



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Entwicklung weiterer Skalen eines Messinstruments zur
Bestimmung der intrinsischen Motivation von SchülerInnen“

verfasst von / submitted by

Florian Schmidt

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2017 / Vienna, 2017

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

A 190 423 412

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

Lehramtsstudium UF Chemie UF Physik

Betreut von / Supervisor:

Univ. Prof. Dr. Martin Hopf

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Theoretischer Hintergrund	7
2.1. Konstruktivistische Lerntheorien.....	7
2.1.1. Konstruktivistische Grundlagen	7
2.1.2. Konstruktivistische Lernprinzipien für die Schule	10
2.1.3. Konstruktivistische Lerntheorien im Unterricht aus aktueller Sicht	15
2.2. Lernmotivation	17
2.3. Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation – Self Determination Theory (SDT)	25
2.4. Intrinsic Motivation Inventory (IMI)	30
2.5. Test- und Fragebogenkonstruktion	32
2.5.1. Hauptgütekriterien.....	33
2.5.2. Nebengütekriterien	37
2.5.3. Trennschärfen	38
2.5.4. Exploratorische Faktorenanalyse	38
2.5.5. Konfirmatorische Faktorenanalyse	38
2.5.6. Statistische Tests zum Vergleich unterschiedlicher Gruppen.....	38
2.6. Messinstrumente der Motivation	39
2.6.1. Bestehende Messinstrumente	40
2.6.2. Probleme mit dem IMI	42
2.6.3. Entwicklung von Skalen für das Messinstrument	44
3. Forschungsdesign.....	48
3.1. Forschungsfragen	48
3.2. Erstellung der Construct Maps und Items.....	49

3.3.	Zusammenstellung der Fragebögen	62
3.4.	Planung der Intervention.....	65
3.4.1.	Didaktische Analyse der Einheit	65
3.4.2.	Unterrichtsplanung	69
3.5.	Durchführung an den Schulen	71
3.6.	Auswertung der Fragebögen	73
4.	Ergebnisse	75
4.1.	Analyse der Skalen Value/Usefulness, Perceived Choice und Perceived Competence	75
4.1.1.	Korrelationstabelle	75
4.1.2.	Faktorenanalyse der Skala Value/Usefulness	76
4.1.3.	Faktorenanalyse der Skala Perceived Choice	76
4.1.4.	Faktorenanalyse der Skala Perceived Competence	80
4.2.	Analyse der Items von Skalen gemeinsam	81
4.2.1.	Faktorenanalyse der drei neu erstellten Skalen	81
4.2.2.	Analyse der Items von fünf Skalen gemeinsam	83
4.3.	Inhaltliche Analyse der Ergebnisse	86
4.3.1.	Alle Skalen	86
4.3.2.	Skala Perceived Competence	90
4.3.3.	Skala Perceived Choice	91
4.3.4.	Skala Value/Usefulness	92
5.	Diskussion	93
5.1.	Schwierigkeiten und Anmerkungen zu den Items.....	93
5.2.	Qualität der Fragebögen.....	97
5.3.	Diskussion der drei neu erstellten Skalen	98
5.4.	Diskussion der Skalen zusammen.....	99

5.4.1.	Diskussion der drei neu erstellten Skalen zusammen	99
5.4.2.	Diskussion aller neu erstellten Skalen zusammen	100
5.5.	Diskussion der inhaltlichen Ergebnisse	101
5.5.1.	Diskussion aller Skalen gemeinsam.....	101
5.5.2.	Diskussion der drei neu erstellten Skalen	102
6.	Zusammenfassung und Ausblick.....	105
7.	Literaturverzeichnis	107
8.	Anhänge A.....	111
8.1.	Zusammenfassung (Deutsch)	111
8.2.	Abstract (English).....	112
9.	Anhänge B.....	113
9.1.	Befragung der SchülerInnen zum Itemsdesign.....	113
9.2.	Fragebogenversionen	114
9.3.	Stundenablauf	121
9.4.	Arbeitsblatt	123
9.5.	Zuordnung der Items zu den Skalen	125
9.6.	Korrelationsmatrix.....	127

1. Einleitung

Seit je her beschäftigen sich FachdidaktikerInnen aus aller Welt mit der Motivation von SchülerInnen und deren Auswirkung auf den Lernerfolg. Aus unterschiedlichsten Gründen agieren Menschen in gewissen Situationen mehr oder weniger stark motiviert. Dabei spielen vor allem externe und interne Faktoren eines Menschen eine Rolle. So macht es bereits einen Unterschied, ob jemand von sich aus ein bestimmtes Ziel erreichen will, oder durch Belohnung beziehungsweise angedrohter Strafen zielgerichtete Handlungen ausführt. Dieses einfache Beispiel spiegelt die sogenannten intrinsischen beziehungsweise extrinsischen Motivationsformen wider (Schlag 2013). Blickt man auf den aktuellen Stand der Wissenschaft, so kommt hoher Lernerfolg vor allem dann zustande, wenn SchülerInnen ein hohes Ausmaß an intrinsischer Motivation zeigen. Diese Form der Motivation zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass die Handlung selbst bereits als erfüllend angesehen wird und die Person frei von äußeren Einflussfaktoren agiert (Deci und Ryan 2003). Es ist sozusagen ein Antrieb von innen heraus vorhanden, sich mit etwas auseinanderzusetzen, sei es aus Überzeugung, Spaß, oder weil es den inneren Werten entspricht. Aus diesem Grund beschäftigten sich bereits etliche Studien mit dieser Form der Motivation und unterschiedlichen Methoden diese zu steigern, um den bestmöglichen Lernerfolg zu garantieren.

