 1 | 1 |
| Erdkunde | 1 | 1 |
| Fotografie und Grafikdesign | 1 | 1 |
| Geistes- und Kulturwissenschaften | 1 | 1 |
| Geisteswissenschaft | 1 | 1 |
| Geschichte | 3 | 1 |
| Kultur- und Sozialanthropologie | 1 | 1 |
| Kunstgeschichte | 1 | 1 |
| Medienmanagement | 2 | 1 |
| Musikwissenschaft | 2 | 1 |
| Philosophie | 1 | 1 |
| Rechtswissenschaft | 5 | 1 |
| Religion | 1 | 1 |
| Sportwissenschaften | 1 | 1 |
| Betriebswirtschaft für das Gesundheitswesen | 1 | 2 |
| Ernährungswissenschaften | 1 | 2 |
| Gender Studies | 2 | 2 |
| Global Politics | 1 | 2 |
| Kommunikationswissenschaft | 2 | 2 |
| Kultur der technisch-wissenschaftlichen Welt | 1 | 2 |
| Linguistik | 1 | 2 |
| Marketing | 1 | 2 |
| Politikwissenschaften | 14 | 2 |
| Publizistik- und Kommunikationswissenschaften | 9 | 2 |

| | | |
|--|----|---|
| Sozialökonomie | 1 | 2 |
| Sozialwissenschaften | 1 | 2 |
| Soziologie | 12 | 2 |
| Visuelle Kommunikation | 1 | 2 |
| Wirtschaftspsychologie | 1 | 2 |
| Psychologie | 7 | 3 |
| Wirtschafts- und Sozialwissenschaften | 2 | 3 |
| Wirtschaftswissenschaften | 1 | 3 |
| Medium-MINT-Gruppe | | |
| Biologie und Umweltkunde | 2 | 4 |
| Umweltwissenschaften | 1 | 4 |
| Volkswirtschaftslehre | 1 | 4 |
| Angewandte medizinische Wissenschaft | 1 | 5 |
| Architektur | 2 | 5 |
| Biologie | 7 | 5 |
| Humanmedizin | 32 | 5 |
| Pharmazie | 1 | 5 |
| Raumplanung- und Raumordnung | 1 | 5 |
| Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie | 1 | 5 |
| Wirtschaftsingenieurwesen | 2 | 5 |
| Zahnmedizin | 7 | 5 |
| Zoologie | 4 | 5 |
| Strong-MINT-Gruppe | | |
| Applied Data Science | 1 | 6 |
| Biochemie | 2 | 6 |
| Biomedical Engineering | 1 | 6 |
| Biomedizinische Analytik | 1 | 6 |
| Biomedizintechnik | 1 | 6 |
| Biotechnologie | 4 | 6 |
| Chemie | 3 | 6 |
| Informatik | 1 | 6 |
| Informationssystemtechnik | 1 | 6 |

| | | |
|---|----|---|
| Kognitive Linguistik | 1 | 6 |
| Lebensmittelchemie | 1 | 6 |
| Materialwissenschaften | 1 | 6 |
| Nachhaltige Energietechnik | 1 | 6 |
| Physikalische Energie- und Messtechnik | 1 | 6 |
| Software & Information Engineering | 2 | 6 |
| Software Engineering & Internet Computing | 1 | 6 |
| Technische Chemie | 3 | 6 |
| Verfahrenstechnik | 2 | 6 |
| Wirtschaftsinformatik | 1 | 6 |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau | 4 | 6 |
| Wirtschaftsmathematik | 1 | 6 |
| Astronomie | 2 | 7 |
| Doktoratsstudium der technischen Wissenschaften | 2 | 7 |
| Electrical Engineering | 1 | 7 |
| Elektrotechnik | 1 | 7 |
| Maschinenbau | 4 | 7 |
| Mathematik | 2 | 7 |
| Physik | 11 | 7 |
| Technische Informatik | 1 | 7 |
| Technische Mathematik | 1 | 7 |
| Technische Physik | 9 | 7 |

Anmerkung. Werte ≤ 3.5 wurden der Low-MINT-Gruppe zugeordnet. Werte > 3.5 und ≤ 5 wurden der Medium-MINT-Gruppe zugeordnet. Werte > 5 wurden der Strong-MINT-Gruppe zugeordnet. Wenn eine Person mehrere Studiengänge angegeben hat, wurden diese separate bewertet und im Anschluss der Mittelwert für diese Person gebildet.

Anhang 4

Signifikanztestung der Verbesserung der Trefferquote durch Hinzunahme von zusätzlichen Prädiktoren in der Diskriminanzanalyse nach Tabachnick & Fidell (2013, S. 408).

Die Fälle werden einzeln tabellarisch aufgelistet und es wird untersucht, inwieweit sie vor und nach dem Hinzufügen der Prädiktoren korrekt beziehungsweise nicht korrekt klassifiziert wurden.

| | | Vor Hinzunahme der Prädiktoren | |
|------------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| | | korrekt | nicht korrekt |
| Nach Hinzunahme der Prädiktoren | korrekt | (A) | B |
| | nicht korrekt | C | (D) |

Feld A und Feld D können ignoriert werden, da bei diesen Fällen keine Veränderung durch Hinzunahme von Prädiktoren stattgefunden hat.

Daraufhin lässt sich der Zuwachs des χ^2 -Wertes mit folgender Formel berechnen:

$$\chi^2 = \frac{(|B - C| - 1)^2}{B + C} \quad df = 1$$

Anhang 5

Erklärung Bonferroni-Holm-Korrektur (nach Holm, 1979)

Die p-Werte werden der Größe nach geordnet und mit unterschiedlich herabgesetzten Signifikanzniveaus verglichen. Der kritische Wert α' ab dem ein p-Wert statistische Signifikanz erreicht, wird für jede Variable einzeln nach folgendem Muster berechnet:

Für den kleinsten p-Wert gilt: $\alpha' = \frac{\alpha}{k}$

Für den zweitkleinsten p-Wert gilt: $\alpha' = \frac{\alpha}{k-1}$

Für den drittkleinsten p-Wert gilt: $\alpha' = \frac{\alpha}{k-2}$

wobei $\alpha = 0.05$ und $k =$ Anzahl der durchgeführten Vergleiche

Diese Prozedur wird soweit fortgesetzt, bis man beim größten p-Wert angekommen ist. Für diesen wird keine Korrektur des Signifikanzniveaus vorgenommen.