

Empirische Untersuchung des geschlechtstypischen Interesses am Fach Physik

Freie wissenschaftliche Arbeit
zur Erlangung des Grades „Master of Education“
an der Humanwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Potsdam

eingereicht bei
Erstgutachter: Dr. Stephan Mücke
Professur Quantitative Methoden
in den Bildungswissenschaften

Zweitgutachter: Prof. Dr. Dirk Richter
Professur für Erziehungswissenschaftliche
Bildungsforschung

von

André Meyer
Matrikel-Nr.: 757177

Potsdam, den 14.03.2017

Dieses Werk ist unter einem Creative Commons Lizenzvertrag lizenziert:
Namensnennung 4.0 International
Um die Bedingungen der Lizenz einzusehen, folgen Sie bitte dem Hyperlink:
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Online veröffentlicht auf dem
Publikationsserver der Universität Potsdam:
URN [urn:nbn:de:kobv:517-opus4-402286](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-402286)
<http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-402286>

Inhaltverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Aktuelle Forschungsbefunde aus Schulleistungsuntersuchungen.....	3
2.1. Geschlechtstypische Kompetenzen im Bereich der Naturwissenschaften	3
2.2. Geschlechtstypisches Interesse am Fach Physik	4
3. Theoretische Erklärungsansätze geschlechtstypischer Unterschiede	8
4. Theoretische Aufarbeitung des Interessenbegriffs.....	11
4.1. Personen-Gegenstands-Theorie des Interesses nach Krapp (1998).....	11
4.1.1. Situationales und individuelles Interesse	12
4.1.2. Emotionale und wertbezogene Valenz	13
4.2. Interest and Identity Regulation Model nach Kessels et al. (2014).....	14
5. Theoretischer Ansatz der Untersuchung	16
6. Forschungsfrage und Hypothesen.....	19
7. Design	21
7.1. Beschreibung der Stichprobe.....	21
7.2. Datenerhebungsmethode	22
7.2.1. Entwicklung des Messinstruments	22
7.2.2. Reliabilitätsanalyse.....	25
7.2.3. Skalenbildung.....	30
7.2.4. Faktorenanalyse.....	32
8. Ergebnisse	35
8.1. Kreuztabellen.....	35
8.2. Deskriptive Befunde	37
8.3. Geschlechtstypische Unterschiede des Interesses	37
9. Diskussion.....	41
9.1. Interpretation der Ergebnisse.....	41
9.2. Beziehung zwischen Ergebnisse und Theorie	45
9.3. Kritik.....	46
9.4. Implikation.....	48
10. Fazit.....	49
11. Literaturverzeichnis.....	53

1. Einleitung

In Fragen von Bildung zeigt sich mit Blick auf die Vergangenheit eine deutliche Benachteiligung von Frauen. Noch gegen Ende des 19. Jahrhunderts behauptete der Mediziner Theodor von Bischoff (1872, zitiert nach Blossfeldt et al., 2009, S. 41), dass Frauen aufgrund ihres im Vergleich zu Männern kleineren Gehirns nicht zum Medizinstudium befähigt seien. Ähnliche Ansichten wurden vor allem von Wissenschaftlern der Naturwissenschaften vertreten. So auch von August Ferdinand Möbius, der behauptete, dass das Mathematische im Gegensatz zum Weiblichen stehe und eine mathematisch gebildete Frau wider der Natur sei (1900, zitiert nach Jahnke-Klein, 2013, S. 1). Dieser Trend schien mit Beginn des 20. Jahrhunderts langsam beendet, nachdem in einer zunehmenden Anzahl deutscher Länder die Hochschulzugangsberechtigung an Frauen ausgesprochen wurde.

Im Zuge der weiblichen Emanzipation wurde die Benachteiligung von Frauen im Bildungssystem aufgegriffen und diskutiert. Zunehmend wurde im sozialwissenschaftlichen Diskurs zwischen dem biologischen (sex) und dem sozialen Geschlecht (gender) unterschieden, woraus sich teils völlig neue Zweige der Forschung entwickelten (vgl. Blossfeldt et al., 2009). So auch in der pädagogischen Psychologie der Interessensforschung. Hinsichtlich der weiblichen Einstellung zu Naturwissenschaften argumentierte Gardner bereits 1975, dass das Geschlecht die Variable ist, die am stärksten Einfluss auf die Zuneigung zu diesem Fachgebiet nimmt. Inwiefern das biologische und soziale Geschlecht dabei einflussnehmend sind, wurde erst im aktuellen Diskurs Gegenstand häufiger Diskussionen. Trotz aller Bemühungen um Gleichberechtigung von Frauen und Männern zeigt sich im naturwissenschaftlichen Bereich noch immer eine deutliche Unterrepräsentation von Frauen. Weitaus weniger Frauen als Männer entscheiden sich für einen MINT-bezogenen Studiengang oder Beruf (vgl. Bundesagentur für Arbeit, 2016). Auch in der heranwachsenden Generation deutscher Schülerinnen liegt die Motivation einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen deutlich unter dem Durchschnitt anderer Länder sowie leicht unter dem Durchschnitt deutscher Schüler (vgl. Reis, Sälzer, Schiepe-Tiska, Klieme & Köller, 2016). Und das zu einer Zeit, in der naturwissenschaftlicher Nachwuchs dringend benötigt wird. Es stellt sich die Frage, wie dem entgegengewirkt werden kann.

Soziale Sicherheit, beruflicher Erfolg sowie individuelle Gesundheit sind allesamt Faktoren, die vom Qualifikationsniveau des Einzelnen abhängen (vgl. Geißler, 2006). Insbesondere Abschlusszertifikate durch Schulen und Hochschulen stellen nach Bourdieu (1983) zentrale Ressourcen individueller Lebensgestaltung dar. Dieser Aspekt der gesellschaftlichen Teilhabe

kann in Anbetracht der Naturwissenschaften durch die Ausbildung eines echten Interesses und den Erwerb von Kompetenzen erreicht werden. Durch Erkenntnisse der Bildungswissenschaft, die durch Daten gestützte Aussagen über Lernvoraussetzungen trifft, kann mithilfe prognostischer Vorhersagen Einfluss auf die Bildungspolitik genommen werden. Teil dieses Einflusses zeigt sich bereits an Maßnahmen wie dem *Girl's Day*, an dem Mädchen Interesse für MINT-Berufe entwickeln sollen. Hinsichtlich des schulischen Kontextes zeigt sich das Wissen über geschlechtstypische Interessen erforderlich, um Unterrichtsinhalte anpassen und Schülerinnen und Schüler differenziert fördern zu können. Nur so kann den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geboten werden, ihr individuelles Potential vollends auszuschöpfen. Schulleistungsuntersuchungen belegen nämlich, dass vor allem Schülerinnen der Sekundarstufe I ein deutlich geringeres Interesse an Fächern der Naturwissenschaften, insbesondere Physik, aufweisen als gleichaltrige Jungen (vgl. Reis et al., 2015). Um einem geschlechtstypischen Unterschied entgegenzuwirken, ist es wichtig den Beginn der Ausbildung dieses Unterschieds zu kennen.

Aus diesem Grund widmet sich die vorliegende Untersuchung der Frage, ob es bereits am Ende der Grundschulzeit einen geschlechtstypischen Unterschied des Interesses am Fach Physik bei Schülerinnen und Schülern der sechsten Klasse gibt. Teil dieser Untersuchung wurden 235 Schülerinnen und Schüler der sechsten Klasse des Landes Brandenburg. Die Datenerhebung erfolgte mittels eines eigens entwickelten Messinstrumentes.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil. Im Rahmen des theoretischen Teils soll ein grundsätzliches Verständnis für die Interpretation und Einordnung der Ergebnisse der Untersuchung geschaffen werden. Dafür werden zunächst aktuelle Forschungsbefunde diverser Schulleistungsuntersuchungen beschrieben. Anschließend werden verschiedene Ansätze beschrieben, die im Vergangenen für die Erklärung geschlechtstypischer Unterschiede im schulischen Kontext herangezogen wurden. Es folgt eine Aufbereitung des Interessenbegriffs, welcher bereits auf die untersuchten Variablen der hier vorgestellten Untersuchung hinführt. Der Theorieteil schließt mit einer Zusammenfassung des gewählten theoretischen Ansatzes ab, der als Grundlage der Untersuchung verstanden werden kann. Im Praxisteil der Arbeit werden eingangs die Forschungsfrage sowie die untersuchten Hypothesen vorgestellt. Anschließend folgen eine Beschreibung der Stichprobe und eine Vorstellung des verwendeten Messinstrumentes. Im Zuge der Ergebnisdarstellung werden alle Ergebnisse deskriptiv aufgearbeitet sowie anschließend interpretiert und in Zusammenhang zum aktuellen Forschungsstand gebracht.

2. Aktuelle Forschungsbefunde aus Schulleistungsuntersuchungen

Lernen aus Interesse führt zu einem vergleichsweise umfangreicheren, differenzierteren und tiefer gehenden Wissen (vgl. Krapp & Prenzel, 1992). Bereits Bloom (1976) vermutete, dass Lernen aus Interesse mit höherer Wahrscheinlichkeit zu echtem Erfolg führt, was sich in Folge positiv auf das fachbezogene Interesse auswirkt. Wer aus Interesse lernt, lernt mit voller Aufmerksamkeit sowie einem einhergehenden Flow-Erleben und nimmt Lernprozesse nicht so anstrengend wahr wie jemand, der kein Interesse am Lerngegenstand aufweist (vgl. Krapp & Prenzel, 1992). Dabei interkorrelieren Interesse und Leistung für Fächer der Naturwissenschaften stärker als für Fächer der Geistes- und Sozialwissenschaften sowie beim männlichen stärker als beim weiblichem Geschlecht (vgl. Krapp, Schiefele & Schreyer, 1993). Inwiefern Leistungserbringung und Interesse in Wechselwirkung stehen, war bereits Gegenstand vieler Untersuchungen. Insbesondere diverse Schulleistungsstudien versuchten in der Vergangenheit die Kompetenz und das Interesse von Schülerinnen und Schülern bezüglich bestimmter Unterrichtsfächer oder Fachgruppen zu messen und Zusammenhänge zu bestimmen. Im Folgenden sollen zunächst die Ergebnisse hinsichtlich der naturwissenschaftlichen Kompetenz von Schülerinnen und Schülern der bisherigen Untersuchungen durch IGLU, IGLU-E, TIMSS, PISA und dem IQB-Ländervergleich dargestellt werden. Anschließend werden die Ergebnisse in Bezug auf motivationale Aspekte, wie dem Interesse, zusammengefasst.

2.1. Geschlechtstypische Kompetenzen im Bereich der Naturwissenschaften

In der Vergangenheit nahm Deutschland an diversen Schulleistungsuntersuchungen teil; darunter IGLU 2001, 2006 und 2011 sowie deren Erweiterung IGLU-E 2001 und 2006; TIMSS 1995, 2007, 2011, 2015 sowie seit 2000 im dreijährigen Turnus an der PISA-Untersuchung und dem IQB-Ländervergleich. Bei der Untersuchungsreihe IGLU-E handelt es sich um eine Erweiterung der IGLU-Studie, bei der die mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenz von Schülerinnen und Schülern der Grundschule ermittelt wird. Durch TIMSS werden Schülerinnen und Schüler der vierten und der achten Klasse – sowie in Deutschland im Rahmen von TIMSS/I bzw. TIMSS/II und TIMSS/III Lernende der Grundschule, Sekundarstufe I und Sekundarstufe II – hinsichtlich ihrer mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenz untersucht. PISA misst Lesekompetenz, mathematische Kompetenz und naturwissenschaftliche Grundbildung von Schülerinnen und Schülern im Alter von 15 Jahren. Dabei lag die inhaltliche Schwerpunktsetzung in den Jahren 2006 und 2015 auf den Naturwissenschaften. Seit den durch

die Kultusministerkonferenz eingeführten Bildungsstandards mit Ausrichtung auf Kompetenzen, wird seit dem Jahr 2009 zusätzlich im Rahmen des IQB-Ländervergleichs untersucht, inwiefern der Erwerb der geforderten Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der neunten Jahrgangsstufe auf Länderebene innerhalb Deutschlands erreicht wird.

Die Ergebnisse der genannten Untersuchungen hinsichtlich der geschlechtstypischen Leistungen im naturwissenschaftlichen Teilbereich sollen nur kurz zusammengefasst werden, da sie im Folgenden nur eine untergeordnete Rolle spielen. Es lässt sich feststellen, dass keine eindeutige Ausgangslage besteht, was den Unterschied deutscher Mädchen und Jungen hinsichtlich ihrer naturwissenschaftlichen Kompetenz angeht. Während durch IGLU-E 2001 gezeigt werden konnte, dass Jungen im Grundschulalter statistisch signifikant höhere Leistungen als Mädchen erzielen (*Cohens* $|d| = .245$), konnte durch TIMSS 2015 kein statistisch signifikanter Unterschied beider Geschlechter in Jahrgangsstufe vier festgestellt werden (*Cohens* $|d| = .025$). Im Bereich der Sekundarstufe I wurde bei 15-jährigen Mädchen und Jungen durch PISA 2015 erstmalig ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der Jungen diagnostiziert. Dieser tritt jedoch mit einer Effektstärke von *Cohens* $|d| = .105$ auf und entspricht somit einem Unterschied ohne praktische Bedeutsamkeit. Der IQB-Ländervergleich 2012 kam zu dem Schluss, dass im Bereich *Fachwissen Physik* kein Unterschied (*Cohens* $|d| = .00$) und im Bereich *Erkenntnisgewinnung Physik* (*Cohens* $|d| = .08$) ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der Mädchen besteht. Es ist in Betracht zu ziehen, dass es aufgrund von Messverfahren und Wahl der Stichprobe durchaus zu Messunsicherheiten kommen kann. Ob und inwiefern sich ein genaues Bild des Trends der geschlechtsspezifischen Leistung im naturwissenschaftlichen Bereich zeichnen lässt, bleibt Gegenstand weiterer Untersuchungen.

2.2. Geschlechtstypisches Interesse am Fach Physik

Weitaus mehr Beachtung soll als Schwerpunkt dieser Untersuchung das geschlechtstypische Interesse an Physik finden. Hinsichtlich des allgemeinen schulischen Interesses diagnostizierte Krapp (1998) bereits den Trend, dass es im Laufe der schulischen Laufbahn kontinuierlich abnimmt. Bezüglich des fachbezogenen Interesses an Physik sinkt das Interesse laut einer Untersuchung des IPN Kiel während der Sekundarstufe I bei Mädchen stärker als bei Jungen (vgl. Schecker & Klieme, 2001).

Zur Zeit der Jahrtausendwende wurden weitere, internationale Studien diesbezüglich angelegt. Im Primarstufenbereich stellten Reid und Skryabina (2003) für schottische Schülerinnen und

Schüler fest, dass das Interesse beider Geschlechter für Fächer der Naturwissenschaften durchaus vorhanden ist. Mädchen und Jungen zeigten sich dabei mit einem geringen Unterschied zugunsten der Jungen gleichermaßen am Physikunterricht interessiert. Spätestens während der Sekundarstufe I ist dieses Interesse bei Mädchen jedoch weitaus geringer ausgeprägt als bei Jungen. Durch Dawson (2000) wurde ermittelt, dass südaustralische Jungen eher an Physik, Mädchen hingegen eher an Biologie interessiert sind. Mit Blick auf das Fach Physik ist im Verlauf der Untersuchung das Interesse beider Geschlechter mit gleichbleibender Differenz gesunken. Aktuelle Studien, wie TIMSS 2015, fanden heraus, dass sowohl Jungen als auch Mädchen am Ende der vierten Klasse eine hohe positive Einstellung zum Sachunterricht aufweisen – welcher an dieser Stelle als vorbereitend für die Fächer der Naturwissenschaften erachtet werden kann. Dabei zeigt sich ein statistisch nicht signifikanter Unterschied zugunsten der Mädchen mit einer Effektstärke von *Cohens* $|d| = .002$, was als Effekt ohne praktische Bedeutsamkeit interpretiert werden kann.

Im Bereich der Sekundarstufe I ergaben Untersuchungen des IQB Ländervergleichs 2012, dass das allgemeine Interesse beider Geschlechter am Fach Physik etwas niedriger ist als für Mathematik, Biologie oder Chemie (vgl. Jansen, Schroeders & Stanat, 2013). Hinsichtlich geschlechtstypischer Disparitäten zeigte sich, dass drei Mal so viele Jungen wie Mädchen davon berichteten ein hohes Interesse an physikalischen Themen aufzuweisen – und das obwohl Mädchen in dieser Untersuchung höhere Kompetenzstände aufzeigten als Jungen. Dies entspricht einer mittleren Effektstärke von *Cohens* $|d| = .72$. Durch PISA 2015 wurde belegt, dass deutsche Jungen mehr Freude und Interesse an den Fächern der Naturwissenschaften aufweisen als Mädchen (*Cohens* $|d| = .36$). Im internationalen Vergleich ist die Differenz zwischen ihnen am zweithöchsten ausgeprägt. Insgesamt zeigten sich deutsche Mädchen und Jungen weniger interessiert am naturwissenschaftlichen Unterricht als der Durchschnitt der OECD-Länder. Dies bestätigt sich in der Erkenntnis, dass deutsche Schülerinnen und Schüler den Nutzen von naturwissenschaftlichem Unterricht signifikant geringer einschätzen als die Lernenden anderer Teilnehmerländer. Bereits 2006 wurde durch PISA diagnostiziert, dass Mädchen seltener erwarten, einen Beruf im Bereich der MINT-Fächer aufzugreifen. Zudem wiesen selbst hochkompetente Mädchen in diesem Fachbereich weniger Interesse auf als Jungen. Dies führt in Konsequenz dazu, dass selbst Mädchen, die durchaus in der Lage sind die notwendige Leistung zu erbringen, aufgrund anderer Faktoren sich gegen die Wahl eines naturwissenschaftlichen Leistungskurses, wie beispielsweise Physik, entscheiden.

Köller, Baumert und Schnabel (2001) stellten fest, dass der positive Zusammenhang zwischen fachbezogenem Interesse und Leistung im Fach Mathematik weniger stark ausgeprägt ist als der zwischen fachbezogenem Selbstkonzept und Leistung. Auch wenn die Variable Selbstkonzept nicht im Fokus der vorliegenden Untersuchung stehen soll, wird sie an einigen Stellen erwähnt und kann ergänzend zum Verständnis der Befunde gesehen werden. Selbstkonzept wird an dieser Stelle als Maß definiert, wie kompetent sich Schülerinnen und Schüler in einem Fachgebiet wahrnehmen, welches Selbstbewusstsein sie aufweisen und als wie selbstbestimmt sie sich erleben (vgl. Möller & Köller, 2004). Bereits durch TIMSS 1995 wurde ermittelt, dass Jungen ein weitaus stärker ausgeprägtes Selbstkonzept in den Fächern Mathematik und Physik aufweisen als Mädchen (*Cohens* $|d| = .129$). Dies zeigte sich unter anderem an der Tatsache, dass Jungen und Mädchen unterschiedliche Gründe als Erklärung für Erfolg und Misserfolg heranziehen. Jungen schreiben Erfolge in erster Linie intrinsischen Faktoren („*Ich war im Test erfolgreich, weil ich gut bin.*“) und Misserfolge tendenziell eher extrinsischen Faktoren zu („*Ich war im Test nicht erfolgreich, weil der Test einfach zu schwierig war.*“). Mädchen hingegen weisen Erfolge eher extrinsischen Faktoren („*Ich war im Test erfolgreich, weil der Test ziemlich einfach war.*“) und Misserfolge tendenziell eher intrinsischen Faktoren zu („*Ich war im Test nicht erfolgreich, weil ich es einfach nicht kann.*“) (vgl. Wodzinski, 2007). Mädchen zeigen sich demnach relativ zu Jungen in Mathematik und Naturwissenschaften weniger selbstbewusst (vgl. Hannover & Kessels, 2008). Auch PISA 2015 bekräftigt diese Annahme durch den Befund, dass Jungen aller teilnehmenden Staaten eine höhere Selbstwirksamkeitserwartung aufweisen als Mädchen der jeweiligen Länder (*Cohens* $|d| = .31$).