Bevor sich jedoch WissenschaftlerInnen mit der intrinsischen Motivation beschäftigen können, bedarf es an guten Messinstrumenten, intrinsische Motivation von SchülerInnen zu messen und etwaige Einflussfaktoren zu bestimmen. Speziell im deutschsprachigen Raum ist hier noch einiges an Arbeit zu leisten, da bestehende Messinstrumente zumeist nur in einem speziellen Rahmen einsetzbar sind, oder diese gar gravierende Mängel aufweisen. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Diplomarbeit an die Arbeiten von Korner (2015) und Klingenböck (2016) angeschlossen werden, um ein gutes Messinstrument für weitere Studien bereitzustellen. Korner (2015) startete aus oben genannten Grund, das Intrinsic Motivation Inventory von Deci und Ryan (2003), einen in Englisch verfassten Fragebogen, für ihre Dissertation zu übersetzen. Es stellte sich jedoch heraus, dass diese Übersetzung des Fragebogens bei einer durchgeführten Pilotierung eine nicht reproduzierbare Faktorstruktur

zeigt und somit als ungeeignet anzusehen ist. Daher begann Korner (2015) eine der darin sieben enthaltenen Skalen, nämlich *Effort/Importance* neu zu entwickeln. In weiterer Folge fertigte Klingenböck (2016) eine weitere Skala - *Interest/Enjoyment* – neu an. Ziel dieser Arbeit soll nun sein, folgende drei Skalen neu zu konstruieren: *Perceived Competence* – *wahrgenommene Kompetenz*, *Perceived Choice* – *wahrgenommene Wahlfreiheit*, sowie *Value/Usefulness* – *Nützlichkeit/Wert*.

Jede dieser Skalen wird unter Verwendung der „Four Building Blocks“ erstellt, wobei verschiedene Items entwickelt werden. Insgesamt sind dabei vier Schritte fortlaufend zu wiederholen, bis sich das gewünschte Ergebnis einstellt. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass die Merkmale, die getestet werden, auf Beobachtungen statt auf Einschätzungen zurückgeführt werden (Wilson 2005).

Nach der Fertigstellung dieser drei neuen Skalen, sollen diese mit den anderen beiden Skalen von Korner (2015) und Klingenböck (2016) an mehreren Klassen der 8. Schulstufe getestet werden. Im Rahmen einer Intervention, die sich mit einem hohen Anteil an Gruppenarbeiten auszeichnet, sollen SchülerInnen zum Thema „Wechselwirkungsprinzip“ unterrichtet werden und anschließend sind die Fragebögen von den SchülerInnen auszufüllen. Durch die Ergebnisse können die erstellten Items auf ihre Güte geprüft werden.

Durch diese Arbeit soll zum einen das Messinstrument der intrinsischen Motivation verbessert, zum anderen dieses Werkzeug für andere Menschen bereitgestellt werden. Mithilfe dieses Messinstruments sollen zukünftig DidaktikerInnen aus dem deutschsprachigen Raum ohne größeren Aufwand Studien zur Motivation von SchülerInnen durchführen können. Somit kann die betriebene Arbeit um ein wesentliches Stück reduziert werden.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1. Konstruktivistische Lerntheorien

Zu Beginn dieses Kapitels soll zunächst die Grundlage des Konstruktivismus dargestellt und konstruktivistische Lerntheorien aufgezeigt werden. Danach wird der Bezug zu den Schulen näher erläutert und welche Folgen daraus sowohl für die Lernenden als auch für die Lehrenden resultieren. Den Abschluss dieses Kapitels sollen die aktuellen Vorgehensweisen im Unterricht bilden.

2.1.1. Konstruktivistische Grundlagen

Seit je her sind BildungswissenschaftlerInnen daran interessiert wie Wissen erworben wird und forschen dahingehend schon Jahrhunderte an diesem Kernpunkt der Bildungswissenschaft. Um etwa 1980 hielten konstruktivistische Sichtweisen Einzug in den Lehr- und Lernforschungsbereich, primär im naturwissenschaftlichen Sektor. Damit wurde zugleich der allgemein vorherrschende Ansatz von kognitivistischen Modellen der Wissensvermittlung nach und nach abgelöst. Ein Paradebeispiel dieser Zeit wäre der Nürnberger Trichter, bei dem Wissen in Lernende simpel eingetrichtert wird. Die SchülerInnen selbst spielen dabei eine untergeordnete Rolle, da lediglich Informationsweitergabe als Wissensgeneration ausreicht (Korner 2015).

In erster Linie ist Konstruktivismus eine Erkenntnistheorie. Was heißt dieser Satz bei genauer Betrachtung? Wir alle nehmen unsere Umwelt mit den Sinnesorganen wahr und haben somit ein Abbild der Realität aufgrund der Informationen die dadurch generiert werden (Arnold 2007). Nur wenn diese zunächst bedeutungslosen Sinneseindrücke wie etwa Schriftzeichen, Laute, Geruchsmuster auf bereits vorhandene Denkstrukturen treffen, kann man verschiedenste Bedeutungen diesen Sinnesdaten zuweisen. Es wird eine Verbindung des bestehenden Vorwissens mit der aktuellen Information geknüpft und infolgedessen vom Aufnehmenden seine Sicht der Welt konstruiert (Hopf et al. 2011). Die Vorstellung unseres Weltbildes beruht demnach auf neurobiologischen Prozessen. Über die Sinnesorgane nimmt das Individuum die Umgebung wahr, wobei gewisse Erwartungen aufgrund vorher erlebter Erfahrungen getroffen werden. Anhand dieser Erwartungen wiederum handelt das Individuum in gewisser Art und Weise, was dementsprechend zu neuen Wahrnehmungen

führt und somit den Kreislauf von Wahrnehmung, Erwartung und Handlung schließt (Aufschnaiter und Aufschnaiter 2002). Das Gehirn knüpft stets neue Verbindungen die sich nach und nach zu unterschiedlichen Verhaltensmustern ausprägen, die je nach Situation abrufbar sind (Arnold 2007). Anders ausgedrückt kann man sagen, dass wir alle Fähigkeiten aus einer elementaren Basis im Säuglingsalter erlernten und stets auf ein vorhandenes Fundament neue Teilaspekte hinzufügen (Aufschnaiter und Aufschnaiter 2002). Dies bringt wiederum einen weiteren Faktor hinzu: Wir Menschen nehmen unsere Umwelt anhand bestehender Vorkenntnisse beziehungsweise Denkmuster wahr. Folglich ist unser Bild der Wirklichkeit von diesen Wissensstrukturen so beeinflusst, dass wir nur das sehen, was wir bereits kennen beziehungsweise in bestimmte Ablaufstrukturen einordnen können. Die Wirklichkeit selbst bleibt uns aufgrund dieser Tatsache verborgen. Klarerweise gibt es auch sogenannte „harte Tatsachen“, beispielsweise, dass ein Fenster ein Fenster ist. Jedoch gibt es nicht nur diese harten Fakten, sondern eben auch „weiche Tatsachen“, wo zweifelsohne soziales Handeln miteinbezogen werden muss. Jeder Mensch gestaltet dies unterschiedlich und ist nicht wie Maschinen fix programmierbar (Arnold 2007). Weingarten (2003) beschreibt die konstruktivistischen Konsequenzen daraus wie folgt: „Unsere menschlichen Wahrnehmungen der Welt sind keine Abbilder der Welt außerhalb von uns, sondern wir konstruieren uns ein Weltbild aus den intern induzierten Zustandsveränderungen unseres Nervensystems.“ (Weingarten 2003, S. 17).

Es ist auch von Wichtigkeit ein Beobachtungsbewusstsein zu schaffen. Die Wirklichkeit ist für uns nur durch Beobachtungen zugänglich. Folglich muss daher der Beobachter dabei beobachtet werden, wie er beobachtet und auf Basis dessen die Umwelt zu konstruieren versucht. Daher ist es besonderes als Lehrperson wichtig sich von seinen eigenen bekannten Verhaltensmustern zu distanzieren, um somit nicht in alte Abfolgen hineinzufallen. Dadurch sind SchülerInnen neu erkennbar und zwar als das, was sie sind (Arnold 2007).

In diesem Zusammenhang ist es auch notwendig sich davon zu verabschieden, dass Lernen als individuelle Informationsaneignung angesehen wird, sondern vielmehr ein Zusammenspiel vieler Einflüsse, wie soziokultureller Eingebundenheit sowie emotionaler und motivationaler Vorgänge darstellt. Wissen kann also nicht einfach von einer Person zur

anderen transportiert werden, viel eher muss das Ganze als Wissenskonstruktion gesehen werden. Die Lernenden spielen in diesem Lernprozess eine interaktive Rolle, bei der sich ihre eigenen Erfahrungen, Fragen und Ansichten zur Problemlösung mit einbeziehen. Konstruktivistische Ansätze sind daher „nur“ Anregungen, um Wissensbestände oder Kompetenzen zu erzeugen (Arnold 2007).

Der Erziehungswissenschaftler Peterßen (2001) beschreibt die Konstruktivistische Didaktik wie folgt:

„Den Kern eines am Konstruktivismus ausgerichteten didaktischen Denkens macht die Auffassung aus:

- Lernen ist nicht machbar! Lernen ist bloß anregbar (perturbierbar)!
- Lernen kann nur jeder für sich. Von außen zwar angestoßen, vollzieht jeder seinen Lernprozess für sich selber.
- Nicht Bilder einer Außenwelt werden beim Lernen aufgenommen und verinnerlicht. Von außen lösen Reize in Lernenden Energieprozesse aus, durch die subjektives Wissen gestaltet wird und eine eigene Wirklichkeit entsteht.
- Dementsprechend wird die Hauptaufgabe der Didaktik darin gesehen, Modelle für Lehren und Lernen zu entwickeln, die eben diesen Anforderungen genügen.“
(Peterßen 2001, 113 f.)

Ein weiterer Punkt der Anpassungen bei den Beteiligten am Lernprozess benötigt, ist das Richtig- oder Falsch- Denken. Bei konstruktivistischen Sichtweisen wird dies meist ersetzt durch Begriffe wie „viabel¹“, beziehungsweise „richtig, unter der Voraussetzung, dass...“. Dies bedeutet, dass die Weltanschauung eines Individuums bis zu einem gewissen Punkt mit den eigenen Denkmustern ausgereicht hatte und darüber hinaus nicht genauer zu betrachten war. Daher ist aus Sicht des/der Betroffenen auch keine Anpassung des Konzepts erforderlich (Arnold 2007).