Zusammengefasst deutet der derzeitige Erkenntnisstand darauf hin, dass es keine deutlichen geschlechtstypischen Unterschiede bezüglich der Leistungen und Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Bereich gibt. Untersuchungen hinsichtlich des geschlechtstypischen Interesses zeigen jedoch, dass das Interesse an Naturwissenschaften in der Primarstufe gleichermaßen stark bei Mädchen und Jungen ausgeprägt ist, im Verlauf der Schulzeit jedoch bei Mädchen weitaus stärker abnimmt als bei Jungen. Somit zeigen sich Jungen im Alter von 15 Jahren weitaus interessierter als Mädchen (vgl. Resi et al., 2015). Untersuchungen des fachbezogenen Interesses konzentrierten sich im Vergangenen jedoch häufig lediglich auf Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I. Einen nach Fächern differenzierten Einblick im Primarstufenbereich liefern auf nationaler Ebene nur sehr wenige Untersuchungen. So wurde durch TIMSS 2015 beispielsweise die positive Einstellung zum Sachunterricht gemessen.

Daraus gewonnene Erkenntnisse liefern jedoch nur wenige Informationen, die direkt auf das Interesse am Fach Physik bezogen werden können. Aus diesem Grund ist es Gegenstand der vorliegenden Untersuchung, inwiefern die genannten Ergebnisse bei Schülerinnen und Schülern der sechsten Klasse in Brandenburg reproduziert werden können.

3. Theoretische Erklärungsansätze geschlechtstypischer Unterschiede

In diesem Abschnitt sollen Ansätze verschiedener Disziplinen dargestellt werden, die im Vergangenen dazu benutzt wurden, Geschlechterunterschiede hinsichtlich pädagogischer Fragen zu erklären. Dabei werden weitestgehend nur die Ansätze erwähnt, die auf geschlechtstypische Interessensunterschiede hinführen.

Einen differenzierten Überblick der komplexen Lage haben Blossfeldt, Bos, Hannover, Lenzen, Müller-Böling, Prenzel und Wößmann (2009) in ihrem Jahresgutachten zu Geschlechterdifferenzen im Bildungssystem vorgestellt. Dort diskutieren sie, dass aus soziologischer Perspektive noch immer eine soziale Ungleichheit zwischen den Geschlechtern besteht. Als soziale Ungleichheit definieren sie die gesellschaftlich verankerte Form der Begünstigung einiger und der Benachteiligung und Diskriminierung anderer Gruppen. Daraus ergibt sich ein Zustand, bei dem die Chancen von Individuen, gesellschaftlich produzierte wertvolle Güter zu erlangen, ungleich verteilt sind.

Die strukturelle Benachteiligung von Frauen wird ihnen zufolge vor allem anhand unterschiedlicher Rollenanforderungen deutlich. Grund dafür sind geschlechtsspezifische Sozialisationsbedingungen, wie beispielsweise geschlechtsspezifische Stereotype, die Einfluss auf die Entwicklung der Persönlichkeit, Motivation und bestimmter Verhaltensweisen Heranwachsender nehmen (vgl. Blossfeldt et al., 2009; Geißler, 2006; Kaiser, 2008). Blossfeldt et al. (2009) verweisen darauf, dass die Unterschiede zwischen Frauen und Männer nicht natürlich sind. Zum einen sind sie zeitlich veränderbar, zum anderen sind sie kulturell bedingt, was sich am Vergleich mit anderen Kulturen zeigt. So scheinen laut PISA 2006 isländische Mädchen im internationalen Vergleich ein höheres Selbstvertrauen in Mathematik und Naturwissenschaften zu besitzen als andernorts. Interpretiert wird dieser Befund mit einem Rollenbild, in dem die Frau als emanzipiert und selbstbewusst gilt, was sich auch an der vergleichsweise hohen Erwerbsquote von isländischen Frauen zeigt (vgl. Eurostat, 2017).

Physiologische Unterschiede zwischen Frauen und Männer versuchen in erster Linie Ursachen von Leistungsdifferenzen zu erklären. Da diese für das Fach Physik nicht eindeutig existieren, soll hierauf nur kurz eingegangen werden. Schwank (2003) verweist beispielsweise auf die unterschiedlichen Denkstile zwischen Mädchen und Jungen. Mädchen weisen demnach die Präferenz eines prädikativen Denkstils auf, der sich darin auszeichnet, dass sich Denken auf Beziehungsgeflechte und Ordnungsprinzipien bezieht. Somit wollen sich prädikativ denkende Menschen erst ein umfassendes Bild von einem Lerngegenstand machen, bevor sie

Problemlösestrategien entwickeln. Jungen hingegen tendieren vorrangig zu einem funktionalen Denkstil. Diesem zufolge richtet sich das Denken auf Wirkungs- und Handlungsfolgen aus, was funktional denkende Menschen dazu bringt Problemlösestrategien entwickeln zu wollen, noch bevor Gedanken und Ideen vollständig strukturiert wurden. Schwank (2003) fasst zusammen, dass die Stärke von Frauen demnach bei merkmalsorientierten Aufgaben, die von Männern eher bei tätigkeitsorientierten Aufgaben liegt. Für die Didaktik der Mathematik zieht sie die Schlussfolgerung, dass sich die Gestaltung von Materialien für den Mathematikunterricht diesen Erkenntnissen anzupassen habe, um optimal auf die Bedürfnisse und Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler eingehen zu können. Analog lässt sich der Rückschluss ziehen, dass dies auch für die Gestaltung von Materialien für den naturwissenschaftlichen Unterricht, wie beispielsweise Physik, gilt. Auch wenn biologisch-neurophysiologische Erklärungsversuche aus mancher Hinsicht plausibel erscheinen, sind sie häufiger Kritik ausgesetzt, da sie einen grundlegenden Unterschied zwischen Mädchen und Jungen manifestieren (vgl. Spelke, 2005).

Eine Vielzahl verschiedener Erklärungsansätze entstammt dem psychologischen Diskurs. Insbesondere diese Aspekte bilden die theoretische Grundlage der vorliegenden Arbeit. Dem *lerntheoretischen Erklärungsansatz* (vgl. Blossfeldt et al., 2009) zufolge erfolgt Lernen durch direkte Bekräftigung mit dem Ziel, dass ein Verhalten das positive Konsequenzen mit sich bringt zukünftig häufiger aufgezeigt wird, als ein Verhalten das negative Konsequenzen herbeiführt. Nach diesem Muster orientiert sich das Lernen geschlechtstypischen Verhaltens von Kindern. Da geschlechtsstereotypes Verhalten aufgrund verschiedener Sozialisationsfaktoren zumeist positive Folgen hat, lernen Kinder oftmals eher diese anzunehmen. Bekräftigt werden sie dabei unter anderem von Personen aus dem Alltag. Diese dienen als Bezugspersonen als Modell zum Erlernen bestimmter Verhaltensmerkmale. Kinder werden demnach mit geschlechtsspezifischen Modellen konfrontiert und lernen bestimmte Verhaltensmerkmale in Abhängigkeit positiver oder negativer Assoziationen selektiv zu imitieren. Darüber hinaus erfahren Kinder, dass bestimmte geschlechtstypische Rollen-Erwartungen an sie und ihr Verhalten bestehen, welche ebenfalls Einfluss auf ihre Entwicklung nehmen. Typische Verhaltensweisen gehen dabei in der Regel mit positiver Resonanz einher, während atypische Verhaltensweisen negative Reaktionen von außen hervorrufen. Demzufolge beginnen Kinder ihrem Geschlecht typische Merkmale anzunehmen und atypische abzulehnen (vgl. Schroeders et al., 2013). Im schulischen Kontext nimmt dieser Ansatz eine besondere Rolle ein, da im Schulunterricht immer fachspezifische Erwartungen und Überzeugungen vermittelt werden, die

in Folge dessen auf Eignung als typisches Verhaltensmerkmal geprüft werden und dementsprechend Einfluss auf das fachspezifische Interesse nehmen können. Dies erfolgt in Abhängigkeit davon, ob sie mit dem Selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler übereinstimmen oder nicht (vgl. Köller & Klieme, 2000).

Einen ähnlichen Ansatz wählt die *kognitive Entwicklungstheorie* (vgl. Blossfeldt et al., 2009), laut der das Verhalten einer Person durch kognitive Konzepte gesteuert wird. Kinder lernen diesem Ansatz zufolge bereits früh, dass ein Konzept, wie beispielsweise die soziale Kategorie *Geschlecht*, existiert und suchen innerhalb dieses Konzepts ihre eigene Identität. Durch das Erkennen von Unterschieden innerhalb des Konzepts werden bestimmte Merkmale zunächst präferiert und anschließend angenommen. Kinder beginnen sich in diesem Konzept einzuordnen und nehmen im weiteren Prozess Verhaltenszüge an, die mit dem eigenen Konzept übereinstimmen und lehnen solche ab, die einen Widerspruch hervorrufen.

Aus *sozialpsychologischer Perspektive* (vgl. ebd.) definiert sich Geschlecht als nicht stabiles Merkmal, das stets durch den sozialen Kontext bedingt konstruiert wird. Im Sinne des sozialen Geschlechtes ist es ein dynamisches Produkt sozialer Aushandlungen mit tendenziell offenem, aber dennoch nicht frei und beliebig wählbarem Ausgang (vgl. Jahnke-Klein, 2013). Ausgehend von einem tatsächlichen Unterschied zwischen den beiden Gruppen des sexuellen Geschlechts entstehen Geschlechtsstereotype, die dazu beitragen, Geschlechterunterschiede aufrecht zu erhalten. Geschlechtsstereotype werden im konkreten Fall auf Individuen projiziert, was das Verhalten der wahrnehmenden sowie das der betroffenen Person beeinflusst. Als Konsequenz verhalten sich betroffene Personen tendenziell eher entsprechend der Erwartung der Wahrnehmenden als entgegen dieser.

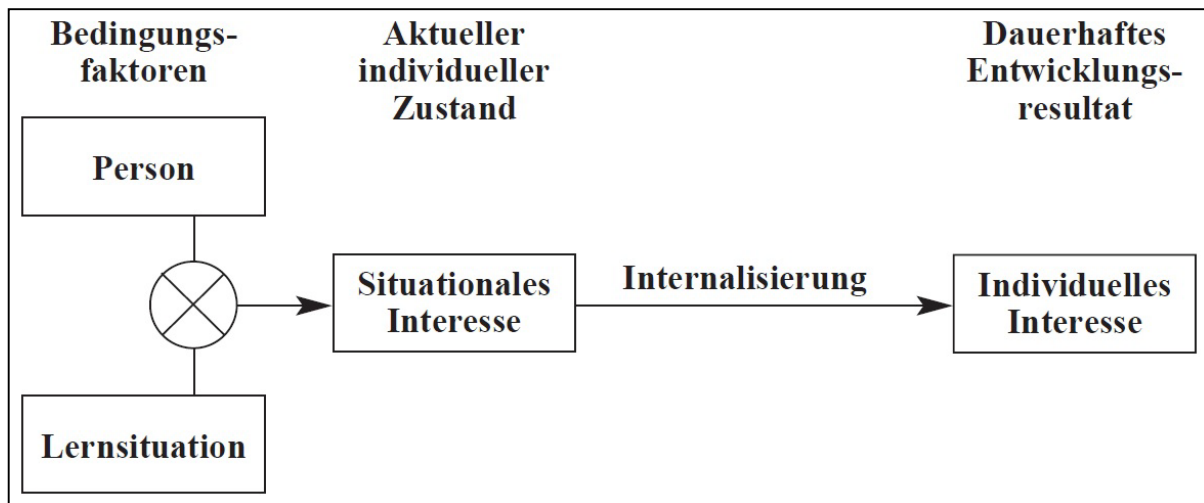
Nachdem festgestellt wurde, dass Geschlechterunterschiede mit getrennten Ansätzen nur schwer zu erklären sind, wird aktuell versucht, die Vernetzung verschiedener Erklärungsversuche in Betracht zu ziehen. Nach Schroeders et al. (2013) handelt es sich dabei um einen biopsychosozialen Erklärungsansatz, der das komplexe Wechselspiel verschiedener psychosozialer und biologisch-neurologischer Faktoren in Betracht zieht. Unterstützend zeigt sich hier die Erkenntnis, dass geringfügig ausgeprägte biologisch bedingte Unterschiede zwischen den Geschlechtern durch Sozialisationsprozesse verändert werden können (vgl. Ceci, Williams & Barnett, 2009). Die Schule als Bildungsinstitution und somit als prägender Faktor in der Entwicklung von Kindern muss diese Tatsache zur Kenntnis nehmen und in angemessener Weise reagieren.

4. Theoretische Aufarbeitung des Interessenbegriffs

Interesse wird bereits in der Primarstufe geformt und im Verlauf der Schullaufbahn stetig ausgebildet (vgl. Lipowsky, Kastens, Lotz & Faust, 2011; Todt, 1978), weswegen es eine besondere Rolle im schulischen Kontext mit Blick auf die Entwicklung von Motivation einnimmt (vgl. Krapp, 1998). Da sich der Mensch über sein Interesse selbstständig Wissen über Fach- und Sachgebiete erarbeitet, gilt es als eines der wichtigsten Ziele der schulischen Laufbahn ein anhaltendes Interesse an Kulturgütern der Gesellschaft zu entwickeln. Diese Bereitschaft zum selbstständigen Weiterlernen – nicht nur innerhalb, sondern auch außerhalb der Schule (vgl. Hidi & Renninger, 2006) – wird als *continuing motivation* bezeichnet (vgl. Krapp, 1998). Nach Krapp, Schiefele und Schreyer (1993) unterscheiden sich Schülermerkmale in drei Gruppen: allgemeine kognitive Faktoren, allgemeine motivationale Faktoren sowie spezifische Präferenzen für bestimmte Lerninhalte. Bei Interesse handelt es sich folglich um eine nicht-kognitive (vgl. Krapp & Prenzel, 1992), sondern affektive Variable (vgl. Schiefele, Krapp, Wild & Winteler, 1993).

4.1. Personen-Gegenstands-Theorie des Interesses nach Krapp (1998)

Abbildung 1: Schematische Darstellung Personen-Gegenstands Theorie nach Krapp (1998)



Laut der Personen-Gegenstands-Konzeption nach Krapp (1998) stellt Interesse im Allgemeinen eingangs kein Persönlichkeitsmerkmal (*trait*), sondern einen zeitlich andauernden Zustand (*state*) dar. Wie Abbildung 1 darstellt, weist Interesse eine Inhalts- bzw. Gegenstandsspezifität auf, da es durch die Interaktion einer Person mit einem Fach- oder Sachgegenstand entsteht (vgl. Krapp, 1998; Hidi & Renninger, 2006). Im schulischen Kontext ist der Gegenstand, auf den das Interesse projiziert werden soll, zum einen der Inhalt eines Unterrichtsfaches an sich,

zum anderen auch spezifische Tätigkeiten und Kompetenzen, die mit dem Unterrichtsfach einhergehen. Diese Interaktion erfolgt dabei dynamisch, nicht statisch, was es anhand verschiedener Parameter durch Personen im Rahmen der Schule beeinflussbar und regulierbar macht (vgl. Hidi, Renninger & Krapp, 2004). Grundlegendes Potential für Interesse liegt dementsprechend innerhalb einer Person. In welche Richtung und zu welchem Ausmaß es sich entwickelt wird durch äußere Umstände bestimmt (vgl. Hidi & Renninger, 2004). In der Ausprägung des Interesses unterscheidet Krapp (1998) zwei verschiedene Formen: situationales und individuelles Interesse.

4.1.1. Situationales und individuelles Interesse

Bei situationalem Interesse handelt es sich nach Krapp (1998) um einen zeitlich begrenzten, speziellen motivationalen Zustand. Dieser entsteht als Resultat der Wechselwirkung von Person und Situation und zeichnet sich durch eine fokussierte Aufmerksamkeit und ähnliche affektive Reaktionen aus (vgl. Hidi & Renninger, 2006). Dabei ist situationales Interesse nicht zwangsweise vom Vorhandensein einer dispositionalen Präferenz des Interessengegenstandes abhängig, auch wenn diese unter geeigneten Umständen entwickelt werden kann (vgl. Krapp & Prenzel, 1992). Im Rahmen des schulischen Unterrichts kann situationales Interesse in erster Linie durch eine interessante Aufarbeitung des Unterrichtsstoffes erreicht werden.

Individuelles Interesse, das im Fokus der vorliegenden Untersuchung stehen soll, zeichnet sich hingegen als dauerhaftes und persönlichkeitspezifisches Merkmal aus (vgl. Krapp, 1998; Krapp & Prenzel, 1992). Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit unterscheiden sich fachwissenschaftliche Ansichten. Hidi und Renninger (2006) betrachten individuelles Interesse als lediglich *relativ andauernden* Zustand sich mit einem bestimmten Inhalt beschäftigen zu wollen. Der Übergang aus situationalem zu individuellem Interesse kann erreicht werden, wenn sich eine Person auch unabhängig von externen Einflüssen mit einem Sachgegenstand intensiv auseinandersetzt. Individuelles Interesse zeichnet sich durch eine hohe subjektive Wertschätzung und einer positiven emotionalen Erfahrung während der Auseinandersetzung mit dem Gegenstand aus. Somit kann von individuellem Interesse nur gesprochen werden, wenn sich Gefühls- und Wertzuschreibungen direkt auf den Gegenstand beziehen – nicht auf einen Sachverhalt, der lediglich mit dem Gegenstand verknüpft ist (vgl. Schiefele et al., 1993). Am konkreten Beispiel dargestellt, handelt es sich bei der Aussage „*Ich interessiere mich für Physik, weil es mir wichtig ist in allen Fächern gute Noten zu haben.*“ nicht um individuelles Interesse am Fach Physik. Vielmehr gilt das Interesse hier dem allgemeinen Erfolg in der

Schule. Hingegen stellt die Aussage „*Ich interessiere mich für Physik, weil es mir Spaß macht die Welt zu verstehen.*“ einen Beleg für echtes individuelles Interesse dar, weil die Auseinandersetzung mit einem positiven Gefühlserleben einhergeht. Unabhängig ihrer Ausprägung wirken sich sowohl situationales als auch individuelles Interesse nachweislich positiv auf Lernleistung (vgl. Krapp & Prenzel, 1992) und einen motivierten Zustand aus (vgl. Hidi, Renninger & Krapp, 2004).

Hidi und Renninger (2006) differenzieren hinsichtlich der Ausprägung des Interesses tiefgreifender und argumentieren in ihrem Vier-Phasen-Modell der Interessenentwicklung (*orig. Four-Phase Model of Interest Development*), dass sich das Maß der Ausprägung wie folgt gliedert: angeregtes situationales Interesse, anhaltendes situationales Interesse, aufkommendes individuelles Interesse, ausgereiftes individuelles Interesse. Dabei weist sich jede Phase durch unterschiedlich stark ausgeprägte Grade an Kognition, Affektivität und Wertschätzung aus, sodass alle Phasen sequentiell, kumulativ und progressiv aufeinander aufbauen. Da dieser Ansatz im Folgenden unbeachtet bleibt, wird bei Bedarf auf das Lesen des gesamten Artikels verwiesen.

4.1.2. Emotionale und wertbezogene Valenz

Unter Interessensgenese wird das Entstehen individuellen Interesses aus situationalem Interesse heraus verstanden. Die Interessensgenese bezüglich eines Gegenstandes ist abhängig davon, inwieweit eine Person diesem Gegenstand positive Gefühls- oder Wertzuschreibungen beimisst. Um situationales Interesse zum dauerhaften Bestandteil einer Person werden zu lassen, ist es wichtig, dass sich die Person mit dem Interessensgegenstand persönlich identifiziert und diesen in das Selbstkonzept inkludiert (vgl. Krapp, 1998). Aufgrund der sich ständig verändernden Anforderungen der Lebensumwelt, kommt es zu einer sich ständig verändernden kognitiv-motivationalen Struktur der Persönlichkeit. Der Filterprozess, der hierbei stattfindet und die Stabilisierung sowie das Verschwinden bestimmter Interessen steuert, wird in folgende Arten unterschieden.