Weiterführend ist die Betrachtungsweise, dass Lernen zwingend das Lehren voraussetzt nicht mehr zeitgemäß. Diese Ansicht geht zurück auf mittelalterliche Klosterschulen, wobei

¹ für eine Sache geeignet

der Lehrer den Schüler mit seinem Wissen belehrt. Im Mittelpunkt dieser Konzeption stand nicht das Verstehen, sondern das Glauben des gelehrt Sachverhalts. Aus heutiger Sicht sind diese beiden Verhaltensweisen getrennt voneinander in selbstreferenzieller Weise zu sehen. Der/Die Lernende benötigt eine komplexe Lernumgebung, die zum Lernen herausfordert und im Endeffekt das Lernen veranlasst. Die Lehrperson ist also dafür verantwortlich, solch eine Umgebung für den/die Lernende einerseits direktiv andererseits gut situiert² zu schaffen. Dabei dient das Fachwissen nur als Grundqualifikation, darüber hinaus muss die Lehrkraft zusätzliches über lernerbezogenes didaktisches Wissen verfügen. In diesem Zusammenhang wird das Wissen nicht vermittelt, sondern den Lernenden lediglich angeboten (Arnold 2007).

2.1.2. Konstruktivistische Lernprinzipien für die Schule

Nachdem im vorherigen Kapitel der Grundstein des Konstruktivismus erläutert wurde, sollen daraus nun konstruktivistische Folgen für die Schule behandelt werden.

Konstruktivistischer Unterricht lässt sich nach Rolf Dubs (1995), einem schweizer Wirtschaftspädagogen im Allgemeinen mit einigen Merkmalen sehr gut beschreiben:

- Lerninhalte sollen sich nicht an fix vorgegebenen Plänen orientieren. Vielmehr soll Unterricht an realitäts- und lebensnahen Bereichen im Rahmen weit ausdehnbarer Lehrpläne anknüpfen. Komplexe Gesamtzusammenhänge unstrukturierter Probleme sollen mit Einzelvorgängen verbunden und erfasst werden, denn nur so kann man wiederum auf das große und ganze schließen.
- Lernen ist ein aktiver Prozess, wobei Wissen aus neuen Erfahrungen und Handlungen auf dem bereits bestehenden Wissen aufgebaut wird. Das individuelle Verstehen und Interpretieren spielen dabei eine tragende Rolle.
- In diesem Rahmen trägt kollektives Lernen einen wichtigen Beitrag bei, da durch die Interaktion mit anderen Lernenden es zur Überdenkung der eigenen bestehenden Hypothesen kommt. Somit wird das vorhandene Gerüst umstrukturiert. Man kann von einem selbstregulierten Lernen der SchülerInnen sprechen.

² in einer Lebensstellung befindlich

- Von nun an sind auch Fehler von großer Bedeutung. Denn nur durch die Auseinandersetzung mit eigenen Fehlern in Lerngruppen kann vorhandenes Wissen umgedeutet und dadurch verständnisfördernd sein.
- Es ist wichtig auf Interessen und Vorerfahrungen der SchülerInnen einzugehen. So kann am besten gewährleistet werden, dass diese sich intensiv mit den Lerninhalten auseinandersetzen.
- Auch auf weitere Punkte abseits von kognitiven Aspekten, wie Gefühle und die eigene Identifikation der SchülerInnen muss Wert gelegt werden.
- Zudem ist es bedeutsam die Evaluation des Lernerfolges auf den Fortschritt von Lernprozessen zu legen. Von herkömmlichen Prüfungsverfahren ist daher abzuraten und der Fokus ist auf Selbstevaluation der individuellen Lernfortschritte zu richten.

Dies erfordert nun eine andere Haltung der Lehrperson im Gegensatz zum Instrukivismus³. Die/Der LehrerIn muss in Anbetracht der oben genannten Punkte eine Lernumgebung schaffen, in der dieses Lernen zugelassen und ermöglicht wird. Es sind vor allem realitätsnahe Umgebungen, die den konstruktivistischen Charakter von Unterricht fördern (Terhart 1995).

Aus diesen Überlegungen zum Konstruktivismus resultiert für den schulischen Gebrauch vor allem der moderate Konstruktivismus. Dabei wird die Existenz einer „Realität“ nicht infrage gestellt, somit werden solipsistische⁴ Ansichten ausgeklammert. Ein Faktor der eine tragende Rolle spielt, sind die Präkonzepte, die die SchülerInnen besitzen und auf denen sie ihr Wissen aufbauen (Widodo und Duit 2004).