Emotionale Valenz definiert sich durch die emotionale Steuerung anhand situationsspezifischer Erlebnisqualitäten. Da der Organismus stetig emotionale Signale über das Erleben der Personen-Umwelt-Interaktion erhält, muss eine Person während der Auseinandersetzung mit einem Interessensgegenstand eine positive Emotionalität verspüren (vgl. Hidi & Renninger, 2006) bzw. muss sich insgesamt eine positive emotionale Bilanz ergeben, um individuelles Interesse entstehen zu lassen. Maßgeblich einflussnehmend sind dabei die psychologischen

Grundbedürfnisse nach Kompetenz, Selbstbestimmtheit und sozialer Integration (vgl. Krapp, 1998). Im Detail geht es darum, dass sich eine Person als handlungsfähig und Herausforderungen gewachsen fühlt, sich selbst als eigenständiges Handlungszentrum empfindet und sich innerhalb der Zielgruppe des Interessengegenstandes sozial eingebunden erlebt.

Bezüglich der *wertbezogenen Valenz* muss ein Gegenstand auf rationaler Ebene als hinreichend bedeutsam erscheinen, um sich selbstständig mit ihm auseinandersetzen zu wollen. Es geht hierbei um die bewusst-rationale Steuerung und somit der wertbezogenen Reflexion von Lernzielen. So zeugt die Aussage „*Ich interessiere mich für Landwirtschaft, weil es mir wichtig ist später einmal den Betrieb meiner Eltern zu übernehmen.*“ von einem Interesse, das von einem Wertbezug – nämlich dem Weiterführen der elterlichen Arbeit – gekennzeichnet ist. Mit Blick auf den Schulunterricht kommt der wertbezogenen Valenz eine hervorgehobene Stellung zu, da es eingangs immer um die Frage geht, inwiefern aktuelle Wertbezüge der Schülerinnen und Schüler aktiviert und im Unterricht handlungswirksam gemacht werden können, um eine persönliche Relevanz zu schaffen (vgl. Krapp, 1998).

Als empirisch belegt gilt die generelle Einflussnahme eines positiven Gefühlserlebens während des Lernprozesses, aufgrund der Verknüpfung von Emotionen und Motivation mit kognitiven und exekutiven Funktionen der neuronalen Schaltungen (vgl. Berninger & Richards, 2002). So kann Wissen, das mit positiven Gefühlen assoziiert wird, auch nach längerer Latenzphase besser abgerufen und mit höherer Wahrscheinlichkeit erneut aktiviert werden, als Wissen das unter Umständen erworben wurde, die ein negatives Gefühlserleben erzeugten (vgl. Krapp, 1998). Darüber hinaus neigen negative Emotionen, wie beispielsweise Angst, sogar dazu Motivation und somit den Lernprozess zu hemmen (vgl. LeDoux, 2000).

Emotionale sowie wertbezogene Valenzüberzeugung sind mentale Verknüpfungen eines bestimmten Interessengegenstandes einer Person. Dabei ist durchaus möglich, dass sich manche Interessen eher durch eine wertbezogene, andere eher durch eine emotionale Valenz auszeichnen (vgl. Schiefele et al., 1993).

4.2. Interest and Identity Regulation Model nach Kessels et al. (2014)

Mithilfe des *Interest and Identity Regulation Model (IIRM)* liefern Kessels, Heyder, Latsch und Hannover (2014) einen Ansatz, der die Entwicklung und Veränderung von Interesse, sowie deren Beeinflussung durch diverse Parameter anhand genannter Erklärungen des psychologischen Diskurses beschreibt. Bereits zu einer Zeit des zweiten Geburtstages beginnen

Kinder ein Konzept des Selbst zu entwickeln (vgl. Hannover & Greve, 2012). Von diesem Zeitpunkt ausgehend erwerben sie durch soziale Interaktionen kontinuierlich Wissen darüber wer sie sind und wer sie in Zukunft sein möchten. Somit stellt jede Situation sozialer Interaktion eine Lernmöglichkeit dar, Einfluss auf den kognitiven Input von Kindern und Jugendlichen und dementsprechend deren Entwicklung des Selbstkonzepts zu nehmen.

Über den Kreis von Präferenzen und Abneigungen im privaten Leben hinaus, beeinflusst das Bild der eigenen Identität auch inwieweit sich Kinder und Jugendliche für bestimmte Unterrichtsfächer oder sogar Schule im Allgemeinen interessieren. Laut dem *IIRM* vergleichen Schülerinnen und Schüler ihr Selbstkonzept bzw. das Konzept des angestrebten Selbst mit den Eigenschaften des Bildes eines bestimmten Unterrichtsfaches. Sie untersuchen die schulische Landschaft nach sozialen Bezügen in Verbindung mit unterschiedlichen Verhaltensweisen und nehmen diese an bzw. lehnen diese ab – je nachdem inwieweit sie mit dem Selbstkonzept einhergehen. Dem *IIRM* zufolge bestehen individuelle Annahmen über die Eignung des eigenen Geschlechts und bestimmten Unterrichtsfächern. Diese nehmen Einfluss auf die Zuneigung und das Interesse seitens der Schülerinnen und Schüler in diesen Fächern. Sie entscheiden sich für die Präferenz der Fächer, die am ehesten mit den eigenen Vorstellungen übereinstimmen und lehnen solche ab, die in ihrer sozialen Bedeutung negativ assoziiert sind (vgl. Boehnke, 2008).

Bezüglich der theoretischen Aufarbeitung der Interessenforschung lässt sich zusammenfassend feststellen, dass bereits tiefe Einblicke in die Differenzierung und Genese von Interesse erbracht werden konnten. Nach Krapp (1998) differenziert sich Interesse in zwei Phasen: dem situationalen und dem individuellen Interesse. Während es sich bei situationalem Interesse um einen Zustand handelt, der eher von kurzer Dauer ist, weist sich individuelles Interesse als zeitlich (relativ) stabiles Merkmal einer Person aus. Der Übergang von situationalem zu individuellem Interesse ist davon geprägt, inwiefern ein Interessengegenstand anhand seines allgemein persönlichen bzw. gesellschaftlichen Wertes (wertbezogene Valenz) und dem Erlebnisgefühl, das mit der Auseinandersetzung einhergeht (emotionale Valenz), positiv evaluiert wird. Die Beeinträchtigung dieser beiden Wahrnehmungsqualitäten kann zum Ablehnen bestimmter Gegenstände führen, weil Erwartungen an den Gegenstand nicht mit dem Selbstkonzept der Person übereinstimmen.

5. Theoretischer Ansatz der Untersuchung

Geschlechtstypische Unterschiede im Interesse am Fach Physik können mithilfe der bereits dargelegten Ansätze, vor allem derer des *IIRM* nach Kessels et al. (2014) sowie der Psychologie, erklärt werden. Diese liefern die theoretische Grundlage, auf die auch die vorliegende Untersuchung aufgebaut ist.

Es zählt zu einer der zentralsten Entwicklungsaufgaben von Kindern eine geschlechts-bezogene Identität aufzubauen. Während der Pubertät, also einer Zeit, in der Kinder mindestens ein Drittel ihres Tages in Bildungsinstitutionen verbringen, spielt die Identität und ihre Ausbildung eine zunehmende Rolle. Vor allem wenn es um die Ausbildung bestimmter Vorlieben und Abneigungen geht, kann die eigene Geschlechterrollenvorstellung eine einflussnehmende Größe sein. Für die Entwicklung eines echten individuellen Interesses hinsichtlich eines bestimmten Unterrichtsfaches muss es zuvor zu einer Passung des Selbstkonzeptes und dem Bild des jeweiligen Faches kommen (vgl. Kessels, Rau & Hannover, 2006). Unterrichtsfächer, die mit dem Konzept der eigenen Identität in Widerspruch stehen, laufen Gefahr durch die Schülerinnen und Schüler abgelehnt zu werden (vgl. Jahnke-Klein, 2013).

Driver et al. (1996) fanden heraus, dass innerhalb der allgemeinen Bevölkerung eine Art Unbeliebtheit der Naturwissenschaften besteht und die Kultur der Naturwissenschaften eher negativ als positiv wahrgenommen wird. Nach Taconis und Kessels (2009) spiegelt sich dies in der bei Schülerinnen und Schüler ebenfalls weit verbreiteten Unbeliebtheit der Naturwissenschaften wider. Ursachen hierfür sehen sie in der großen Kluft der Kultur der Naturwissenschaften und dem Selbstkonzept der Lernenden. Taconis und Kessels (2009) belegen dies durch ihren Befund, dass niederländische Schülerinnen und Schüler, die Naturwissenschaften als Lieblingsfach angeben, durch ihre Peers als weniger attraktiv, populär, sozial kompetent, kreativ und emotional; dafür umso intelligenter und motivierter wahrgenommen werden. Weitere Untersuchungen zeigen, dass Physik vor allem mit den Eigenschaften *schwierig* und *männlich* (vgl. Kessels, Rau & Hannover, 2006) und einem hohen Kompetenzstand (vgl. Zander, Wolter & Latsch, 2015) assoziiert wird. Dabei weisen Mädchen dem Fach Physik diese Attribute stärker zu als Jungen (vgl. Kessels, Rau & Hannover, 2006). Diese Wahrnehmung entsteht in ihrer Gesamtheit aufgrund einer Sammlung von Erwartungen, die implizit mit einem bestimmten Unterrichtsfach assoziiert werden. Nach Kessels, Rau und Hannover (2006) ähnelt das entstehende Bild eines Unterrichtsfaches einem allgemeinen Stereotyp, indem es kulturelle Ansichten einer Gesellschaft reflektiert und gleichzeitig definiert, inwiefern kognitive Repräsentationen mit bestimmten Eigenschaften assoziiert

werden. Durch die aktive Einflussnahme eines bestimmten Stereotyps auf die Informationsverarbeitung, wie beispielsweise im unterrichtlichen Rahmen, kommt es zur selektiven Aufnahme und Verarbeitung bestimmter Informationen. Dies bedeutet am konkreten Beispiel, dass Schülerinnen und Schüler bei Teilnahme am Physikunterricht stets durch gesellschaftlich verankerte Stereotype vorbelastet sind, die in Form verschiedener Filterprozesse durchaus Einfluss auf die kognitiven Prozesse der Lernenden nehmen können.

Hinsichtlich der MINT-Fächer diagnostizieren Kessels et al. (2014), dass die bereits angesprochene gesellschaftlich weitverbreitete Annahme besteht, dass MINT-Fächer einer männlichen Domäne angehören. Dies führt zu einer Dissonanz des Selbstkonzeptes von Mädchen und deren Erwartungen an naturwissenschaftlichen Unterricht. In Folge können sich Mädchen nicht mit diesen Fächern identifizieren (vgl. ebd.), wodurch ihr fachspezifisches Selbstkonzept weitere negative Einbuße erfährt. Dies wiederum wirkt sich negativ auf das Interesse der Mädchen in MINT-Fächern aus (vgl. Jahnke-Klein, 2005). Identifizieren sich Mädchen dagegen mit dem Bild einer Schülerin, deren Lieblingsfach Physik ist, interessieren sie sich oftmals tatsächlich für das Fach Physik (vgl. Kessels, 2005). Je stärker Mädchen also MINT-Fächer mit Männlichkeit assoziieren, desto geringer ist nachgewiesenermaßen die Wahrscheinlichkeit, dass sie diesen Fächern gegenüber positive Einstellungen aufweisen oder individuelles Interesse entwickeln (vgl. Kessels, Rau & Hannover, 2006).

Kessels et al. (2014) rechtfertigen ihr Model des *IIRM* vor dem Hintergrund, dass vorrangig männliche Personen im mathematisch-naturwissenschaftlichen sowie technischen Bereich ihre Profession finden und Frauen dort deutlich unterrepräsentiert sind. Mithilfe des *IIRM* schaffen sie es nach eigenen Angaben, viele der geschlechtsbasierten Unterschiede im schulischen Kontext zu verstehen, die Einfluss auf diese Tatsache haben. Sie schlussfolgern, dass die Stereotypisierung der MINT-Fächer als typische Domäne von Männern reduziert werden und ein Bewusstsein für die möglicherweise bestehende Diskrepanz des Selbstkonzeptes und dem Unterrichtsfach bei den Schülerinnen und Schülern geschaffen werden muss. Dies würde ihnen helfen, fern gesellschaftlicher Einflussnahme, ihr volles Potential auszuschöpfen.

Weitere alternative Erklärungsansätze konnten im Vergangenen nur bedingt empirisch nachgewiesen werden, sollen jedoch dennoch aufgegriffen werden, auch wenn sie nicht im Fokus der vorliegenden Arbeit stehen. Wodzinski (2007) argumentiert, dass die Unterrichtsgestaltung des Faches Physik im Allgemeinen oft nicht die thematischen Interessensbezüge der Mädchen in Betracht zieht. Zudem wird bei der Verwendung der unterrichtlichen Sozialform nicht auf Vorlieben der Mädchen, beispielsweise dem kooperativen Lernen, eingegangen.

Generell kann es sein, dass Mädchen von Hause aus weniger Erfahrungen mit physikalisch-technischem Bezug in den Unterricht bringen, da sie während ihrer Kindheit weniger als Jungen mit diesbezüglichen Phänomenen in Kontakt kommen. Auch der Umgang von Lehrkräften im Physikunterricht spielt eine große Rolle, da diese oft unbewusst mit Mädchen anders umgehen als mit Jungen, indem Mädchen weniger beachtet und seltener gelobt werden (vgl. ebd.).

Bezüglich des theoretischen Teils dieser Arbeit lässt sich folgendes Zwischenfazit ziehen. Hinsichtlich der Leistungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen mit Blick auf die Fachgruppe der Naturwissenschaften, insbesondere des Faches Physik, gibt es keine eindeutige Ausgangslage. Hinsichtlich geschlechtstypischer Unterschiede im Interesse an diesen Fächern konnten zahlreiche Untersuchungen der vergangenen drei Jahrzehnte jedoch Unterschiede feststellen. Dieses ist am Ende der Primarstufe noch bei beiden Geschlechtern gleichermaßen, mit zu vernachlässigender Tendenz zugunsten der Jungen, ausgeprägt und sinkt im Laufe der Sekundarstufe I kontinuierlich ab. Bei Mädchen wächst die Interessensabnahme deutlich schneller als bei Jungen. Auch in ihrem Selbstkonzept zeigen sich Mädchen weniger selbstbewusst als Jungen. Selbst bei sehr guten Leistungen erwarten sie deutlich seltener einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen und weisen Misserfolge eher Gründen zu, die sich auf sie selbst beziehen. Trotz der Vielzahl verschiedener Erklärungsansätze lässt sich eine Tendenz des fachwissenschaftlichen Konsens erkennen: durch Nicht-Passung des weiblichen Selbstkonzepts, aufgrund gesamtgesellschaftlicher Stereotype hinsichtlich des Faches Physik sowie der Naturwissenschaften im Allgemeinen, identifizieren sich Mädchen seltener mit eben diesen Fächern und lehnen diese im Laufe ihrer Entwicklung eher ab als Jungen. In Folge setzen sie sich seltener mit Inhalten auseinander und entwickeln seltener individuelles Interesse. Lässt sich diese geschlechtstypische Nicht-Passung bereits im Grundschulalter diagnostizieren, kann dies als Chance gesehen werden, bereits in diesem Alter damit zu beginnen, Geschlechterunterschiede zu reduzieren. Aus diesem Grund widmet sich die vorliegende Untersuchung dieser Thematik.

6. Forschungsfrage und Hypothesen

Während sich der bisherige Teil der vorliegenden Arbeit darauf konzentrierte einen groben Überblick über aktuelle Forschungsbefunde sowie die inhaltlichen Grundlagen zu schaffen, soll im Folgenden auf die Methodik der durchgeführten Untersuchung eingegangen werden. Zunächst werden dabei die im Fokus stehenden Variablen beschrieben, welche anschließend auf die zugrundegelegte Forschungsfrage sowie die einzelnen Hypothesen führen.

Aufgrund der nach Krapp (1998) definierten zeitlichen Begrenztheit situationalen Interesses – und somit der situationsbedingten Abhängigkeit des Interesses – steht das Konstrukt des *individuellen Interesses*, als zeitlich andauernde Merkmalsausprägung, im Fokus der Untersuchung (zumal dies den Möglichkeiten des räumlich-zeitlichen Settings der Untersuchungsdurchführung entspricht). Das individuelle Interesse einer Person soll anhand der bereits vorgestellten Formen der Interessensgenese (*emotionale Valenz* und *wertbezogene Valenz*) untersucht werden.

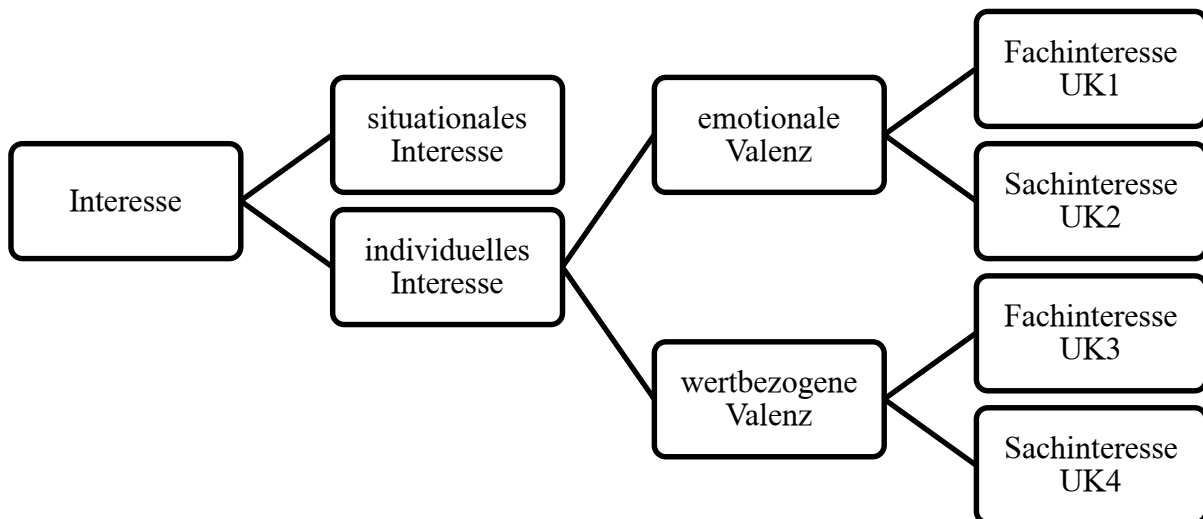
Bei der Untersuchung von Interesse am Fach Physik scheint es sinnvoll eine Herangehensweise zu wählen, die einen detaillierten Blick auf die Ausgangslage wirft. Dies bietet die Möglichkeit Einblick in die komplexen Strukturen des Interessenkonstrukts zu gewinnen und differenziertere Aussagen über das Interesse der Stichprobe entwickeln zu können. Dabei wird auf eine Unterscheidung zurückgegriffen, die bereits durch Untersuchungen des IPN Kiel im Rahmen der *Kieler Interessenstudie Physik* Anwendung fand. Nach dieser Unterscheidung wird das Interesse an Physik in zwei untergeordnete Variablen differenziert: dem *Fachinteresse Physik* sowie dem *Sachinteresse Physik* (vgl. Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998).

Die Variable *Fachinteresse Physik* beschreibt die Form des Interesses, die sich direkt, ganzheitlich und umfassend auf Physik in Abgrenzung zu anderen Fächern sowohl im schulischen als auch im wissenschaftlichen Kontext bezieht (vgl. Hoffman, Häußler & Lehrke, 1998). Unter der Variable *Sachinteresse Physik* wird hingegen eine differenziertere Form des Interesses definiert. Das Sachinteresse gliedert sich in drei Dimensionen und umfasst das Interesse an bestimmte physikalische Themengebiete; das Interesse an Kontexte, in die diese Inhalte eingebunden sind; sowie das Interesse an bestimmten Tätigkeiten und Handlungen, die mit der Beschäftigung im schulunterrichtlichen Rahmen einhergehen, wie beispielsweise Experimentieren, Messen etc.

Aus der Kombination des Konstrukts des individuellen Interesses hinsichtlich der *emotions-* und *wertbezogenen Valenz*, sowie der untergeordneten Unterscheidung zwischen *Fach-* und

Sachinteresse ergibt sich eine Sammlung von vier Unterkonstrukten: individuelles Fachinteresse aufgrund emotionaler Valenz (UK1), individuelles Sachinteresse aufgrund emotionaler Valenz (UK2), individuelles Fachinteresse aufgrund wertbezogener Valenz (UK3) sowie individuelles Sachinteresse aufgrund wertbezogener Valenz (UK4). Eine Übersicht kann Abbildung 2 entnommen werden.

Abbildung 2 : Schematische Darstellung der Variablen der Untersuchung



Aufgrund der unklaren Befundlage des geschlechtstypischen Interesses an Physik im Bereich der Primarstufe steht folgende Forschungsfrage wegweisend für die vorliegende Untersuchung im Raum: *Gibt es einen Unterschied zwischen dem Interesse an Physik von Mädchen und Jungen der sechsten Klasse?*

In Anlehnung an die Forschungsfrage sowie unter Berücksichtigung aktueller Forschungsbefunde werden der Untersuchung folgende Hypothesen zugrunde gelegt. Aus allen einschlägigen Befunden geht hervor, dass – insofern ein Unterschied ermittelt werden kann – Jungen mehr Interesse aufweisen als Mädchen. Aus diesem Grund wird in erster Linie die Hypothese (H_1) gebildet: *Es gibt einen Unterschied zwischen dem allgemeinen Interesse an Physik zwischen Mädchen und Jungen.*

Wie durch Wodzinski (2007) beschrieben, neigen Jungen dazu Physik als allumfassendes Fach im Vergleich zu anderen Unterrichtsfächern zu mögen und dementsprechend ein großes Interesse entgegen zu bringen. Mädchen hingegen interessieren sich für Physik eher aufgrund

von Aspekten des Sachinteresses. Aus diesem Grund lässt sich die gerichtete Hypothese (H_2) entwickeln: *Jungen weisen im Vergleich zu Mädchen eine höhere Merkmalsausprägung hinsichtlich des Fachinteresses Physik auf.* ($H_2: \mu_J > \mu_M$)

Aufbauend auf die beiden zuvor gehenden Hypothesen stellt sich die Frage, aus welchem Grund Jungen hinsichtlich des Unterrichtsfaches Physik mehr Interesse aufweisen, d.h. ob für sie das Auseinandersetzen mit dem Fach mit einem positiven Gefühlsleben einhergeht oder ob es einen persönlichen Wert für sie darstellt. Ausgehend vom gesellschaftlichen Stereotyp, dass Physik eine typisch männliche Domäne ist, kann angenommen werden, dass das Beschäftigen mit Physik Jungen generell mehr Spaß bereitet. Mit diesem Hintergrund lautet die dritte, ebenfalls gerichtete Hypothese (H_3): *Jungen weisen im Vergleich zu Mädchen eine höhere Merkmalsausprägung hinsichtlich ihrer emotionalen Valenz dem Fach Physik gegenüber auf.* ($H_3: \mu_J > \mu_M$)

7. Design

7.1. Beschreibung der Stichprobe

Teil der Untersuchung wurden insgesamt 235 Mädchen und Jungen der sechsten Klasse aus acht verschiedenen Grundschulen Brandenburgs, die im Rahmen eines Klassenausflugs das Schülerlabor *physik.begreifen* am DESY in Zeuthen bei Berlin besuchten. Alle Schulen sind im Bereich südöstlich Berlins zu verorten. Unter allen Teilnehmenden befinden sich 118 Mädchen und 114 Jungen. Damit liegt der Anteil der Mädchen bei 50,2% und der der Jungen bei 48,5%. Drei Teilnehmende (1,3%) gaben ihr Geschlecht nicht an und fallen somit aus der Wertung heraus, sodass im weiteren Verlauf von insgesamt 232 Schülerinnen und Schülern ausgegangen werden kann. Da die Schülerinnen und Schüler nicht gezielt gewählt wurden, handelt es sich bei der Stichprobenziehung um eine Ad-hoc-Stichprobe. Durch die zusätzliche Befragung von Schülerinnen und Schülern des Landes Berlin hätte die Möglichkeit bestanden im selben Erhebungszeitraum eine weitaus größere Stichprobe zu erreichen. Da Schülerinnen und Schüler der sechsten Klasse in Berlin jedoch im Fach Naturwissenschaften, kurz NaWi, unterrichtet werden, hätten diese nicht die gleichen Voraussetzungen mit in die Untersuchung gebracht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit auf dem Deckblatt des Messinstrumentes wurde auf die Angabe des Alters verzichtet. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Alter der Schülerinnen und Schüler zwischen elf und zwölf Jahren liegt.

7.2. Datenerhebungsmethode

7.2.1. Entwicklung des Messinstruments

Zur Datenerhebung wurde ein Messinstrument in Anlehnung an die Kriterien nach Moosbrugger und Kelava (2008); Krüger, Parchmann und Schecker (2014); sowie Bortz und Döring (2007) entwickelt.

Zunächst erfolgte die Wahl des zu untersuchenden Persönlichkeitsmerkmals, nämlich dem Interesse. Die Messung des Interesses erfolgt mithilfe eines psychometrischen Persönlichkeitstests, welcher über die Selbstauskunft der Probandinnen und Probanden psychische Merkmale quantitativ erfasst und somit eine Diagnostik ermöglicht. Dabei wird untersucht inwiefern eine Ausprägung hinsichtlich des untersuchten Merkmals bei den Studienteilnehmenden ermittelt werden kann oder nicht. Bei Interesse handelt es sich um eine latente Variable, da es, anders als beispielsweise die Körpergröße, durch ein Messinstrument hinsichtlich des Betrags nicht direkt zu erfassen ist. Je nach Definition unterscheidet sich Interesse zwischen *state* (zeitlich begrenzt) und *trait* (zeitlich andauernd). Individuelles Interesse kann an dieser Stelle als *trait* aufgefasst werden. Dank bereits bestehender Untersuchungen in diesem Forschungsfeld kann eine rationale Konstruktionsstrategie erfolgen, was bedeutet, dass auf existierende Theorien und Hypothesen zumindest teilweise zurückgegriffen werden kann.

Anhand des Interessenkonstrukts erfolgte eine Kategorisierung der bereits genannten vier Unterkategorien. Anhand dieser Unterkonstrukte wurden Aussagen entwickelt, die vermeintlich typisch für eine Person der jeweiligen Merkmalsausprägung sind. In Bezug auf die Aussagen der Unterkategorie des individuellen Fach- und Sachinteresses aufgrund emotionaler Valenz (UK1 und UK2) wurde darauf geachtet, dass die Formulierungen Aspekte der drei psychologischen Bedürfnisse einschließen. Darunter zählen die Bedürfnisse nach Kompetenz, Selbstbestimmtheit und soziale Integration (Krapp, 1998).

Hinsichtlich dieser Aussagen, die die Items des Messinstruments darstellen, gaben die Teilnehmenden an, inwiefern sie diesen zustimmen. Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgt demnach im gebundenen Aufgabenformat. Dabei handelt es sich um Beurteilungsaufgaben in Gestalt einer vierstufigen diskreten Ratingskala. Die Möglichkeiten der Zustimmung unterscheiden sich wie folgt: *trifft überhaupt nicht zu*, *trifft eher nicht zu*, *trifft eher zu* sowie *trifft völlig zu*. Antworttendenzen wurden deswegen berücksichtigt, weil eine Tendenz zum extremen Urteil seitens der Teilnehmenden vermieden werden sollte.

Das Messinstrument umfasst insgesamt 24 Items. Jedes Unterkonstrukt enthält sechs Items, da zum einen mehrere Facetten des Merkmals untersucht werden sollen und zum anderen mit steigender Anzahl an Items die Reliabilität des Messinstrumentes zunimmt. Zwei der sechs Items wurden negativ formuliert und im Zuge der Auswertung in ihrer Wertung umgepolt. Es wurde berücksichtigt, dass die Items für die Teilnehmenden sprachlich verständlich und eindeutig sowie in ihrer Schwierigkeit angemessen formuliert sind. Es wurde darauf geachtet, dass die Formulierung der Items keine hypothetischen Annahmen, keine abstrakten Situationen, keine allgemeingültigen und keine emotionsgeladenen Formulierungen enthält. Die Items wurden so formuliert, dass sie bereits beim ersten Lesen verständlich sind, keine komplizierten Satzstrukturen oder Abkürzungen enthalten, kein Wissen bestimmter Fachbegriffe voraussetzen sowie keine Universalausdrücke wie „immer“ oder „nie“ beinhalten. Insgesamt wurden die Items so entwickelt, dass Probandinnen und Probanden mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen unterschiedliche Aussagen treffen. Nach Entwicklung der Items wurden diese durchmischt und in sechs Blöcke mit jeweils vier Items aufgeteilt. Dabei enthält jeder Block ein Item pro Konstrukt.

Nach der Fertigstellung eines ersten Entwurfs des Messinstrumentes erfolgte ein Probedurchgang mit insgesamt 60 Teilnehmenden. Dieser Entwurf enthielt zu den bereits genannten vier Antwortmöglichkeiten eine weitere „weiß nicht“-Option, die es ermöglichte zu ermitteln, inwiefern die Aussagen den Probandinnen und Probanden angemessen sind. Durch das Antwortverhalten der Teilnehmenden konnten nach der Durchführung des Probedurchgangs insgesamt zehn Items (K3_1, K4_1, K3_2, K4_2, K2_5, K3_5, K4_5, K1_3, K3_3, K3_6) ausfindig gemacht werden, die im Anschluss in ihrer Formulierung verändert wurden, sodass sie für die Teilnehmenden einfacher nachzuvollziehen sind. Die finale Version der kategorisierten Items kann Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Tabellarische Auflistung der Items nach Zugehörigkeit kategorisiert

	Fachinteresse Physik	Sachinteresse Physik
Emotionale Valenz	<p>K1_1: Ich mag das Fach Physik mehr als andere Unterrichtsfächer, weil ich gut darin bin.</p> <p>K1_2: Ich lerne schneller im Physikunterricht als in anderen Unterrichtsfächern.</p> <p>K1_3: Im Physikunterricht vergeht die Zeit schnell.</p> <p>K1_4: Es macht mir Spaß mich auch außerhalb der Schule mit Physik zu beschäftigen.</p> <p>K1_5: Physik macht mir weniger Spaß als andere Unterrichtsfächer, weil ich nicht gut darin bin.</p> <p>K1_6: Im Physikunterricht scheint die Zeit langsamer zu vergehen als in anderen Unterrichtsfächern.</p>	<p>K2_1: Wenn wir im Unterricht experimentieren, vergesse ich alles um mich herum.</p> <p>K2_2: Einige Themen im Physikunterricht bereiten mir mehr Spaß als andere.</p> <p>K2_3: Es macht mir Spaß über physikalische Probleme nachzudenken.</p> <p>K2_4: Ich würde mir wünschen im Physikunterricht mehr über physikalische Probleme nachzudenken.</p> <p>K2_5: Bei manchen Themen im Physikunterricht scheint die Zeit nicht zu vergehen.</p> <p>K2_6: Manche Tätigkeiten im Physikunterricht bereiten mir weniger Spaß als andere.</p>
Wertbezogene Valenz	<p>K3_1: Physik interessiert mich mehr als andere Unterrichtsfächer, weil es wichtig für meine Zukunft ist.</p> <p>K3_2: Physik interessiert mich mehr als andere Unterrichtsfächer, weil es wichtig für die Entwicklung der Menschheit ist.</p> <p>K3_3: Physik interessiert mich mehr als andere Unterrichtsfächer, weil es wichtig für das Thema Umwelt ist.</p> <p>K3_4: Physik interessiert mich mehr als andere Unterrichtsfächer, weil es meinen Eltern wichtig ist.</p> <p>K3_5: Physik interessiert mich weniger als andere Unterrichtsfächer, weil es nicht wichtig für meine Zukunft ist.</p> <p>K3_6: Physik interessiert mich weniger als andere Unterrichtsfächer, weil es meinen Eltern nicht wichtig ist.</p>	<p>K4_1: Physik ist mir persönlich wichtig, weil es mir dabei hilft die Welt zu verstehen.</p> <p>K4_2: Ich würde mir wünschen im Physikunterricht mehr zu experimentieren, weil es wichtig für meine Zukunft ist.</p> <p>K4_3: Ich mag Physik, weil das Verstehen von z.B. technischen Geräten wichtig für mein persönliches Leben ist.</p> <p>K4_4: Manche Themen aus Physik sind für mein persönliches Leben wichtig.</p> <p>K4_5: Nichts von dem, was wir in Physik machen, ist wichtig für meine Zukunft.</p> <p>K4_6: Nichts von dem was wir in Physik machen ist wichtig für mein persönliches Leben.</p>

Die Bearbeitung des Tests erfolgt mithilfe von Papier und Stift in einer Gruppentestung mit einer durchschnittlichen Stärke von $\bar{N} = 17.62$ Teilnehmenden. Die Teilnehmenden wurden eingangs auf ihre Anonymität hingewiesen und darum gebeten dementsprechend ehrlich und möglichst spontan zu antworten. Um Unklarheiten zu vermeiden wurde den Teilnehmenden eine Beispielaussage mitsamt Antwort auf dem Deckblatt vorgestellt. Weiterhin wurden sie auf dem Deckblatt gebeten ihr Geschlecht anzugeben, sowie einzuschätzen inwiefern es Unterschiede hinsichtlich der Leistung im und dem Interesse am Fach Physik zwischen

Mädchen und Jungen gebe. Die ausgearbeitete Version des Messinstrumentes kann dem Anhang entnommen werden. Die Untersuchung fand als einmalige Querschnittsmessung im Rahmen eines Besuches der Schülerinnen und Schülern im Schülerlabor *physik.begreifen* des Deutschen Elektronen-Synchrotron, kurz DESY, am Forschungsstandort Zeuthen bei Berlin statt. Das dort ansässige Schülerlabor ist Teil des Netzwerks Schülerlabore der Helmholtz-Gemeinschaft und bietet Lernenden der Jahrgangsstufen fünf bis zehn als informeller Lernort die Möglichkeit in einem authentischen Kontext die Themenbereiche Luftdruck und Vakuum durch diverse Experimente kennenzulernen.

Hinsichtlich der Wertung der Aussagen der Teilnehmenden wurden den Antwortmöglichkeiten Zahlenwerte zu geordnet. Die genaue Zuordnung lautet: *trifft überhaupt nicht zu* = 1, *trifft eher nicht zu* = 2, *trifft eher zu* = 3 sowie *trifft völlig zu* = 4. Da alle vier Konstrukte ebenfalls negativ gerichtete Items zur Erhöhung der Reliabilität beinhalten, mussten diese hinsichtlich ihrer Wertung entsprechend umgepolt werden. Deren Wertung lautet: *trifft überhaupt nicht zu* = 4, *trifft eher nicht zu* = 3, *trifft eher zu* = 2 sowie *trifft völlig zu* = 1. Mehrfachnennungen, Nennungen, die nicht eindeutig interpretiert werden konnten sowie fehlende Nennungen wurden mit 99 gewertet und in der Auswertung nicht berücksichtigt. Durch die Zuordnung von Zahlenwerten zu den Auswahlmöglichkeiten wird aus der Beurteilungsskala eine Intervallskala. Bei dieser Intervallskala werden die Abstände zwischen den einzelnen Ausprägungen als äquidistant angenommen.

Alle erhobenen Messdaten wurden mithilfe des Programmes *IBM SPSS Statistics 22* aufbereitet und ausgewertet.

Aufgrund der theoriegeleiteten Entwicklung der Konstrukte wird zunächst angenommen, dass vier Dimensionen vorhanden sind. Aus diesem Grund wird auf eine Faktorenanalyse verzichtet.

7.2.2. Reliabilitätsanalyse

Für die vier theoretisch postulierten Dimensionen wurde jeweils eine Reliabilitätsanalyse für den gesamten Datensatz sowie der Mädchen und der Jungen durchgeführt. Ziel ist es den Reliabilitätswert Cronbachs Alpha r_{tt} sowie die korrigierte Trennschärfe r_{it} aller Items zu ermitteln. Items mit einer korrigierten Trennschärfe von $r_{it} \leq .30$ werden eliminiert, da sie nicht das Gesamtergebnis der jeweiligen Testbatterie repräsentieren. Für alle drei Datensätze wurde die Zuverlässigkeit auf Grundlage derselben Items ermittelt. Für jede Testbatterie sollte ein Reliabilitätswert von mindestens $r_{tt} \geq .50$ erreicht werden. Für die Vergleichstestung von

Gruppen kann diese Grenze als hinreichend zuverlässig angenommen werden (vgl. Mücke, 2010). Die Werte für r_{tt} und r_{it} können in den jeweils darüber stehenden Tabellen nachgelesen werden.

Faktor 1: Emotionale Valenz Fachinteresse

Tabelle 2 : Reliabilitätsstatistik Konstrukt 1

	Cronbach-Alpha	Cronbach-Alpha für standardisierte Items r_{tt}	Anzahl der Items
Gesamt	.78	.78	6
Mädchen	.78	.79	6
Jungen	.76	.77	6

Tabelle 3: Item-Skala-Statistik Konstrukt 1

	Korrigierte Item-Skala-Korrelation r_{it}	Cronbach-Alpha, wenn Item gelöscht	
Gesamt	Konstrukt 1 Item1	.49	.75
	Konstrukt 1 Item2	.48	.75
	Konstrukt 1 Item3	.59	.73
	Konstrukt 1 Item4	.52	.75
	Konstrukt 1 Item5	.54	.74
	Konstrukt 1 Item6	.52	.74
Mädchen	Konstrukt 1 Item1	.46	.77
	Konstrukt 1 Item2	.49	.76
	Konstrukt 1 Item3	.59	.74
	Konstrukt 1 Item4	.59	.74
	Konstrukt 1 Item5	.55	.75
	Konstrukt 1 Item6	.54	.75
Jungen	Konstrukt 1 Item1	.52	.73
	Konstrukt 1 Item2	.46	.74
	Konstrukt 1 Item3	.60	.70
	Konstrukt 1 Item4	.44	.75
	Konstrukt 1 Item5	.52	.73
	Konstrukt 1 Item6	.51	.73

Tabelle 2 zeigt die Werte der Zuverlässigkeit nach Cronbachs Alpha. Für den Gesamtdatensatz wird ein Wert von $r_{tt} = .78$ ermittelt. Tabelle 3 zeigt, dass alle Werte der korrigierten Trennschärfe der einzelnen Items $r_{it} \geq .30$. Aus diesem Grund können alle Items dieses Konstrukts dafür genutzt werden eine Skala zu bilden. Für die Mädchen wird ein

Reliabilitätswert von $r_{tt} = .79$ ermittelt. Auch hier sprechen die Werte der korrigierten Trennschärfe der einzelnen Items dafür, alle Items dieses Konstrukts zu behalten. Für die Jungen wird ein Reliabilitätswert von $r_{tt} = .77$ ermittelt. Da alle Werte der korrigierten Trennschärfe der einzelnen Items $r_{it} \geq .30$ muss für die Skalenbildung keines der Items eliminiert werden.

Faktor 2: Emotionale Valenz Sachinteresse

Tabelle 4: Reliabilitätsstatistik Konstrukt 2

	Cronbach-Alpha	Cronbach-Alpha für standardisierte Items r_{tt}	Anzahl der Items
Gesamt	.57	.58	3
Mädchen	.51	.52	3
Jungen	.62	.62	3

Tabelle 5: Item-Skala-Statistik Konstrukt 2

		Korrigierte Item-Skala-Korrelation r_{it}	Cronbach-Alpha, wenn Item gelöscht
Gesamt	Konstrukt 2 Item3	.46	.34
	Konstrukt 2 Item4	.45	.38
	Konstrukt 2 Item5	.26	.67
Mädchen	Konstrukt 2 Item3	.44	.21
	Konstrukt 2 Item4	.36	.36
	Konstrukt 2 Item5	.21	.63
Jungen	Konstrukt 2 Item3	.47	.45
	Konstrukt 2 Item4	.52	.39
	Konstrukt 2 Item5	.30	.70

Für den Gesamtdatensatz wurden aufgrund zu geringer korrigierter Trennschärfen die Items K2_1, K2_2 sowie K2_6 eliminiert. Auch wenn der Wert der korrigierten Trennschärfe des Items K2_5 $\leq .30$ wird das Item beibehalten, da es einer Skalenbildung mindestens drei Items bedarf. Somit kann ein maximaler Reliabilitätswert von $r_{tt} = .58$ erreicht werden.