Ein Begriff der dabei häufig zum Tragen kommt ist der „Konzeptwechsel“ oder zu Englisch „Conceptual Change“. Dabei spielt das Vorwissen von SchülerInnen, bevor diese in den Unterricht an Schulen einsteigen, eine wichtige Rolle. Jene Vorstellungen sind mit wissenschaftlichen Betrachtungsweisen nicht immer vereinbar. Und deshalb kommt es beim Zusammenstoß dieser beiden Sichtweisen im Lernenden zu einem kognitiven Konflikt, da das

³ Lernen nach dem Muster: Vermitteln und Aufnehmen

⁴ erkenntnistheoretische Position, die annimmt: Nur ich selbst allein existiere; es gibt weder andere Subjekte noch andere Körper außer mir

vorherrschende Weltbild nicht mehr in Einklang mit der neuen Erfahrung zu bringen ist. Somit muss das eigene Konzept überdacht oder gar gewechselt werden (Widodo und Duit 2004). Aus diesem Grund ist einer der wichtigsten Einflussfaktoren für das Lernen das jeweilige Vorwissen der Lernenden. Dank fachdidaktischer Forschung seit den 1980er Jahren ist darüber schon ein Grundstock über SchülerInnenvorstellungen zu verschiedensten physikalischen Phänomenen bekannt. Diese Vorstellungen kommen zumeist aus Alltagserfahrungen, Medien beziehungsweise aus vorherigem Unterricht und tragen auch maßgeblich zum Wissenskonstrukt bei (Hopf et al. 2011).

Eine wichtige Frage die sich stellt ist, wann ein Konzeptwechsel bei SchülerInnen überhaupt eintreten kann. Laut Posner et al. (1982) müssen zunächst einmal vier Grundvoraussetzungen eintreffen, um einen Conceptual Change einzuleiten:

- Bestehende Konzepte müssen bei den Lernenden Unzufriedenheit hervorrufen. Wenn also kleinere Adaptionen des bestehenden Konzepts nicht mehr ausreichen, um neue Erfahrungen in Einklang mit bestehenden Strukturen zu bringen, dann kann ein Konzeptwechsel eintreten.
- Neue Konzepte müssen verständlich sein. Die Lernenden müssen die neuen Strukturen des Konzepts verstehen und diese logisch begreifen.
- Zudem müssen neue Konzepte einleuchtend erscheinen. Ist das neue Konzept in der Lage das alte Konzept bei der Lösung eines Problems zu übertreffen, so scheint es plausibel dieses auch zu akzeptieren.
- Zuletzt sollen neue Konzepte fruchtbar sein. Das heißt, dass es auch auf ungeklärte Phänomene anwendbar ist beziehungsweise neue Fragestellungen damit geklärt werden können.

Tritt nun dieser Fall ein, so gibt es unterschiedlichste Strategien um einen Konzeptwechsel zu vollziehen. In manchen Fällen besitzen Lernende keine Fehlvorstellungen, sondern lediglich eine solide Basis, auf der man im Unterricht eingehen und darauf das in der Wissenschaft als anschlussfähig angesehene Konzept aufbauen kann. Diese Strategie wird als Anknüpfungsstrategie bezeichnet und kann beispielsweise in der Newton'schen Mechanik angewandt werden. Zumeist wissen die Lernenden, dass ein Stoß auf ein Objekt zu einer

Geschwindigkeitsänderung führt und daran wird hierbei angeknüpft. Bei der sogenannten Konfrontationsstrategie wird ein kognitiver Konflikt bewusst hervorgerufen. Verschiedenste vorherrschende Konzepte werden dabei widerlegt, indem alternative, nützlichere physikalische Sichtweisen präsentiert werden. In Gruppendiskussionen können zudem Argumente für weitere Überzeugungsarbeit gesammelt werden. Zu bedenken ist aber, dass die Lernenden anders auf die neuen Konzepte reagieren als die Lehrenden und somit keine Konflikte bei den Lernenden ausgelöst werden müssen. Die Umdeutungsstrategie versucht vorhandenes Wissen von Lernenden umzudeuten. So geht man davon aus, dass die Vorstellungen zu einem Thema nicht völlig falsch sind. Es wird nur versucht punktuell das Konzept zu verändern. Als Beispiel dient hier der „Stromverbrauch“ verschiedener elektrischer Geräte. Dabei soll der Stromverbrauch in Energieumwandlung umgedeutet werden. Zuletzt gibt es noch die Brückenstrategie bei der bis zum letztendlichen Konzept nach und nach Zwischenschritte eingebaut werden. Durch solche Übergangsbegriffe kommt man schlussendlich zum gewünschten Zielbegriff und damit zum neuen Konzept (Hopf et al. 2011).

Ein weiterer Aspekt, der bei diesen konstruktivistischen Ansätzen eine tragende Rolle spielt und im vorherigen Kapitel bereits angesprochen wurde, sind die Lernumgebungen, die konstruktivistischen Unterricht überhaupt zulassen. Welche Voraussetzungen sind nun zu treffen, dass SchülerInnen ihr Wissen eigenständig konstruieren können?

Laut Widodo und Duit (2004) kann man fünf Kategorien - KONU (Konstruktivistisch Orientierter Naturwissenschaftlicher Unterricht) - benennen, um konstruktivistische Lernumgebungen zu charakterisieren:

- *Konstruktion des Wissens ermöglichen:*

Primär geht es in diesem Bereich darum, wie mit den vorunterrichtlichen Vorstellungen der SchülerInnen umgegangen wird. Dabei soll ihnen der Lernstatus bewusst gemacht werden, um verschiedenste Unterrichtsinhalte auch in Folge dessen zu verknüpfen. Wichtig ist zudem, dass vorunterrichtliche Vorstellungen sowie Denkweisen der SchülerInnen exploriert werden, da diese meist einen anderen Zugang zum wissenschaftlichen Denken haben, als die Lehrperson. Dadurch kann die

Lehrkraft angemessene Maßnahmen in Bezug auf Aktivitäten, Experimente und weiteren Methoden im Unterricht treffen. Durch herausfordernde Probleme werden zugleich kognitive Konflikte provoziert, die wiederum zum Umdenken bei den SchülerInnen führt.

- *Relevanz und Bedeutung der Lernerfahrungen:*

Hierbei wird auf die persönliche Relevanz der SchülerInnen mit dem Thema eingegangen. Die Bereitschaft etwas Neues zu lernen, kann mit Themen aus dem Alltag beziehungsweise dem eigenen Interesse gesteigert werden. Dabei soll auf diesen affektiven Aspekten angeknüpft werden.

- *Soziale Interaktion:*

Bei diesem Punkt steht im Vordergrund den SchülerInnen die Möglichkeit zu geben, sich mit anderen Lernenden respektive Lehrenden auszutauschen und in Interaktion zu treten. Die Diskussion mit anderen zu den jeweiligen Standpunkten wirkt sich förderlich auf das Verstehen verschiedener Sachverhalte und damit auch positiv auf das eigene Wissenskonstrukt aus.

- *Unterstützung der Schüler beim eigenständigen Lernen:*

Diese Kategorie befasst sich mit der Verantwortung einer/eines Lernenden zum eigenständigen Lernen und dass diese/dieser ihren Lehr-Lern-Prozess aktiv mitgestalten. Dafür müssen Freiräume für eigenständiges Lernen geschaffen werden, sowie SchülerInnen ermutigt, sich von ihren Ideen zu lösen, um neue Ansichten generieren zu können. Dabei müssen die Lernenden auch über ihr eigenes Lernen reflektieren. Hingegen sollen Lehrkräfte auf kritische Anmerkungen der SchülerInnen nicht herablassend reagieren, sondern diese auch erlauben, ja sogar fördern.

- *Wissenschaft, Wissenschaftler und wissenschaftliches Wissen:*

In der letzten Kategorie geht es hauptsächlich darum, zu verstehen, wie in der Wissenschaft Wissen weiterentwickelt beziehungsweise revidiert wird – im Englischen zumeist als „Nature of Science“ bezeichnet. Wissen ist in der Naturwissenschaft in erster Linie so lange gültig, bis neue Erkenntnisse diesen Zustand ändern. Da Wissen von jedem Menschen unterschiedlich konstruiert wird, können dahingehend auch mehrere Sichtweisen von ein und derselben Theorie

auftreten. Eine Akzeptanz soll von den SchülerInnen in dieser Hinsicht erzeugt werden. Zudem müssen zentrale Aspekte naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen, sowie die Grenzen der Naturwissenschaften dargeboten werden.

Hält man sich an diese Charakteristika, so ist dadurch ein Begriffswechsel, oder allgemeiner ein Konzeptwechsel, von den SchülerInnen durchaus zu vollziehen. Trotzdem sind auch einige Aspekte zu beachten, die diesen Wechsel beeinträchtigen können. Beispielsweise kommen manche SchülerInnen zum Schluss, dass das neue Konzept nichts mit ihrer Lebenswelt zu tun hat und es daher nicht notwendig erscheint, den Aufwand für den Wechsel zu betreiben. Zudem wird das eigene Denken in Frage gestellt, wodurch Lernende auf bisherigen Konzepten verharren. Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Sichtweise der Lernenden. Diese kann sich durchaus von der der/des Lehrenden unterscheiden und daher als nicht überzeugend genug empfunden werden (Hopf et al. 2011).

Es ist im Grunde nicht vorhersagbar, welche Methode den größtmöglichen Erfolg bringt, da grundlegende Unterschiede zwischen wissenschaftlichen Erklärungen und Alltagserfahrungen bestehen. Die dabei auftretenden Schwierigkeiten machen das Physiklernen im Allgemeinen so schwer und bedürfen daher großer Aufmerksamkeit bei der Unterrichtsplanung (Hopf et al. 2011).

2.1.3. Konstruktivistische Lerntheorien im Unterricht aus aktueller Sicht

Ob Lehrpersonen die fünf Kategorien konstruktivistischer Lernumgebungen bereitstellen, wurde von Widodo und Duit (2004) in einer Studie, an der dreizehn verschiedene Lehrkräfte teilnahmen, untersucht. Dabei wurde speziell auf den Zusammenhang von Leistung und Interesse sowie die Entwicklung dieser Faktoren eingegangen. Bei der Durchführung dieser Studie für das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik der Universität Kiel wurde der Physikunterricht dieser dreizehn LehrerInnen videographiert und die konstruktivistischen Aspekte dahinter analysiert. Die Auswertung basierte auf dem Kategoriesystem KONU, welches im obigen Kapitel bereits thematisiert wurde und soll nun kurz zusammengefasst werden:

LehrerInnen erkunden zwar durchaus das Vorwissen der SchülerInnen, machen diesen aktuellen Status über den Wissensstand den Lernenden aber zu selten bewusst. Auf Denkweisen der SchülerInnen wird meist kaum eingegangen, jedoch wird viel Zeit aufgewendet, um an SchülerInnenvorstellungen anzuknüpfen. In solchen Klassen ist die Leistungsentwicklung besser, aber die verwendeten Anknüpfungsmethoden stimmen nur in einem gewissen Maße mit dem Conceptual Change aus der Literatur überein. Weiters wird selten auf das Erkunden von Lernbedürfnissen und Interessen eingegangen. Hingegen zeigt sich aber, dass LehrerInnen Alltagsphänomene durchaus im Unterricht einbauen und damit im Einklang mit konstruktivistischen Sichtweisen stehen. Im Allgemeinen war der Unterricht in den Klassen sehr lehrerzentriert, da nur selten SchülerInnen sich untereinander austauschten und in Gruppen arbeiteten. Einzelarbeiten waren nur sehr vereinzelt zu sehen. Zwar werden den Lernenden gewisse Freiräume bei ihren Aufgaben zugestanden, jedoch wird auf Unterstützung und Ermutigung weitestgehend verzichtet. Zu wissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen in der Physik konnte bei dieser Studie gar keine Übereinstimmung beobachtet werden. Daher ist zu sagen, dass dieser Punkt im Unterricht nicht ausreichend behandelt wird (Widodo und Duit 2004).