Gleiches gilt für den Datensatz der Mädchen, für den nach Entfernen der gleichen Items ein Reliabilitätswert von $r_{tt} = .52$ erreicht werden kann.

Für die Jungen ergibt sich nach Ausschluss der Items K2_1, K2_2 sowie K2_6 ein Reliabilitätswert von $r_{tt} = .62$. Dieser könnte durch das Entfernen von Item K2_5 auf $r_{tt} = .70$ erhöht werden. Zum einen sollten für die Skalenbildung jedoch noch ausreichend Items

vorhanden sein, zum Anderen erfüllt der Wert der korrigierten Trennschärfe dieses Items die hinreichende Bedingung. Aus diesem Grund wird auf den Ausschluss verzichtet.

Faktor 3: Wertbezogene Valenz Fachinteresse

Tabelle 6: Reliabilitätsstatistik Konstrukt 3

	Cronbach-Alpha	Cronbach-Alpha für standardisierte Items r_{tt}	Anzahl der Items
Gesamt	.62	.62	4
Mädchen	.61	.61	4
Jungen	.62	.63	4

Tabelle 7: Item-Skala-Statistik Konstrukt 3

		Korrigierte Item-Skala-Korrelation r_{it}	Cronbach-Alpha, wenn Item gelöscht
Gesamt	Konstrukt 3 Item1	.37	.56
	Konstrukt 3 Item2	.44	.51
	Konstrukt 3 Item3	.34	.59
	Konstrukt 3 Item5	.43	.52
Mädchen	Konstrukt 3 Item1	.35	.56
	Konstrukt 3 Item2	.42	.51
	Konstrukt 3 Item3	.35	.56
	Konstrukt 3 Item5	.44	.50
Jungen	Konstrukt 3 Item1	.38	.57
	Konstrukt 3 Item2	.45	.52
	Konstrukt 3 Item3	.35	.59
	Konstrukt 3 Item5	.43	.54

Für den Gesamtdatensatz weisen die Items K3_4 sowie K3_6 eine korrigierte Trennschärfe von $r_{it} \leq .30$ auf. Nach Ausschluss dieser kann ein maximaler Reliabilitätswert von $r_{tt} = .62$ erreicht werden.

Für die Mädchen kann ein maximaler Reliabilitätswert von $r_{tt} = .61$ nach Eliminieren der Items erreicht werden.

Für die Jungen wird neben dem Item K3_4 ebenfalls Item K3_6 aufgrund einer zu geringen korrigierten Trennschärfe entfernt. Somit lässt sich eine maximale Zuverlässigkeit von $r_{tt} = .63$ erreichen.

Faktor 4: Wertbezogene Valenz Sachinteresse

Tabelle 8: Reliabilitätsstatistik Konstrukt 4

	Cronbach-Alpha	Cronbach-Alpha für standardisierte Items r_{tt}	Anzahl der Items
Gesamt	.70	.70	6
Mädchen	.73	.74	6
Jungen	.66	.66	6

Tabelle 9: Item-Skala-Statistik Konstrukt 4

	Korrigierte Item-Skala-Korrelation r_{it}	Cronbach-Alpha, wenn Item gelöscht	
Gesamt	Konstrukt 4 Item1	.44	.65
	Konstrukt 4 Item2	.34	.69
	Konstrukt 4 Item3	.43	.66
	Konstrukt 4 Item4	.51	.63
	Konstrukt 4 Item5	.41	.66
	Konstrukt 4 Item6	.45	.65
Mädchen	Konstrukt 4 Item1	.42	.71
	Konstrukt 4 Item2	.40	.72
	Konstrukt 4 Item3	.53	.68
	Konstrukt 4 Item4	.52	.69
	Konstrukt 4 Item5	.48	.69
	Konstrukt 4 Item6	.49	.69
Jungen	Konstrukt 4 Item1	.45	.59
	Konstrukt 4 Item2	.28	.65
	Konstrukt 4 Item3	.33	.63
	Konstrukt 4 Item4	.50	.57
	Konstrukt 4 Item5	.35	.63
	Konstrukt 4 Item6	.43	.60

Alle Werte der korrigierten Trennschärfen liegen für den Gesamtdatensatz oberhalb der geforderten Grenze. Somit muss keines der Items entfernt werden und es wird ein maximaler Reliabilitätswert von $r_{tt} = .70$ erzielt. Auch für die Mädchen erfüllen alle Items die hinreichende Bedingung von $r_{it} \geq .30$. Somit wird ein Reliabilitätswert von $r_{tt} = .74$ erreicht und alle Items bleiben bestehen. Für die Jungen zeigt sich, dass die korrigierte Trennschärfe des Items K4_2 mit $r_{it} = .28$ nicht der hinreichenden Bedingung genügt. Dennoch wird es nicht entfernt, da dies nicht den erwünschten Effekt der Steigerung des Reliabilitätswertes erzielen würde. Es lässt sich ein maximaler Reliabilitätswert von $r_{tt} = .66$ erreichen.

Hinsichtlich der Konstrukte 1 und 2 können alle Items für die Skalenbildung einbezogen werden. Bei den Konstrukten 2 und 3 zeigen sich Unregelmäßigkeiten bezüglich der korrigierten Trennschärfe einzelner Items im Vergleich Mädchen, Jungen und dem gesamten Datensatz. Besonders die Items des zweiten Konstrukts zeigen Werte der korrigierten Trennschärfe, die nur knapp oberhalb der Grenze der hinreichenden Bedingung liegen. Dies hat Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit der Testbatterie was sich an den vergleichsweise niedrigen Werten von Cronbachs Alpha r_{tt} für dieses Konstrukt zeigt.

7.2.3. Skalenbildung

Im Zuge der Skalenbildung wird aufgrund der eben erwähnten Unregelmäßigkeiten der korrigierten Trennschärfen einzelner Items nach der Schnittmenge aller Items in Bezug auf die einzelnen Konstrukte, sowie den Datensätzen Gesamt, Mädchen und Jungen gesucht. Dementsprechend setzen sich die gebildeten Skalen wie folgt zusammen:

SK1 setzt sich aus den Items K1_1, K1_2, K1_3, K1_4, K1_5 und K1_6 zusammen.

SK2 setzt sich aus den Items K2_3, K2_4, und K2_5 zusammen.

SK3 setzt sich aus den Items K3_1, K3_2, K3_3 und K3_5 zusammen.

SK4 setzt sich aus den Items K4_1, K4_2, K4_3, K4_4, K4_5 und K4_6 zusammen.

Insgesamt kommen im weiteren Verlauf 19 der anfänglich 24 entwickelten Items zum Einsatz. Bei der Skalenbildung wurden nur Teilnehmende berücksichtigt, die eine gewisse Mindestanzahl der Items beantwortet haben. Bei SK1 mussten dementsprechend mindestens vier der sechs Items beantwortet werden; bei SK2 mussten alle drei Items beantwortet werden; bei SK3 mussten drei der vier Items beantwortet werden; bei SK4 mussten vier der sechs Items beantwortet werden.

In Tabelle 10 lässt sich erkennen, dass bei der Bildung der Skalen SK2, SK3 sowie SK4 nicht alle Teilnehmenden berücksichtigt wurden. Anhand der Mittelwerte im Vergleich mit einem theoretischen Mittelwert von 2.5 lässt sich das Antwortverhalten der Schülerinnen und Schüler erkennen. Alle Werte liegen im Bereich $2.5 < M < 3.0$ was darauf hindeutet, dass alle vier Skalen ähnliche Merkmale messen.

Tabelle 10: Deskriptive Statistik der Skalen SK1, SK2, SK3, SK4

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SK1: emotionale Valenz Fachinteresse	232	1.00	3.83	2.62	.60
SK2: emotionale Valenz Sachinteresse	222	1.00	4.00	2.56	.68
SK3: wertbezogene Valenz Fachinteresse	229	1.40	4.00	2.59	.52
SK4: wertbezogene Valenz Sachinteresse	231	1.50	4.00	2.98	.52

Aus diesem Grund wurde anhand einer bivariaten Korrelationsanalyse nach Pearson untersucht, inwiefern die Skalen miteinander korrelieren. Es kann das Verfahren nach Pearson gewählt werden, da die Annahme vorausgesetzt wird, dass die Abstände zwischen den Merkmalsausprägungen äquidistant sind.

Tabelle 11: Bivariate Korrelation nach Pearson der Skalen SK1, SK2, SK3, SK4

		SK1	SK2	SK3	SK4
SK1:	Pearson-Korrelation		.64**	.56**	.46**
emotionale Valenz Fachinteresse	Sig. (2-seitig)		.00	.00	.00
	N		222	229	231
SK2:	Pearson-Korrelation			.55**	.51**
emotionale Valenz Sachinteresse	Sig. (2-seitig)			.00	.00
	N			222	221
SK3:	Pearson-Korrelation				.57**
wertbezogene Valenz Fachinteresse	Sig. (2-seitig)				.00
	N				228
SK4:	Pearson-Korrelation				
wertbezogene Valenz Sachinteresse	Sig. (2-seitig)				
	N				

** . Korrelation ist bei Niveau 0.01 signifikant (zweiseitig).

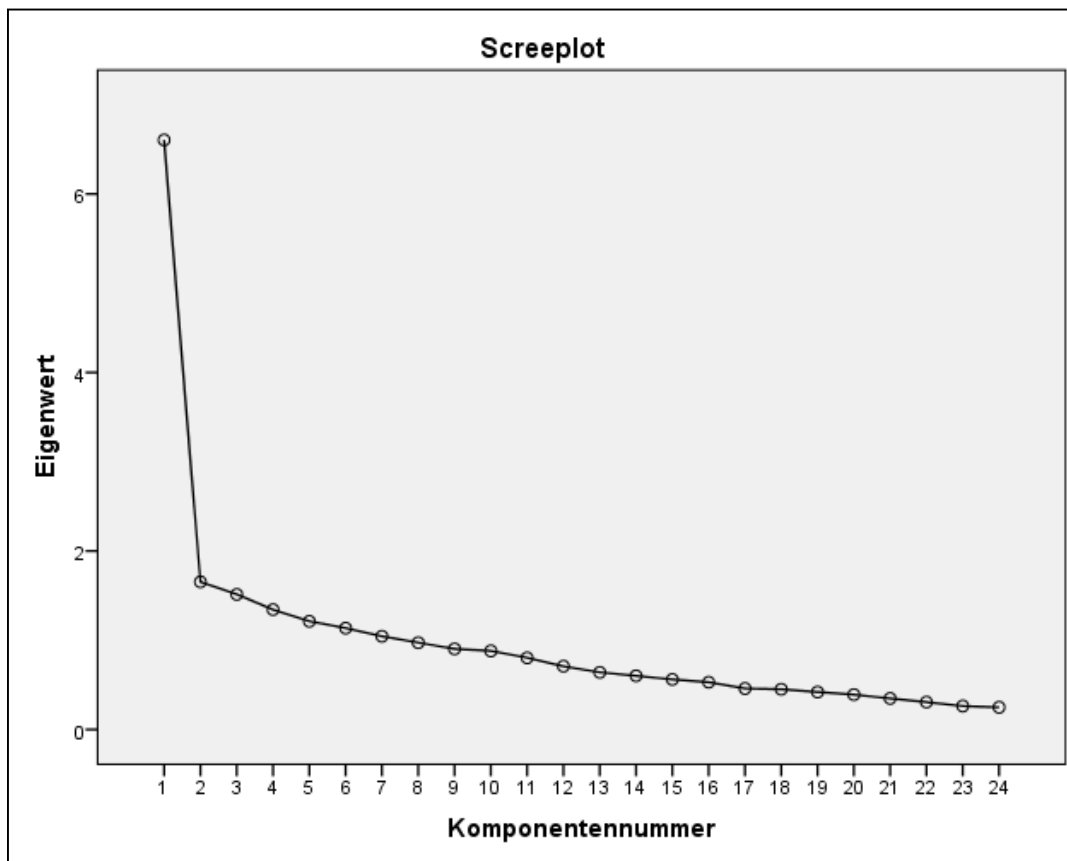
Wie bereits zu erwarten war, zeigt Tabelle 11 für alle vier Skalen eine geringe ($r \leq .50$) bis mittlere ($r \leq .70$) Korrelation. Dies bedeutet, dass alle vier Konstrukte eine ähnliche Merkmalsausprägung messen. Das überrascht nicht, da sich die inhaltliche Differenzierung zwischen Fach- und Sachinteresse Physik qualitativ als äußerst schwierig erweist. Da die vier Konstrukte theoriegeleitet nach Vorbild der Interessenstudie Physik des IPN Kiel entwickelt wurden, kann auf die bivariaten Zusammenhänge der dortigen Variablen geschaut werden. Es zeigt sich, dass innerhalb der dortigen Interessensvariablen einzelne Unterkonstrukte ähnlich stark miteinander korrelieren wie in der vorliegenden Untersuchung (vgl. Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998). Die Autoren argumentieren, dass die Korrelationen jedoch vergleichsweise gering ausfallen und somit durchaus unterschiedliche Merkmale messen.

7.2.4. Faktorenanalyse

Da aus empirischer Betrachtungsweise ein zu starker Zusammenhang zwischen den einzelnen Dimensionen besteht, wird anhand einer explorativen Faktorenanalyse untersucht, inwiefern die vier theoriegeleitet entwickelten Dimensionen nach statistischen Verfahren reduziert werden können.

Anhand einer Faktorenanalyse ohne feste Angabe der Anzahl der Faktoren ergibt sich eine Reduzierung aller 24 Items auf sieben Dimensionen. Die Darstellung des Screeplots in Abbildung 3 deutet durch eine deutliche Abnahme des Betrags der Steigung bei $x = 2$ jedoch auf lediglich zwei Dimensionen hin.

Abbildung 3: Screeplot Faktorenanalyse



Aus diesem Grund erfolgt eine weitere Faktorenanalyse. Dieses Mal wird ein fester Wert von zwei Faktoren zur Reduktion angegeben. Tabelle 12 zeigt die rotierte Komponentenmatrix, in der alle Werte $r \leq .30$ unterdrückt wurden. Es lässt sich erkennen, dass einige Items mit beiden Dimensionen gleichermaßen korrelieren. Für eine zuverlässige Messung werden diese entfernt. Zudem lassen sich Items erkennen, die mit keiner der beiden Dimensionen in ausreichendem Maße korrelieren. Auch diese werden im weiteren Verlauf entfernt.

Tabelle 12: Rotierte Komponentenmatrix Faktorenanalyse^a

	Komponente	
	1	2
Konstrukt 1 Item1	.68	
Konstrukt 1 Item2	.63	
Konstrukt 1 Item3	.69	
Konstrukt 1 Item4	.58	.46
Konstrukt 1 Item5	.72	
Konstrukt 1 Item6	.68	
Konstrukt 2 Item1		.41
Konstrukt 2 Item2	.36	
Konstrukt 2 Item3	.43	.41
Konstrukt 2 Item4	.34	.43
Konstrukt 2 Item5	.60	
Konstrukt 2 Item6		
Konstrukt 3 Item1	.39	.39
Konstrukt 3 Item2	.37	.40
Konstrukt 3 Item3		.43
Konstrukt 3 Item4		
Konstrukt 3 Item5	.42	.48
Konstrukt 3 Item6	.32	.34
Konstrukt 4 Item1		.66
Konstrukt 4 Item2		.52
Konstrukt 4 Item3		.54
Konstrukt 4 Item4		.69
Konstrukt 4 Item5	.39	.44
Konstrukt 4 Item6		.63

Extraktionsmethode: Analyse der Hauptkomponente.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.^a

a. Rotation konvergierte in 3 Iterationen.

Wie in Tabelle 12 zu erkennen ist, lassen sich die restlichen Items zwei Dimensionen zuordnen. Hinsichtlich der inhaltlichen Gestaltung dieser Dimensionen werden die Items genauer miteinander verglichen. Es fällt auf, dass die erste Dimension bis auf eine Ausnahme (K2_1) alle Items der Konstrukte 1 und 2 umfasst, während die zweite Dimension alle übrig gebliebenen Items der Konstrukte 3 und 4 sowie Item K2_1 beinhaltet. Insbesondere Items der Konstrukte 2 und 3 weisen mehrfach Doppelladungen auf, was darauf hindeutet, dass die betroffenen Items nicht zuverlässig die jeweilige Merkmalsausprägung erfassen. Dies konnte ebenfalls anhand der geringen Werte der korrigierten Trennschärfe im Zuge der Reliabilitätsanalyse gezeigt werden. Hinsichtlich ihrer inhaltlichen Gestalt lassen sich die

beiden Dimension auf Basis der Ladungsmuster als *Dimension 1: emotionale Valenz des Interesses an Physik*, sowie *Dimension 2: wertbezogene Valenz des Interesses an Physik* interpretieren. Wie bereits angesprochen zeigt sich insbesondere die Differenzierung zwischen Fach- und Sachinteresse Physik als äußerst schwierig. Dies wird durch die Faktorenanalyse bestätigt.

Das vorgestellte Messinstrument wurde eigenständig nach den Vorgaben von Moosbrugger und Kelava (2008); Krüger, Parchmann und Schecker (2014); sowie Bortz und Döring (2007) entwickelt und zur vorliegenden Untersuchung genutzt. Nach Durchführung einer ersten Pilotierung mit 60 Untersuchungsteilnehmenden konnten zehn Items (K3_1, K4_1, K3_2, K4_2, K2_5, K3_5, K4_5, K1_3, K3_3, K3_6) identifiziert werden, die hinsichtlich ihrer Formulierung verbessert wurden, sodass sie in ihrer Verständlichkeit den Schülerinnen und Schülern entsprechend angemessen waren. Im Zuge verschiedener Arbeitsschritte der Testanalyse zeigte sich für die Reliabilität der theoriegeleitet entwickelten Konstrukte, dass sich für die Konstrukte 1 ($r_{tt} = .78$) und 4 ($r_{tt} = .70$) zufriedenstellende Werte der Zuverlässigkeit erzielen ließen. Für die Konstrukte 2 ($r_{tt} = .58$) und 3 ($r_{tt} = .62$) sind die Reliabilitätswerte akzeptabel. Die bivariaten Korrelationen zeigen, dass alle vier Dimensionen eine geringe bis mittlere Korrelation aufweisen. Aus diesem Grund wurde zusätzlich eine Faktorenanalyse durchgeführt, um aus empirischer Betrachtungsweise angemessene Dimensionen zu entwickeln. Es zeigt sich, dass sich alle Items, nach Ausschluss einiger mit Doppelladungen, auf zwei Dimensionen reduzieren lassen. Diese zwei Dimensionen umfassen jeweils die Items, die die emotionale Valenz bzw. die wertbezogene Valenz erfassen. Eine differenzierte Unterscheidung zwischen Fach- und Sachinteresse Physik ist mithilfe dieses Messinstrumentes und der vorliegenden Stichprobe somit nicht möglich. Im Rahmen der Ergebnisdarstellung wird jedoch weiterhin mit vier Konstrukten gearbeitet, da diese theoriegeleitet entwickelt wurden und sich in ihrer inhaltlichen Gestaltung dennoch unterscheiden.

8. Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt. Dabei werden zunächst die Resultate der Einschätzung der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Leistung und dem Interesse von Mädchen und Jungen im Fach Physik dargelegt. Anhand dieser Daten lässt sich ein Eindruck der Einstellungen der Schülerinnen und Schüler mit Blick auf ihre Peers und dem Physikunterricht gewinnen. Es folgt eine Beschreibung der deskriptiven Befunde. Mittels parametrischer Testverfahren wie dem t-Test werden anschließend die Daten der Mädchen und Jungen hinsichtlich ihrer Einschätzungen zum eigenen Interesse an Physik verglichen. Dieser Teil der Auswertung bildet die Grundlage der Hypothesenprüfung. Das vorliegende Kapitel schließt mit der Darstellung geschlechtstypischer Unterschiede unter Berücksichtigung des Antwortverhaltens bezüglich der Einschätzung des Interesses von Mädchen und Jungen am Physikunterricht ab. Alle Ergebnisse werden im anschließenden Kapitel interpretiert und diskutiert.

8.1. Kreuztabellen

Aus den Aussagen der Schülerinnen und Schüler zu Einschätzungen geschlechtstypischer Unterschiede bezüglich Leistung und Interesse in Physik wurden Kreuztabellen gebildet, um einen Überblick über das Antwortverhalten zu erhalten.

Tabelle 13: Kreuztabelle Einschätzung der Leistung nach Geschlecht

		Einschätzung Leistung			Gesamtsumme
		Mädchen	Mädchen = Jungen	Jungen	
Geschlecht	weiblich	14	90	12	116
	männlich	4	76	31	111
Gesamtsumme		18	166	43	227

Wie sich in Tabelle 13 erkennen lässt, schätzt die Mehrheit der Mädchen und Jungen die Leistung im Physikunterricht als geschlechtsunabhängig ein ($N = 166$). Es fällt auf, dass mehr Jungen ($N = 31$) als Mädchen ($N = 12$) der Ansicht sind, dass Jungen bessere Leistungen im Physikunterricht erzielen würden.

Nach Tabelle 14 fällt das Ergebnis bezüglich der Einschätzung des geschlechtstypischen Interesses nicht so deutlich aus, wie das der Einschätzung der Leistung zuvor. Eine deutliche Mehrheit der Mädchen spricht sich für eine Geschlechterunabhängigkeit des Interesses am

Tabelle 14: Kreuztabelle Einschätzung des Interesses nach Geschlecht

		Einschätzung Interesse			Gesamtsumme
		Mädchen	Mädchen = Jungen	Jungen	
Geschlecht	weiblich	18	67	31	116
	männlich	9	54	49	112
Gesamtsumme		27	121	80	228

Physikunterricht aus ($N = 67$). Am zweithäufigsten wird unter den Mädchen die Meinung vertreten, dass Jungen mehr Interesse an Physik hätten als Mädchen ($N = 31$). Deutlich unausgewogener ist das Ergebnis der Jungen. Eine leichte Mehrheit ist der Meinung, dass das Interesse an Physik geschlechtsunabhängig ist ($N = 54$). Direkt gefolgt wird diese Ansicht von Jungen, die denken, dass Jungen mehr Interesse hätten als Mädchen ($N = 49$). Es lässt sich erkennen, dass bei den Jungen der Unterschied zwischen Personen, die denken, dass Jungen mehr Interesse hätten und Personen, die denken, dass Mädchen mehr Interesse hätten, deutlich größer ausfällt ($\Delta N = 49 - 9 = 40$) als bei den Mädchen ($\Delta N = 31 - 18 = 13$).

Tabelle 15: Kreuztabelle Einschätzung des Interesses nach Einschätzung der Leistung Gesamt

		Einschätzung Interesse			Gesamtsumme
		Mädchen	Mädchen = Jungen	Jungen	
Einschätzung Leistung	Mädchen	5	9	4	18
	Mädchen = Jungs	19	97	50	166
	Jungs	3	15	25	43
Gesamtsumme		27	121	79	227

In Tabelle 15 ist die Einschätzung der geschlechtstypischen Leistung in Abhängigkeit der Einschätzung des geschlechtstypischen Interesses dargestellt. Es zeigt sich, dass die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler glaubt, dass sowohl Leistung als auch Interesse nicht vom Geschlecht bedingt sind ($N = 97$). Die zweitgrößte Gruppe bilden Schülerinnen und Schüler, die der Ansicht sind, dass die Leistung im Physikunterricht geschlechtsunabhängig ist, Jungen aber dennoch mehr Interesse als Mädchen aufweisen würden ($N = 50$). Lediglich 11% der befragten Schülerinnen und Schüler glauben, dass Jungen sowohl bessere Leistungen erbringen würden, als auch mehr Interesse am Physikunterricht hätten ($N = 25$).

8.2. Deskriptive Befunde

Tabelle 16: Deskriptive Statistik

		N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Gesamt	SK1 emotionale Valenz Fachinteresse	232	1.00	3.83	2.62	.60
	SK2 emotionale Valenz Sachinteresse	222	1.00	4.00	2.56	.68
	SK3 wertbezogene Valenz Fachinteresse	229	1.40	4.00	2.59	.52
	SK4 wertbezogene Valenz Sachinteresse	231	1.50	4.00	2.98	.52
Mädchen	SK1 emotionale Valenz Fachinteresse	118	1.17	3.83	2.51	.59
	SK2 emotionale Valenz Sachinteresse	113	1.00	4.00	2.47	.65
	SK3 wertbezogene Valenz Fachinteresse	118	1.40	3.60	2.54	.51
	SK4 wertbezogene Valenz Sachinteresse	117	1.80	4.00	2.90	.53
Jungen	SK1 emotionale Valenz Fachinteresse	114	1.00	3.83	2.74	.59
	SK2 emotionale Valenz Sachinteresse	109	1.00	4.00	2.65	.69
	SK3 wertbezogene Valenz Fachinteresse	110	1.25	4.00	2.52	.57
	SK4 wertbezogene Valenz Sachinteresse	114	1.50	4.00	3.05	.50

In Tabelle 16 sind die durchschnittlichen Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ihres Interesses für den gesamten Datensatz sowie für Mädchen und Jungen getrennt aufgeführt. Die Werte für N variieren, aufgrund der Tatsache, dass für die Skalenbildung nur Schülerinnen und Schüler berücksichtigt wurden, die eine Mindestanzahl an Aussagen getroffen haben. Bis auf eine Ausnahme liegen die Mittelwerte der Skalen allesamt über dem theoretischen Skalenmittelwert von 2.5. Es fällt auf, dass die Abweichung aller vier Skalen vom theoretischen Mittelwert nicht besonders groß ausfällt. Während der Mittelwert von *SK2 emotionale Valenz des Sachinteresses* des Gesamtdatensatzes kaum abweicht ($M = 2.56$), fällt der Mittelwert von *SK4 wertbezogene Valenz des Sachinteresses* am höchsten aus ($M = 2.98$). Im Vergleich der Mittelwerte der Mädchen und Jungen wird deutlich, dass die Mittelwerte der Mädchen bei den Skalen SK1 ($M = 2.51$), SK2 ($M = 2.47$) und SK4 ($M = 2.90$) unter den Werten der Jungen (SK1 ($M = 2.74$), SK2 ($M = 2.65$) und SK4 ($M = 3.05$)) liegen. Lediglich der Mittelwert der Skala SK3 ($M = 2.54$) liegt leicht über dem Mittelwert der Jungen SK3 ($M = 2.52$).

8.3. Geschlechtstypische Unterschiede des Interesses

Um die beiden Populationen der Mädchen und Jungen miteinander hinsichtlich geschlechtstypischer Unterschiede zu vergleichen, wurden mehrere t-Tests bei unabhängigen Stichproben in SPSS durchgeführt. Neben den in Tabelle 16 dargestellten Mittelwerten (M) und Standardabweichungen (SD) soll ein Betrag für die Effektstärke d ermittelt werden. Bei der

Effektstärke handelt es sich um ein standardisiertes Maß für Merkmalsunterschiede zwischen zwei Gruppen (vgl. Cohen, 1988). Die Effektstärke gibt den Abstand der Mittelwerte der beiden Gruppen in Einheiten der Standardabweichung an und zeigt somit an, wie praktisch bedeutsam ein gemessener Effekt ist. Hierfür wurden die Skalenwerte z-normiert, um vergleichbar zueinander zu sein. Neben der statistischen Signifikanz ist vor allem ein Augenmerk auf die Effektstärke zu legen, da die statistische Signifikanz lediglich eine besonders große Stichprobe signalisiert (vgl. Bortz & Döring, 2006). Nach Cohen (1988) können unterschiedliche Werte der Effektstärke wie folgt interpretiert werden: $.20 \leq d \leq .49$ (kleiner Effekt), $.50 \leq d \leq .79$ (mittlerer Effekt), $d \geq .80$ (großer Effekt).

Tabelle 17: Tabellarische Darstellung t-Test z-normierter Skalen SK1, SK2, SK3, SK4

	Sig. (<i>p</i>)	Effektstärke (<i>d</i>)*
z-Faktorwert: SK1 emotionale Valenz Fachinteresse	.002	-.38
z-Faktorwert: SK2 emotionale Valenz Sachinteresse	.022	-.27
z-Faktorwert: SK3 wertbezogene Valenz Fachinteresse	.082	-.18
z-Faktorwert: SK4 wertbezogene Valenz Sachinteresse	.017	-.28

* ein negativer Wert weist auf einen Unterschied zugunsten der Jungen hin, ein positiver Wert zugunsten der Mädchen

Wie in Tabelle 17 zu erkennen ist, zeigt sich hinsichtlich des ersten Konstrukts *emotionale Valenz des Fachinteresses* ein signifikanter Unterschied ($p = .002$) mit einer kleinen Effektstärke von $d = -.38$ zugunsten der Jungen. Für Konstrukt 2 *emotionale Valenz des Sachinteresses* lässt sich ein ebenfalls signifikanter Unterschied ($p = .022$) mit einer geringen Effektstärke von $d = -.27$ zugunsten der Jungen finden. Bezüglich des dritten Konstrukts *wertbezogene Valenz des Fachinteresses* besteht ein nicht signifikanter Unterschied ($p = .082$) ohne praktische Bedeutsamkeit ($d = -.18$) zugunsten der Jungen. Mit Blick auf Konstrukt 4 *wertbezogene Valenz des Sachinteresses* kann ein signifikanter Unterschied ($p = .017$) mit einer geringen Effektstärke von $d = -.28$ zugunsten der Jungen ermittelt werden.

Anhand dieser Befunde können die aus der Theorie hergeleiteten Hypothesen H_1 , H_2 und H_3 überprüft werden. Die Hypothese, dass es einen Unterschied zwischen dem allgemeinen Interesse zwischen Mädchen und Jungen gibt (H_1) lässt sich durch die Konstrukte 1, 2 und 4 für die vorliegende Stichprobe vorläufig bestätigen. Der Unterschied mag nicht besonders groß ausfallen, er ist dennoch statistisch signifikant und nach Definition zu einem geringen Maß

praktisch bedeutsam. Lediglich für Konstrukt 3 lässt sich ein nicht signifikanter Unterschied ohne praktische Bedeutsamkeit ermitteln. Somit wird H_1 dennoch angenommen.

Die Hypothese, dass Jungen im Vergleich zu Mädchen eine höhere Merkmalsausprägung hinsichtlich des Fachinteresses Physik aufweisen (H_2), kann für die Stichprobe durch Konstrukt 1 bestätigt und durch Konstrukt 3 widerlegt werden. Für Konstrukt 1 lässt sich ein signifikanter Unterschied mit geringer praktischer Bedeutsamkeit ermitteln. Für Konstrukt 3 zeigt sich hingegen ein nicht signifikanter Unterschied zugunsten der Jungen ohne praktische Bedeutsamkeit. Die Hypothese H_2 wird zugunsten ihrer Nullhypothese H_0 abgelehnt.

Die dritte Hypothese, dass Jungen im Vergleich zu Mädchen eine höhere Merkmalsausprägung hinsichtlich ihrer emotionalen Valenz dem Fach Physik gegenüber aufweisen (H_3), kann durch die Konstrukte 1 und 2 für die Stichprobe bestätigt werden. Für beide Konstrukte lässt sich ein signifikanter Unterschied mit geringer Effektstärke zugunsten der Jungen ermitteln. Die Hypothese H_3 wird demnach angenommen.

Tabelle 18: Extremgruppenvergleich: Mädchen und Jungen, die glauben, dass Jungen mehr Interesse aufweisen; z-normierte Skalen in Abhängigkeit der Einschätzung des Interesses an Physik:

	Sig. (p)	Effektstärke (d)*
z-Faktorwert: SK1 emotionale Valenz Fachinteresse	.002	-.68
z-Faktorwert: SK2 emotionale Valenz Sachinteresse	.009	-.54
z-Faktorwert: SK3 wertbezogene Valenz Fachinteresse	.148	-.26
z-Faktorwert: SK4 wertbezogene Valenz Sachinteresse	.101	-.32

* ein negativer Wert weist auf einen Unterschied zugunsten der Jungen hin, ein positiver Wert zugunsten der Mädchen

Mit dem Hintergrund, dass innerhalb der Populationen der Mädchen und Jungen unterschiedliche Ansichten über das geschlechtstypische Interesse am Fach Physik vorherrschen, wurden zwei weitere t-Tests durchgeführt. In Tabelle 18 sind die z-normierten Skalenwerte von Mädchen und Jungen, die glauben, dass Jungen mehr Interesse an Physik hätten, zusammengefasst. Für das erste Konstrukt *emotionale Valenz des Fachinteresses* zeigt sich ein signifikanter Unterschied ($p = .002$) mit einer mittleren Effektstärke von $d = -.68$ zugunsten der Jungen. Im direkten Vergleich zum t-Test des gesamten Datensatzes ($d = -.38$) ist dieser Betrag nahezu um den Faktor zwei größer. Auch für das zweite Konstrukt *emotionale Valenz des Sachinteresses* findet sich ein ähnliches Ergebnis. Hier besteht ein signifikanter Unterschied ($p = .009$) mit einer mittleren Effektstärke von $d = -.54$ zugunsten der Jungen. Dieser Betrag ist um den Faktor zwei größer als der des gesamten Datensatzes ($d = -.27$). Mit

Blick auf Konstrukt 3 *wertbezogene Valenz des Fachinteresses* kann ein nicht signifikanter Unterschied ($p = .148$) mit geringem Effekt $d = -.26$ zugunsten der Jungen ermittelt werden. Bezüglich Konstrukt 4 *wertbezogene Valenz des Sachinteresses* besteht ein ebenfalls nicht signifikanter Unterschied ($p = .101$) mit geringer Effektstärke von $d = -.32$ zugunsten der Jungen.

Tabelle 19: Extremgruppenvergleich: Mädchen und Jungen, die glauben, dass Mädchen mehr Interesse aufweisen; z-normierte Skalen in Abhängigkeit der Einschätzung des Interesses an Physik

	Sig. (p)	Effektstärke (d)*
z-Faktorwert: SK1 emotionale Valenz Fachinteresse	.022	.98
z-Faktorwert: SK2 emotionale Valenz Sachinteresse	.378	.15
z-Faktorwert: SK3 wertbezogene Valenz Fachinteresse	.029	.83
z-Faktorwert: SK4 wertbezogene Valenz Sachinteresse	.142	.53

* ein negativer Wert weist auf einen Unterschied zugunsten der Jungen hin, ein positiver Wert zugunsten der Mädchen

Auch wenn die Größe der Stichprobe für diesen Teil der Untersuchung stark abnahm ($N_M = 18, N_J = 9$), sollte die Population von Schülerinnen und Schülern untersucht werden, die die Meinung vertreten, dass Mädchen mehr Interesse am Fach Physik hätten. Dies erweist sich als besonders interessant, da es sich hierbei um eine Ansicht handelt, die entgegen aller gängigen Hypothesen der Fachliteratur steht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 19 dargestellt.

Es zeigt sich für das erste Konstrukt *emotionale Valenz des Fachinteresses*, dass ein signifikanter Unterschied ($p = .022$) mit einer großen Effektstärke von $d = .98$ zugunsten der Mädchen besteht. Für das zweite Konstrukt *emotionale Valenz des Sachinteresses* besteht hingegen ein nicht signifikanter Unterschied ($p = .378$) ohne praktische Bedeutsamkeit ($d = .15$) zugunsten der Mädchen. Für Konstrukt 3 *wertbezogene Valenz des Fachinteresses* besteht ein signifikanter Unterschied ($p = .029$) mit erneut großem Effekt ($d = .83$) zugunsten der Mädchen. In Bezug auf Konstrukt 4 *wertbezogene Valenz des Sachinteresses* kann ein nicht signifikanter Unterschied ($p = .142$) mit mittlerer Effektstärke von $d = .53$ zugunsten der Mädchen festgestellt werden.

9. Diskussion

Im Zuge dieses Kapitels sollen die dargestellten Ergebnisse interpretiert und diskutiert werden. Dabei wird zunächst auf die deskriptiven Befunde und die Prüfung der gebildeten Hypothesen eingegangen, da diese den hauptsächlichen Gegenstand der Untersuchung darstellen. Anhand dieser Ergebnisse lassen sich im Anschluss die dargestellten Kreuztabellen interpretieren. Die Interpretation der Ergebnisse schließt mit einem Vergleich der Extremgruppen ab, anhand von t-Testverfahren der Schülerinnen und Schüler, die glauben, dass Jungen bzw. Mädchen mehr Interesse an Physik haben. Anschließend werden die ermittelten Ergebnisse in den aktuellen Forschungskontext eingebunden. Es wird diskutiert wo Grenzen der Untersuchung liegen und inwiefern die erzielten Ergebnisse gültig sind. Das Kapitel schließt mit einer Betrachtung der künftigen Implikation der Thematik ab.

9.1. Interpretation der Ergebnisse

Alle ermittelten Skalenmittelwerte liegen im Bereich $2.47 \leq M \leq 3.05$ und somit leicht über dem theoretischen Mittelwert von 2.5. Würden alle vier Variablen auf eine Kernaussage reduziert, würden die Schülerinnen und Schüler mit leichter Tendenz mit *Ich stimme eher zu* antworten. Das bedeutet, dass sich für alle Variablen unabhängig des Geschlechts ein mittleres bis leicht gehobenes Interesse nachweisen lässt. Bei direktem Vergleich der Beträge deutet sich jedoch an, dass Jungen ein höheres Interesse aufweisen.

Hypothese H_1 wird aufgrund der ermittelten Ergebnisse nicht widerlegt. Es lässt sich für die Stichprobe ein Unterschied hinsichtlich des Interesses von Schülerinnen und Schüler der sechsten Klasse am Fach Physik nachweisen. Jungen weisen demnach mit einer nachweislich geringen Effektstärke größeres Interesse als Mädchen am Physikunterricht auf. Dabei ist darauf zu verweisen, dass für beide Geschlechter ein mittleres bis leicht gehobenes Interesse nachgewiesen werden konnte. Der geschlechtstypische Unterschied des Interesses, der nach aktuellem Kenntnisstand erst in der Sekundarstufe I auftritt, scheint also bereits am Ende der Primarstufe zu bestehen. Zumindest kann dies für die vorliegende Stichprobe mithilfe des vorliegenden Messinstrumentes ermittelt werden.

Hypothese H_2 wird widerlegt. Der gemittelte Skalenwert des Unterkonstrukts SK1 bestätigt die Hypothese, wohingegen der des Unterkonstrukts SK3 die Hypothese widerlegt. Auch wenn eine Tendenz zugunsten der Hypothese zu erkennen ist, kann nicht von einem eindeutigen Ergebnis gesprochen werden, weswegen die Hypothese als widerlegt betrachtet werden kann. Das bedeutet, dass Jungen im Vergleich zu Mädchen keine höhere Merkmalsausprägung

hinsichtlich des Fachinteresses Physik aufweisen. Sie bringen dem Fach Physik in Abgrenzung zu anderen Unterrichtsfächern nicht bedeutsam mehr Interesse entgegen als Mädchen. Zumindest kann dies nicht nachweislich ermittelt werden. Es ist jedoch anzumerken, dass durch Reliabilitätstests ermittelt werden konnte, dass unter anderem Skala SK3 nicht zu voller Zufriedenheit zuverlässig misst ($r_{tt} = .64$). Aus diesem Grund wurde die Anzahl der messenden Items für diese Skala von sechs auf vier reduziert. Zudem deuten die Ergebnisse der durchgeführten Faktorenanalyse darauf hin, dass mithilfe der verwendeten Items nicht zwischen Fach- und Sachinteresse differenziert werden kann. Die Faktorenanalyse ergab eine Reduktion aller Items auf zwei Dimensionen, die sich inhaltlich an der Unterscheidung zwischen emotionaler und wertbezogener Valenz, nicht aber zwischen Fach- und Sachinteresse unterscheiden. Somit kann das erzielte Ergebnis der Entwicklung des Messinstrumentes geschuldet sein.