Diese Studie zeigte, dass konstruktivistische Ansätze nur eingeschränkt im Unterricht auftreten. Das rührt daher, dass Lehrkräfte nur teilweise mit diesen Aspekten vertraut sind. Es gibt einige Defizite, die diese Lehrkräfte mit sich bringen, die hierbei aufgedeckt wurden. Meist fehlen effektive Strategien, um einen Konzeptwechsel bei SchülerInnen herbeizuführen. Hinzu kommt, dass bereits gelerntes nur schwer mit einem neuen Konzept verknüpft werden kann. Dabei werden affektive Aspekte der Lernenden kaum berücksichtigt und selbstregulatives⁵ Lernen, sowie naturwissenschaftliche Arbeitsweisen geraten in den Hintergrund (Widodo und Duit 2004).

Um gewisse Vorteile von konstruktivistischen Lerntheorien an den Tag bringen zu können, müsse zunächst echter konstruktivistischer Unterricht durchgeführt werden. Hinzu kommt, dass die Ergebnisse der Studie aufgrund der kleinen Stichprobe nicht als allgemein gültig

⁵ bewusste und unbewusste psychische Vorgänge, mit denen ein Mensch Emotionen und Handlungen steuert

angenommen werden können. Daher wäre eine Folgestudie mit einer weitaus größeren Stichprobe ratsam, um bessere Ergebnisse generieren zu können (Widodo und Duit 2004).

Generell kann man nicht davon ausgehen, dass konstruktivistische Unterrichtsmethoden besser funktionieren als kognitivistische Methoden. Jedoch sind konstruktivistische Lernumgebungen bei der Aneignung von Wissen zu bevorzugen. Es ist auch bekannt, dass konstruktivistische Ansätze bereits weit vor 1990 auftauchten, aber in der Praxis nur selten Anwendung fanden. Aus heutiger Sicht stellen diese damaligen Grundsätze nur einen sehr kleinen Teil eines viel größeren Lehr-Lern-Prozesses dar. Anhand etlicher Studien ist außerdem besser bekannt, welches Vorwissen SchülerInnen mitbringen und wie man daran anknüpfen kann. Alles in Allem konnten konstruktivistische Lehr-Lern-Prozesse umfassend beschrieben werden, wobei anzumerken ist, dass noch einiges an Arbeit zur Weiterentwicklung der Theorie zu leisten ist (Widodo und Duit 2004).

2.2. Lernmotivation

Im letzten Kapitel wurden nun der Konstruktivismus selbst, sowie konstruktivistische Ansätze für den Unterricht erläutert und wie diese mit dem Lernerfolg zusammenhängen. Im folgenden Kapitel soll ein weiterer Faktor behandelt werden, der die Leistungen der SchülerInnen beeinflusst – nämlich die Motivation oder im Detail die Lernmotivation. Einerseits werden Begrifflichkeiten, sowie grundlegende Motivationstheorien erläutert. Zum anderen sollen Einflussfaktoren auf Motivation und Förderung von Lern- und Leistungsmotivation dargelegt werden.

„Motivation ist ein zentrales Konstrukt der Verhaltensklärung und wird üblicherweise definiert als psychische Kraft (bzw. Verhaltensbereitschaft oder Verhaltenspotential), die wesentlichen Aspekten menschlichen Verhaltens zugrundeliegt“ (Schiefele 1996, S. 6). Dabei werden drei Aspekte, die Zielrichtung – Auswahl von Handlungszielen, die Persistenz⁶ und Intensität des Verhaltens im Weiteren angeführt (Schiefele 1996). Motivation selbst zeigt sich als momentane Bereitschaft einer Person ein gesetztes Ziel zu erreichen. Es ist ein Gesamtprozess, der ein Verhalten hervorruft, ausgelöst von Anreizen ein Ziel zu erreichen. Durch Motivation wählt ein Lebewesen seine Verhaltensweisen, bis das Ziel letztendlich

⁶ Aufrechterhaltung

erreicht wurde (Kirchler und Walenta 2010). Motive hingegen sind überdauernde Wertungsdispositionen⁷ und haben somit Bestand gegenüber der Motivation, die nur als eine aktuelle Verhaltensbereitschaft zu sehen ist (Schiefele 1996). Motivation hat immer ein Motiv als Voraussetzung, man kann Motive daher als eine Art „Motor“ für die Motivation ansehen (Schlag 2013).