Hypothese H_3 wird anhand der ermittelten Ergebnisse ebenfalls nicht widerlegt. Es zeigt sich, dass es einen statistisch signifikanten Unterschied mit ebenfalls geringer Effektstärke hinsichtlich des Interesses aufgrund emotionaler Valenz zugunsten der Jungen gibt. Das bedeutet, dass Jungen dem Fach Physik bzw. Teile dessen, aufgrund eines positiven Gefühlslebens während der Auseinandersetzung, etwas mehr Interesse entgegenbringen als Mädchen. Die Frage, inwiefern sich dieses positive Gefühlserleben nach den in Kapitel sechs erwähnten psychologischen Bedürfnissen differenzieren lässt, war nicht Teil der Untersuchung und kann nicht beantwortet werden.

Anhand der gebildeten Kreuztabellen lässt sich erkennen, dass die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler an eine Geschlechterunabhängigkeit des Interesses an Physik glaubt. Unter dem Aspekt, dass ermittelt werden konnte, dass es Unterschiede hinsichtlich des geschlechtstypischen Interesses gibt – wenngleich diese Unterschiede nicht besonders stark ausgeprägt sind – ist dieser Befund interessant. Er deutet an, dass sich die Schülerinnen und Schüler diesem Unterschied nicht bewusst sind. Folgt man dem *Interest and Identity Regulation Model* nach Kessels et al. (2014), haben gesellschaftlich verankerte Stereotype über das Fach Physik bereits möglicherweise Einfluss auf das Selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler genommen, ohne dass diese sich dessen bewusst sind. Die beschriebene Nicht-Passung des Selbstkonzeptes der Schülerinnen und den Erwartungen an das Fach Physik kann möglicherweise erst mit zunehmender Prüfung im Zuge der Pubertät deutlich werden und in Folge dessen zu weiterer Abnahme des Interesses führen. Hierbei handelt es sich jedoch um reine Mutmaßung. Dennoch stellt diese Erkenntnis einen interessanten Ansatz weiterer Untersuchungen dar.

Weiterhin wird durch die Auswertung anhand der Kreuztabellen klar, dass die Mehrheit der befragten Schülerinnen und Schüler der Meinung ist, dass neben dem Interesse auch die Leistung im Fach Physik nicht vom Geschlecht bedingt ist. Dies deutet darauf hin, dass Mädchen und Jungen der sechsten Klasse bereits erkennen, dass es einen Zusammenhang zwischen dem Interesse und der Leistungserbringung in einem Fach gibt.

Ebenfalls interessant ist die Tatsache, dass mehr Jungen als Mädchen einschätzen, dass Jungen mehr Interesse an Physik haben. Unter den Jungen ist diese Meinung am zweithäufigsten vertreten und folgt direkt der Ansicht, dass das Interesse geschlechtsunabhängig ist. Auch der Unterschied zwischen den Personen, die dem eigenen Geschlecht mehr Interesse zuschreiben, und den Personen, die dem anderen Geschlecht mehr Interesse zuschreiben, ist bei den Jungen größer als bei den Mädchen. Das deutet darauf hin, dass nicht unbedingt Mädchen dem anderen Geschlecht mehr Interesse zuschreiben und selbst wenig Selbstbewusstsein aufweisen. Vielmehr treten die Jungen besonders selbstbewusst auf und schätzen sich selbst interessierter ein. Dennoch zeigte sich in den genannten Schulleistungsuntersuchungen, dass es keinen signifikanten und bedeutsamen Unterschied hinsichtlich der Leistung im Physikunterricht gibt.

Neben den allgemeinen Unterschieden des geschlechtstypischen Interesses schien es interessant die extremen Pole der Stichprobe miteinander zu vergleichen. Aus diesem Grund wurden zunächst Mädchen und Jungen miteinander verglichen, die denken, dass Jungen mehr Interesse aufweisen. Es zeigt sich, dass für alle vier Dimensionen die Effektstärken zunehmen. Bei den Skalen SK1 und SK2 verdoppeln sich die Beträge nahezu. Das bedeutet, wenn Mädchen der Ansicht sind, dass Jungen mehr Interesse an Physik haben, weisen sie selbst ein geringes Interesse auf. Jungen hingegen, die denken, dass Jungen mehr Interesse an Physik haben, weisen selbst ein hohes Interesse auf. Dieser Befund ließe sich so interpretieren, dass Mädchen, die sagen, dass Jungen ein höheres Interesse haben, selbst ein geringes Selbstkonzept aufweisen. Sie erkennen demnach eine Nicht-Passung des eigenen Geschlechts mit dem Unterrichtsfach Physik und entwickeln in Folge dessen weniger Interesse. Die Jungen hingegen erkennen, dass es eine Übereinstimmung zwischen ihrem Geschlecht und dem Interesse an Physik gibt und weisen dementsprechend selbst ein hohes Interessenkonzept auf.

Dieser Befund erweist sich als besonders interessant, wenn die Bedingungen umgedreht werden, und Mädchen und Jungen verglichen werden, die denken, dass Mädchen mehr Interesse an Physik hätten. Hierbei ist anzumerken, dass die Stichprobe für diesen Teil der Untersuchung stark abnahm, sodass zu bezweifeln ist, dass die Befunde im Ansatz repräsentativ sind. Es zeigt sich, dass wenn Mädchen der Meinung sind, dass Mädchen mehr Interesse an

Physik aufweisen, selbst tatsächlich ein hohes Interesse haben. Jungen hingegen, die denken, dass Mädchen ein hohes Interesse haben, weisen selbst ein geringes Interesse auf. Dies zeigt sich am umgekehrten Vorzeichen der Mittelwertdifferenzen in Tabelle 19. Ferner ist anzumerken, dass sich die Effektstärken für die Skalen SK1, SK2 sowie SK4 erhöhen und teilweise Werte einer großen praktischen Bedeutsamkeit annehmen. Es stellt sich die Frage warum die Mittelwertdifferenzen der Skalen nicht gleichermaßen stark zunehmen. Dies kann damit begründet werden, dass Personen, die beispielsweise sagen, dass Jungen mehr Interesse an Physik haben, unterschiedliche Aspekte der Auseinandersetzung mit dem Fach als unterschiedlich freudbereitend wahrnehmen.

Analog zum Beispiel zuvor scheint das eigene Interesse der Schülerinnen und Schüler stark davon abhängig zu sein, ob sie denken, dass das eigene oder das andere Geschlecht mehr Interesse an Physik aufweist. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Entwicklung des eigenen Interesses nicht ausschließlich vom Geschlecht bedingt ist, sondern ebenso davon, ob es generell zu einer Passung des Selbstkonzeptes und den Erwartungen an das Fach kommt oder nicht. Diese Erkenntnisse gehen stark mit den theoretischen Ansätzen von Kessels et al. (2014) einher. Dementsprechend ließe sich für weitere Untersuchungen die Hypothese aufstellen: je größer die Nicht-Passung des Selbstkonzeptes und dem Fach Physik, desto geringer erweist sich das eigene Interesse. Die Alternativhypothese würde lauten: je größer die Passung des eigenen Selbstkonzeptes und dem Fach Physik, desto stärker erweist sich das eigene Interesse. Diese Hypothesen bleiben Gegenstand zukünftiger Untersuchungen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden alle relevanten Ergebnisse nochmals zusammengefasst:

Für die Schülerinnen und Schüler der Stichprobe lässt sich ein mittleres bis leicht gehobenes Interesse an Physik nachweisen. Jungen weisen mit einer geringen Effektstärke im Allgemeinen mehr Interesse an Physik auf als Mädchen. Es konnte nicht ermittelt werden, dass Jungen eine höhere Merkmalsausprägung hinsichtlich des Fachinteresses Physik aufweisen. Dies kann dem Messinstrument geschuldet sein. Jungen bringen dem Fach Physik mehr Interesse entgegen, aufgrund von emotionaler Valenz, d.h. einem positiven Gefühlserleben während der Auseinandersetzung. Die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler denkt, dass es keinen geschlechtsbedingten Unterschied zwischen dem Interesse von Mädchen und Jungen an Physik gibt.

Mädchen, die denken, dass Jungen mehr Interesse an Physik aufweisen, zeichnen sich selbst durch ein geringes Interesse aus. Gleiches gilt für Jungen, die denken, dass Mädchen mehr

Interesse an Physik hätten. Denken die Schülerinnen und Schüler jedoch, dass ihr eigenes Geschlecht mehr Interesse an Physik hat, weisen sie selbst auch ein hohes Interesse auf.

9.2. Beziehung zwischen Ergebnissen und Theorie

Wie bereits im Theorieteil vorgestellt wurde, deuten aktuelle fachwissenschaftliche Befunde darauf hin, dass es bei Schülerinnen und Schülern der Primarstufe lediglich tendenziell einen praktisch bedeutsamen geschlechtstypischen Unterschied hinsichtlich ihres Interesses an Naturwissenschaften, u.a. Physik, gibt. Für beide Geschlechter können hohe Interessenswerte ermittelt werden (vgl. TIMSS 2015). Erst im Laufe des Besuchs der Schulen der Sekundarstufe I zeigt sich, dass das Interesse an Physik sowohl für Mädchen als auch für Jungen tendenziell abnimmt (vgl. Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998). Das Interesse der Mädchen nimmt dabei stärker ab als das der Jungen. Durch PISA 2015 konnte gezeigt werden, dass sich 15-jährige Jungen weitaus mehr für Physik interessieren als Mädchen. Auch Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2012 belegen, dass „drei Mal so viele Jungen wie Mädchen davon berichten ein hohes Interesse an Physik aufzuweisen“ (vgl. Jansen, Schroeders & Stanat, 2013, S.358).

Anhand der vorliegenden Untersuchung konnte nun gezeigt werden, dass sich der Unterschied im Interesse zwischen Mädchen und Jungen an Physik bereits am Ende der Grundschulzeit in der sechsten Klasse andeutet. Hier zeigen sich die Differenzen als noch nicht allzu groß. Dennoch handelt es sich um einen Unterschied mit einer zumeist geringen Effektstärke. Es lässt sich vermuten, dass der geschlechtstypische Unterschied mit zunehmendem Alter wächst, sodass sich Ergebnisse wie die der genannten Untersuchungen ergeben.

Vor dem Hintergrund der genannten theoretischen Erklärungsansätze lassen sich die Befunde der vorliegenden Untersuchung wie folgt einordnen. Während des Heranwachsens entwickeln Kinder eine Vorstellung der eigenen Identität; unter anderem mit Blick auf das eigene Geschlecht. Im Zuge dieser Entwicklung prüfen Kinder, ob es zu einer Passung des eigenen Selbst und dem Bild eines bestimmten Unterrichtsfaches in der Schule kommt oder nicht (vgl. Kessels, Rau & Hannover, 2006). Zeigt sich eine Passung zwischen Selbstkonzept und Unterrichtsfach, kommt es unter Einflussnahme weiterer Faktoren unter Umständen zu einer Annahme des Faches. Kommt es hingegen zu einer Nicht-Passung zwischen Selbstkonzept und Unterrichtsfach, wird es womöglich durch die Schülerinnen und Schüler abgelehnt. Die gesellschaftlich verbreitete Unbeliebtheit der Naturwissenschaften (vgl. Taconis & Kessels, 2009) hat bei den Schülerinnen und Schülern der vorliegenden Stichprobe möglicherweise bereits Einfluss auf die kognitive Repräsentation des Faches Physik genommen. Demnach würde Physik durch sie als vorwiegend männlich und schwierig wahrgenommen (vgl. Kessels,

Rau & Hannover, 2006). Dieses Bild des Faches kann dazu führen, dass eine Dissonanz des Selbstkonzeptes und dem Unterrichtsfach entsteht. Im Zuge dieses Konfliktes können sich die betroffenen Mädchen nicht mit dem Unterrichtsfach Physik identifizieren und lehnen es ab (vgl. Kessels et al., 2014). Noch zeigt sich im Bereich der sechsten Klasse kein großer Unterschied zwischen Mädchen und Jungen. Der gemessene Unterschied lässt sich jedoch als Indikator für eine wachsende Differenz mit zunehmendem Alter interpretieren.

9.3. Kritik

Die ermittelten Befunde bringen weitere Einsicht in die derzeitige Ausgangslage und können durchaus als Erweiterung des Kenntnisstandes angesehen werden. Dennoch müssen Messfehler vielerlei Art berücksichtigt werden. Zunächst stellt sich die Frage, ob das Hauptanliegen der Untersuchung in zufriedenstellendem Maß bearbeitet werden konnte. Die Forschungsfrage, ob es einen Unterschied im Interesse an Physik zwischen Mädchen und Jungen der sechsten Klasse gibt, kann für die vorliegende Stichprobe vorerst mit Ja beantwortet werden. Es kann ein geringer, aber dennoch praktisch bedeutsamer Unterschied zugunsten der Jungen ermittelt werden. Es ist dabei zu bedenken, dass die angenommenen bzw. zugunsten ihrer Nullhypothese abgelehnten Hypothesen nur für die vorliegende Stichprobe und mit einer Messung mithilfe des vorliegenden Messinstrumentes gültig sind. Da es sich bei der vorliegenden Stichprobe um eine Ad-hoc-Stichprobe handelt, können die gewonnenen Ergebnisse nicht als repräsentativ angesehen werden. Allein der Besuch der Schulklassen der Untersuchung in einem Schülerlabor lässt den Rückschluss offen, dass es sich um interessierte und engagierte Lehrkräfte handelt, die den Schulausflug organisiert haben. Deren Engagement ist möglicherweise einflussnehmend auf die Schülerinnen und Schüler, sodass diese nicht direkt vergleichbar mit Schulklassen sind, die das Schülerlabor nicht besuchen.

Die ermittelten Befunde widersprechen den Erkenntnissen bisheriger Untersuchungen. Durch TIMSS 2015 wurde beispielsweise ermittelt, dass es einen geringen geschlechtstypischen Unterschied hinsichtlich der positiven Einstellung zum Sachunterricht der vierten Klasse zugunsten der Mädchen gibt. Dieser wird durch die Autoren als kleiner Effekt mit einer Effektstärke von Cohens $|d| = .002$ angegeben und hat damit keine praktische Bedeutsamkeit. Es ist jedoch fraglich inwiefern dieser Wert mit den ermittelten Werten dieser Untersuchung verglichen werden kann. Zwar lässt sich Sachunterricht als stellvertretend für die Fächer der Naturwissenschaften verstehen, eine nach Fächern differenzierte Untersuchung würde dennoch weit mehr Informationen zur Vergleichbarkeit liefern. Reid und Skryabina (2003) ermittelten für schottische Grundschülerinnen und -schüler hohe Beträge für das Interesse an Physik mit

einem geringfügigen Unterschied zugunsten der Jungen. Leider geben die Autoren keine Werte der Effektstärke an, was eine direkte Vergleichbarkeit erschwert.

Gründe für die Ursache von Messfehler sind in erster Linie bei der Entwicklung und dem Aufbau des verwendeten Messinstrumentes zu suchen. Es ist darauf zu verweisen, dass das Messinstrument selbstständig nach Kriterien nach Moosbrugger und Kelava (2008); Krüger, Parchmann und Schecker (2014); sowie Bortz und Döring (2007) entwickelt und dementsprechend nicht professionell ausgearbeitet wurde. Es wäre unter Umständen sinnvoller gewesen auf ein bereits bestehendes Messinstrument zurückzugreifen, dessen Tauglichkeit sich bereits in der Praxis erwiesen hat. Der kontextuelle Rahmen der vorliegenden Untersuchung machte es jedoch besonders interessant ein eigenes Instrument zur Datenerhebung zu entwerfen und zu verwenden. Anhand von Reliabilitätsanalysen zeigte sich, dass ein zufriedenstellender Wert von $r_{tt} \geq .80$ durch keine der verwendeten Skalen erreicht werden konnte. Da jedoch keine Einzel- sondern eine Gruppendiagnostik vorgenommen wurde, kann die Grenze dessen, was als ausreichend erachtet werden kann, auf $r_{tt} \geq .50$ reduziert werden. Dennoch hätten vor allem die Items der Konstrukte 2 und 3 weiterer Überarbeitung bedurft, da vor allem diese sich als nicht zuverlässig messend zeigten. Eine anschließende Faktorenanalyse hatte zudem ergeben, dass es möglich gewesen wäre, die verwendeten Items unter Ausschluss einiger bestimmter auf zwei Dimensionen zu reduzieren. Diese Dimensionen unterscheiden sich inhaltlich hauptsächlich zwischen emotionaler und wertbezogener Valenz. Es zeigte sich also, dass eine Differenzierung zwischen Fach- und Sachinteresse nicht ausreichend möglich ist. Aufgrund der Tatsache, dass die Variablen jedoch theoriegeleitet entwickelt wurden, wurde auf die Annahme der zwei Dimensionen verzichtet und mit den vier entwickelten Dimensionen gearbeitet.

Weitere Fehlerquellen können bei der Bearbeitung des Messinstrumentes durch die Schülerinnen und Schüler entstanden sein. Dabei spielt vorrangig der Aspekt der sozialen Erwünschtheit möglicherweise eine Rolle. Diesem zufolge sind Menschen darum bemüht einen möglichst positiven Eindruck auf Andere zu machen. Aus diesem Grund kann es sein, dass der räumliche Rahmen eines Besuchs eines Schülerlabors in einer physikalischen Forschungseinrichtung einflussnehmend auf die Schülerinnen und Schüler gewirkt hat. Dies hat möglicherweise das Antwortverhalten zugunsten einer positiven Tendenz beeinflusst. Zwar wurde darauf verwiesen, dass die Bearbeitung des Fragebogens anonym erfolgt und deswegen um ehrliche Antworten gebeten wird. Es kann als Fehlerquelle jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Ferner kann es aufgrund der negativ formulierten Items jeder Skala zu Konsistenzeffekten kommen. Diese beschreiben, dass Probandinnen und Probanden den

Zusammenhang mehrerer Items erkennen und dementsprechend gezielt ihr Antwortverhalten beeinflussen.

9.4. Implikation

Hinsichtlich der künftigen Möglichkeiten der Implikation in Forschung und Schule lässt sich zunächst anmerken, dass bereits einige Erkenntnisse gesammelt werden konnten. Während im Bereich der Grundschule in Deutschland nur sehr wenige Studien das geschlechtstypische Interesse an Physik untersuchten, gibt es vor allem für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I diesbezüglich Befunde.

Die hier vorgestellten Ergebnisse gelten ausschließlich für vorliegende die Stichprobe. Dementsprechend wäre es interessant Vergleiche anzustellen, indem weitere Untersuchungen mit einem überarbeiteten Messinstrument für andere Stichproben durchgeführt werden. Eine zusätzliche Längsschnittstudie mithilfe des gleichen Messinstrumentes würde die Möglichkeit bieten den Verlauf des Interesses zu verfolgen und zu untersuchen, ob die Differenz des geschlechtstypischen Interesses tatsächlich zunimmt. Ebenso interessant wäre es gleichaltrige Schülerinnen und Schüler des Landes Berlin zu untersuchen, um zu vergleichen inwiefern die Variable des fächerübergreifenden Unterrichts in Form des Faches NaWi Einfluss auf das Interesse an einzelnen Teilbereichen nimmt.

Mit Blick auf den Physikunterricht muss der geringe Unterschied im Interesse an Physik zunächst akzeptiert werden. Fazit dessen sollte es sein, dass dem geschlechtstypischen Unterschied entgegengewirkt wird. Dabei ist es Ziel aller Maßnahmen, Interventionsformen zu entwickeln, die begünstigen, die Passung der eigenen Identität und des Faches Physik wahrzunehmen (vgl. Kessels et al., 2014). So können beispielsweise Geschlechterunterschiede im gesellschaftlichen Rollenbild auch bereits in der Grundschule aufgegriffen und reflektiert werden. Zudem kann das Stereotyp der männlich dominierten MINT-Fächer in Schulbüchern abgebaut werden (vgl. Jahnke-Klein, 2014). Auch in der Ausbildung von Lehrkräften kann Genderkompetenz eine zunehmende Rolle spielen.

Die inhaltliche Gestaltung des Physikunterrichts betreffend kann auf die Orientierung an den jeweiligen Vorlieben der Schülerinnen und Schüler geachtet werden. Dies betrifft sowohl die durch Schwank (2003) beschriebenen Unterschiede im Denkstil der Mädchen und Jungen, als auch die Präferenzen der Themen im Unterricht. Nach Krapp (1998) nimmt die Stellung des situationalen Interesses mit sinkendem individuellem Interesse eine wachsende Position ein. Je weniger individuelles Interesse vorhanden ist, desto wichtiger ist es durch die richtige

inhaltliche Gestaltung situationales Interesse zu wecken. Somit wird die Voraussetzung für die Genese individuellen Interesses geschaffen. Unterricht erfolgt besonders dann interessenweckend, wenn sinnstiftende Kontexte gegeben sind (vgl. Krapp, 1998). Auch die Autoren der PISA 2015 Untersuchung fordern als Konsequenz ihrer Ergebnisse eine Unterrichtsgestaltung, die auch für Mädchen interessenfördernd wirkt. Im konkreten Fall beläuft sich dies auf weniger theoriegeleitetem Unterricht und mehr Praxisbezüge zur Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler. Wodzinski (2007) argumentiert zudem, dass eine Ausrichtung des Unterrichts am Interesse der Mädchen auch für Jungen vorteilhaft wirkt.

Eine zusätzliche Stärkung des Selbstvertrauens kann durch die Vermittlung von Erfolgserlebnissen oder dem Lernen am Rollenmodell erreicht werden. So können Vorurteile beseitigt werden, indem mehr weibliche Vorbilder in den Fokus des Unterrichts gestellt werden (vgl. Kessels, Rau & Hannover, 2006).

Der Ansatz des Entgegenwirkens geschlechtstypischer Unterschiede durch Aufhebung der Koedukation zugunsten eines getrenntgeschlechtlichen Unterrichts scheint im Anbetracht der vorliegenden Ergebnisse als übertrieben. Im Bereich der Grundschule erweisen sich die Unterschiede als zu gering, als dass der Nutzen den absehbaren Nachteilen überwiegen würde. Auch mit zunehmendem Alter im Bereich der Sekundarstufe I ist es fraglich, ob eine Trennung nach Geschlecht Stereotype nicht festigen, anstatt beseitigen würde. Zumal unabhängig des Interesses zu berücksichtigen ist, dass anhand bisheriger Untersuchungen keine eindeutige Befundlage zu geschlechtstypischen Leistungsunterschieden in Physik erzielt werden konnte. Letzten Endes ist die Interessensvariable auch durch weitere Faktoren bedingt, sodass Fachlehrer akzeptieren müssen, wenn sich Schülerinnen und Schüler gegen das Fach Physik entscheiden.

10. Fazit

Angesichts der noch immer aktuellen Tatsache, dass weniger Frauen als Männer einen naturwissenschaftlichen bzw. MINT-bezogenen Studiengang oder Beruf ergreifen, stellen bereits diverse Schulleistungsuntersuchungen Fragen nach Ursachen dieses Befundes. Hinsichtlich der Leistungen von Mädchen und Jungen im Physikunterricht zeigt sich beispielsweise kein eindeutiges Bild. Während durch PISA 2015 erstmalig ein Unterschied zugunsten von Jungen ermittelt wurde, konnte anhand des IQB-Ländervergleichs 2012 gezeigt werden, dass die Mädchen den Jungen in Physik tendenziell etwas voraus sind. Weitaus

eindeutiger ist die Ausgangslage hinsichtlich des Interesses. Hier weist eine Vielzahl von Daten darauf hin, dass Jungen dem Fach Physik mehr Interesse entgegen bringen als Mädchen. Dieses Erkenntnis wird als Ursache für die angesprochene Unterrepräsentation von Frauen in MINT-bezogenen Studiengängen und Berufen interpretiert. Aus diesem Grund wurden bereits diverse Maßnahmen eingeleitet, um den Geschlechterunterschied zu reduzieren. Hinsichtlich der schulischen Einflussnahme auf diesen Unterschied gilt es erst einmal darum Wissen über die geschlechtstypischen Unterschiede zu erwerben. Hierbei interessiert unter anderem die Größe des Unterschieds und ab welcher Altersstufe der Unterschied auftritt. Kenntnisse über diese Fragen bilden die Voraussetzung einer differenzierten und optimalen Förderung der Schülerinnen und Schüler.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es herauszufinden, ob es bereits in der sechsten Klasse einen geschlechtstypischen Unterschied im Interesse von Mädchen und Jungen am Fach Physik gibt. Die Forschungsfrage ist mit dem derzeitigen Forschungsstand begründet, der sich hinsichtlich des Interesses an Physik vorrangig auf Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I konzentriert. Im Bereich der Grundschule gibt es nur wenige konkrete Untersuchungen. So wurden durch TIMSS 2015 für Mädchen und Jungen der vierten Klasse hohe Beträge für die positive Einstellung zum Sachunterricht mit einem geringen Vorsprung der Jungen ermittelt. Es ist jedoch fraglich inwiefern die Ergebnisse hinsichtlich des Faches Sachunterricht auf das Fach Physik übertragbar sind. Reid und Skryabina (2003) ermittelten für schottische Grundschülerinnen und Grundschüler ebenfalls mit einem kleinen Vorsprung der Jungen hohe Werte des Interesses für das Fach Physik. Jedoch ist auch hier unklar, inwieweit der Ergebnisse auf deutsche Schülerinnen und Schüler übertragen werden können.

Grundsätzlich ist hinsichtlich der Variable des Interesses nach Krapp (1998) zwischen situationalem und individuellem Interesse zu unterscheiden. Bei situationalem Interesse handelt es sich um kurzzeitiges Interesse, das vor allem durch Faktoren der vorliegenden Situation bedingt ist. Unter gegebenen Voraussetzungen kann sich aus situationalem Interesse individuelles Interesse entwickeln, welches sich als zeitlich andauernder Zustand auszeichnet. Unter den eben angesprochenen gegebenen Voraussetzungen werden die beiden Faktoren der Überzeugung verstanden: die emotionale Valenz und die wertbezogene Valenz. Wirkt sich bei Schülerinnen und Schülern die Beschäftigung mit einem Unterrichtsfach in einem positiven Gefühlserleben aus, zeichnet sich das Interesse an diesem Fach durch eine emotionale Valenz aus. Bringen Schülerinnen und Schüler einem Unterrichtsfach aufgrund wertbezogener Valenz

individuelles Interesse entgegen, dann weil sie dem Fach einen in erster Linie positiven Wert zuschreiben, in Form von beispielsweise hoher gesellschaftlicher Relevanz.

Hinsichtlich des Interesses an Physik wurde im Rahmen der *IPN Interessensstudie Physik* (vgl. Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998) zwischen Fach- und Sachinteresse unterschieden. Auf diese Unterscheidung wurde auch in der vorliegenden Untersuchung zurückgegriffen. Fachinteresse beschreibt dabei das Interesse am allumfassenden Fach im Vergleich zu anderen Unterrichtsfächern. Sachinteresse hingegen beschreibt das Interesse an bestimmten Teilbereichen des Faches. Diese können inhaltlicher, methodischer und kontextueller Natur sein.

Die Unterscheidung zwischen emotionaler und wertbezogener Valenz, sowie zwischen Fach- und Sachinteresse bildete die Grundlage für die Entwicklung der untersuchten Variablen. Anhand derer wurde ein Messinstrument in Form eines Fragebogens ausgearbeitet, mit dem das Interesse von insgesamt 235 Schülerinnen und Schülern der sechsten Klasse aus Brandenburg, in einem Bereich südwestlich von Berlin befragt wurden. Es zeigt sich, dass sowohl Mädchen als auch Jungen ein mittleres bis gehobenes Interesse für Physik aufbringen. Hinsichtlich der Forschungsfrage lässt sich ein Unterschied zugunsten der Jungen mit einer geringen praktischen Bedeutsamkeit ermitteln. Dieser Unterschied ist nicht besonders groß. Dennoch ist er vorhanden, messbar und nach Definition praktisch bedeutsam. Es kann nicht nachgewiesen werden, dass Jungen im Vergleich zu Mädchen mehr Interesse anhand des Fachinteresses aufweisen. Bezüglich ihrer emotionalen Valenz kann belegt werden, dass Jungen im Vergleich zu Mädchen ein gesteigertes Interesse aufweisen. Es zeigt sich, dass Schülerinnen und Schüler in ihrer Selbsteinschätzung diesen Unterschied tendenziell nicht identisch sehen. Die Mehrheit der Befragten gibt an, dass es ihrer Meinung nach keinen geschlechtsbedingten Unterschied zwischen Mädchen und Jungen hinsichtlich Leistung und Interesse im Fach Physik gibt.

Im Vergleich der Extremgruppen zeigt sich, dass wenn Mädchen und Jungen glauben, dass Jungen prinzipiell mehr Interesse an Physik haben, Mädchen ein geringes und Jungen ein hohes Interesse aufweisen. Andersherum deutet sich an, dass wenn Mädchen und Jungen glauben, dass Mädchen prinzipiell mehr Interesse an Physik haben, Mädchen ein hohes und Jungen ein geringes Interesse aufweisen. Die Befunde werden so interpretiert, dass Mädchen und Jungen prüfen, ob das Fach Physik und die damit einhergehenden Erwartungen mit den Vorstellungen der eigenen Person übereinstimmen oder Konflikte hervorrufen. Wenn Schülerinnen und Schüler glauben, dass das jeweils andere Geschlecht mehr Interesse an Physik hat, deutet das darauf hin, dass keine Passung des Selbstkonzeptes und dem Fach Physik erkannt wird.

Dementsprechend sind die Interessenswerte gering. Durch die Entwicklung der eigenen Identität während des Heranwachsens (mit besonderem Blick auf das Geschlecht) sowie durch zunehmendes Prüfen der Passung, wird möglicherweise besser erkannt, ob Selbstkonzept und Fach übereinstimmen oder nicht. So ließen sich jedenfalls die Unterschiede für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I erklären.

Ergänzend zum bisherigen Forschungsstand zeigt sich, dass bereits am Ende der Primarstufe ein Unterschied im Interesse von Mädchen und Jungen am Fach Physik bestehen kann. Dementsprechend kann bereits hier angefangen werden dem Geschlechterunterschied gezielt zu begegnen. Auch wenn sich bezüglich der Leistung keine Unterschiede zeigen, ist es ratsam den Interessenunterschied zu reduzieren, um die Vorbereitungen dafür zu treffen, dass langfristig vermehrt Frauen MINT-Berufe und Studiengänge ergreifen.

11. Literaturverzeichnis

- Baumert, J., Bos, W., & Lehmann, R. (Eds.). (2013). *TIMSS/III Dritte Internationale Mathematik-und Naturwissenschaftsstudie—Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn: Band 1 Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit*. Springer-Verlag.
- Blossfeld, H. P., Bos, W., Hannover, B., Lenzen, D., Müller-Böling, D., Prenzel, M. & Wößmann, L. (2009). *Geschlechterdifferenzen im Bildungssystem: Jahresgutachten 2009*. VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Berninger, V. W., & Richards, T. L. (2002). *Brain literacy for educators and psychologists*. Academic Press.
- Boehnke, K. (2008). Peer pressure: A cause of scholastic underachievement? A cross-cultural study of mathematical achievement among German, Canadian, and Israeli middle school students. *Social Psychology of Education, 11*(2), 149-160.
- Bortz, J., & Döring, N. (2007). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human-und Sozialwissenschaftler: Limitierte Sonderausgabe*. Springer-Verlag.
- Bortz, J., & Schuster, C. (2011). *Statistik für Human-und Sozialwissenschaftler: Limitierte Sonderausgabe*. Springer-Verlag.
- Bourdieu, P. (1983). Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. *Soziale Ungleichheiten. Soziale Welt. Sonderband, 2*. 183-198
- Bos, W. (2003). *Erste Ergebnisse aus IGLU*. Waxmann Verlag.
- Bos, W. (Hrsg.). (2008). *IGLU-E 2006: Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich*. Waxmann Verlag.
- Bos, W. (Hrsg.). (2008). *TIMSS 2007: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Waxmann Verlag
- Bos, W., Wendt, K., Köller, O. & Selter, C. (2012). *TIMSS 2011: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Waxmann Verlag
- Bundesagentur für Arbeit, Statistik/Arbeitsmarktberichterstattung (2016). *Der Arbeitsmarkt in Deutschland – MINT-Berufe*, Nürnberg
- Ceci, S. J., Williams, W. M., & Barnett, S. M. (2009). Women's underrepresentation in science: sociocultural and biological considerations. *Psychological bulletin, 135*(2), 218.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale, NJ, 20-26.
- Dawson, C. (2000). Upper primary boys' and girls' interests in science: have they changed since 1980?. *International journal of science education*, 22(6), 557-570.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Eurostat (2017). *Erwerbstätigenquote nach Geschlecht, Altersgruppe 20-64*. Online im Internet. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/graph.do?tab=graph&plugin=1&pcode=t2020_10&language=de&toolbox=data (Stand: 06.02.2017)
- Faulstich-Wieland, H. (2004). *Mädchen und Naturwissenschaften in der Schule*. Hamburg: Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg.
- Gardner, P. L. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies in Science Education*, 2(1975), 1-41
- Geißler, R. (2006). Bildungschancen und soziale Herkunft. *Archiv für Wissenschaft und Praxis der sozialen Arbeit*, 37(4), 34-49.
- Hannover, B., & Kessels, U. (2008). Geschlechtsunterschiede beim Lernen. *Handbuch der Pädagogischen Psychologie (Reihe Handbuch der Psychologie)*, 116-125.
- Hannover, B., & Greve, W. (2012). Selbst und Persönlichkeit. *Entwicklungspsychologie*. Weinheim, Basel: Beltz, 543-561.
- Häußler, P., & Hoffmann, L. (1995). Physikunterricht - an den Interessen von Mädchen und Jungen orientiert. *Unterrichtswissenschaft*, 23(2), 107-126.
- Häußler, P., Hoffmann, L., Langeheine, R., Rost, J., & Sievers, K. (1996). Qualitative Unterschiede im Interesse an Physik und Konsequenzen für den Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2(3), 57-69.
- Häußler, P., Hoffman, L., Langeheine, R., Rost, J., & Sievers, K. (1998). A typology of students' interest in physics and the distribution of gender and age within each type. *International Journal of Science Education*, 20(2), 223-238.
- Hidi, S., Renninger, K. A., & Krapp, A. (2004). Interest, a motivational variable that combines affective and cognitive functioning. *Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development*, 89-115.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, 41(2), 111-127.
- Hoffmann, L., Häußler, P., & Lehrke, M. (1998). Die Interessenstudie Physik. *Kiel: IPN*.

- Hoffmann, L., Häußler, P., & Peters-Haft, S. (1997). An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht. *Kiel: IPN*.
- Jahnke-Klein, S. (2005). Chancengleichheit für Mädchen und Jungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. *Lehren und Lernen nach IGLU-Grundschulunterricht heute. Oldenburg*, 17-132.
- Jahnke-Klein, S. (2013). Benötigen wir eine geschlechtsspezifische Pädagogik in den MINT-Fächern? Ein Überblick über die Debatte und den Forschungsstand. *Schulpädagogik heute: Lernen und Geschlecht. Prolog Verlag*, 46-68.
- Jansen, M., Schroeders, U., & Stanat, P. (2013). Motivationale Schülermerkmale in Mathematik und den Naturwissenschaften. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann: *IQB-Ländervergleich 2012: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I*, 347-365.
- Kaiser, A. (2008). Sachunterricht aus der Gender-Perspektive. In: Kaiser, Astrid & Pech, Detlef (Hrsg.): *Basiswissen Sachunterricht. Bd. 3. Integrative Dimensionen für den Sachunterricht. Neue Zugangsweisen. Baltmannsweiler: Schneider Verlag*, 146-168.
- Kaiser, A., Oldenburg, I., & Groenwald, E. (2012). Empirische Untersuchung der Interessen von Mädchen und Jungen im Grundschulalter zu Inhalten des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts durch altersangemessene Fragebögen und qualitative Interviews. *Dissertation, Uni Oldenburg*.
- Kessels, U. (2005). Fitting into the stereotype: How gender-stereotyped perceptions of prototypic peers relate to liking for school subjects. *European Journal of Psychology of Education*, 20(3), 309-323.
- Kessels, U., Rau, M., & Hannover, B. (2006). What goes well with physics? Measuring and altering the image of science. *British Journal of Educational Psychology*, 76(4), 761-780.
- Kessels, U., Heyder, A., Latsch, M., & Hannover, B. (2014). How gender differences in academic engagement relate to students' gender identity. *Educational Research*, 56(2), 220-229.
- Köller, O., & Klieme, E. (2000). Geschlechtsdifferenzen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen. *Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe. Leske+ Budrich*, 373-404.
- Köller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 448-470.

- Krapp, A., & Prenzel, M. (1992). Interesse, Lernen, Leistung. *Neuere Ansätze der pädagogisch psychologischen Interessenforschung*. Münster.
- Krapp, A., Schiefele, U., & Schreyer, I. (1993). Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, 10(2), 120-148.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44(3), 185-201.
- Krapp, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45(3), 387-406.
- Krapp, A., & Lewalter, D. (2001). Development of interests and interest-based motivational orientations: A longitudinal study in vocational school and work settings. *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*, 209-232.
- Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. (2014). *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Springer Spektrum.
- Lankes, E. M., Prenzel, M., Schwippert, K., Valtin, R., & Walther, G. (2004). *IGLU: Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann Verlag.
- LeDoux, J. (2000). Cognitive-emotional interactions: Listen to the brain. *Cognitive neuroscience of emotion*, 129-155.
- Lipowsky, F., Kastens, C., Lotz, M., & Faust, G. (2011). Aufgabenbezogene Differenzierung und Entwicklung des verbalen Selbstkonzepts im Anfangsunterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 57(6), 868-884.
- Moosbrugger, H., & Kelava, A. (2008). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Heidelberg: Springer.
- Möller, J., & Köller, O. (2004). Die Genese akademischer Selbstkonzepte. *Psychologische Rundschau*, 55(1), 19-27.
- Mücke, S. (2010). *Skalenbildung. Arbeitsschritte der Testanalyse* (Handreichung). Potsdam: Universität, Department Erziehungswissenschaft, Grundschulpädagogik/-didaktik.
- Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J., Blum, W., Hammann, M., Klieme, E., & Pekrun, R. (2007). *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (pp. 147-179). Waxmann.
- Reid, N., & Skryabina, E. A. (2003). Gender and physics. *International journal of science education*, 25(4), 509-536.

- Reis, K., Sälzer, C., Schiepe-Tiska, A., Klieme, E. & Köller, O. (Hrsg.) (2016). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation*. Waxmann Verlag
- Schecker, H., & Klieme, E. (2001). Mehr Denken, weniger Rechnen: Konsequenzen aus der internationalen Vergleichsstudie TIMSS für den Physikunterricht. *Physikalische Blätter*, 57(7-8), 113-117.
- Schiefele, U., Krapp, A., Wild, K. P., & Winteler, A. (1993). Der Fragebogen zum Studieninteresse (FSI). *Diagnostica*, 39(4), 335-351.
- Schroeders, U., Penk, C., Jansen, M., & Pant, H. A. (2013). Geschlechtsbezogene Disparitäten. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann: *IQB-Ländervergleich 2012: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I*, 249-274.
- Schwank, I. (2003). Einführung in funktionales und prädikatives Denken. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 35(3), 70-78.
- Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science?: a critical review. *American Psychologist*, 60(9), 950-958.
- Taconis, R., & Kessels, U. (2009). How choosing science depends on students' individual fit to 'science culture'. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1115-1132.
- Todt, E. (1978). *Das Interesse: Empirische Untersuchungen zu einem Motivationskonzept*. Huber.
- Wendt et al. (2016). TIMSS 2015. *Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann Verlag.
- Wild, E., & Möller, J. (2009). *Pädagogische Psychologie*. Heidelberg: Springer.
- Wodzinski, R. (2007). Mädchen im Physikunterricht. In *Physikdidaktik* (pp. 559-580). Springer Berlin Heidelberg.
- Zander, L., Wolter, I., Latsch, M., & Hannover, B. (2015). Qualified for Teaching Physics? How Prospective Teachers Perceive Teachers With a Migration Background – and How It's Really About “Him” or “Her”. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 7(2), 255-279.