Wie stark nun SchülerInnen die von ihnen erwartete Leistung abrufen können, hängt laut Auffassung der meisten LehrerInnen von zwei Faktoren ab. Einerseits von der Begabung der/des Jugendlichen, andererseits vom Wollen derjenigen/desjenigen, sprich von der Motivation sich mit einem Thema auseinandersetzen zu wollen (Schlag 2013). Durch große Motivation wird die Leistung gesteigert und ein angenehmes Klima erzeugt. Ein weiterer Punkt zur Verbesserung des Lernerfolges stellt ein erhöhtes Wohlbefinden aller Beteiligten am Lernprozess dar (Spinath 2011). Auch von besonderer Bedeutung ist das Interesse einer Person zum jeweiligen Gegenstandsbereich. Durch den Einbezug solcher SchülerInneninteressen kann die Motivation zur Lernaktivität durchaus gesteigert werden (Rheinberg und Vollmeyer 2000). Lernmotivation kann dementsprechend als der Wunsch einer Person angesehen werden, bestimmte Inhalte beziehungsweise Fertigkeiten sich anzueignen. Auf Basis dieser Überlegungen haben sich im Laufe der Zeit verschiedene Formen der Lernmotivation herauskristallisiert (Schiefele 1996).

Daher soll nun ein Überblick über einige Arten der Lernmotivation geschaffen werden. Diese Theorien sollen darüber Auskunft geben, warum eine Person überhaupt lernt.

Als erstes wird sich mit der Leistungsmotivation befasst. Diese Art der Motivation ist einer der am meisten untersuchtesten Motivationsformen. Dabei setzt sich eine Person mit einem Gütemaßstab auseinander und versucht nach Möglichkeit diesen zu übertreffen. In Bezug auf das Schulwesen ist dies vergleichbar mit der Notengebung. Bei leistungsmotiviertem Handeln besteht die Motivation hauptsächlich darin, Erfolge einzufahren und demnach Misserfolgen zu entgehen, wobei diese beiden Einflussfaktoren als Erfolgs- respektive Misserfolgsmotiv zu bezeichnen sind. Diese zwei Motive sind wiederum zu verbinden mit einem Gefühl von Stolz über die erbrachte Leistung, oder der Scham bei der Verfehlung von

⁷ zeitlich überdauernde psychische Anlagen, um auf bestimmte Situationen zu reagieren.

Zielen. Auf Personen bezogen spricht man von erfolgsmotivierten Personen, wenn die Tendenz Erfolg zu suchen überwiegt. Hingegen spricht man von misserfolgsmotivierten Personen, wenn der umgekehrte Fall eintritt, sie also versuchen Misserfolgen aus dem Weg zu gehen. Diese Theorie wird nach Atkinson (1957) als Risiko-Wahl-Modell bezeichnet (Urhahne 2008). Bei niedrig leistungsmotivierten SchülerInnen ist besonders darauf zu achten, ihnen Erfolgserlebnisse zu vermitteln, um einen positiven Effekt auf die Motivation zu bewirken. Durch Misserfolge hingegen vermindert sich die Leistungsbereitschaft zusätzlich (Schlag 2013).

Bei der Erwartungswerttheorie steht dem Individuum nun eine Reihe an alternativen Handlungen zu Verfügung. Demnach wird jene Alternative gewählt bei der das Produkt aus Erwartung und Wert am größten erscheint. Laut Bandura (1977) spielen dabei zwei Begriffe eine tragende Rolle. Zum einen Ergebniserwartungen – die Handlung führt zu einem gewissen Ergebnis. Zum anderen Selbstwirksamkeitserwartung – die Person kann die Handlung auch tatsächlich ausführen. Es wird erwartet, dass eine hohe Ergebniserwartung zwingend eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung voraussetzt, auf der anderen Seite kann eine niedrige Selbstwirksamkeitserwartung nicht kompensiert werden. Zudem zeigten einige Studien den positiven Zusammenhang von Selbstwirksamkeitserwartung mit Lernleistungen, jedoch ist die Kausalität beider Faktoren noch nicht aufgeklärt. In der Studie von Eccles und Wigfield (2002) wird eine weitere Aufspaltung der Begriffe vorgenommen. Dabei handelt es sich um den Zielerreichungswert, den intrinsischen Wert, die Nützlichkeit und die wahrgenommenen Kosten. Der Zielerreichungswert knüpft an Motive der Person – je wichtiger das Ergebnis, umso größer der Zielerreichungswert - an. Mit dem intrinsischen Wert verbindet man positive Aspekte der Handlung, wobei dieser Punkt in späterer Folge noch genauer erläutert wird. Bei der Nützlichkeit werden die positiven Folgen der Handlung, sowie die aufgebrauchten Anstrengungen von der Person abgewogen. Die wahrgenommenen Kosten für das Ausführen der Handlung spielen auf die negativen Aspekte der Handlung an (Urhahne 2008).

Bei der Attributionstheorie kommen Meinungen und Haltungen zu gewissen Ursachen von Ereignissen mit ins Spiel, wobei Erklärungen für bestimmte Vorkommnisse gesucht werden.

Im schulischen Bereich tritt dies zumeist bei Prüfungen zur Erklärung von Erfolg und Misserfolg auf, dadurch werden solche Situationen für die Zukunft besser eingeschätzt und somit die Handlungen daran angepasst. Weiner et al. (1971) sprechen in diesem Zusammenhang von „internalen“ (Fähigkeit sowie Anstrengung) und „externalen“ (Aufgabenschwierigkeit sowie Zufall) Gründen eines Ereignisses. Wobei externe Ursachen nicht von der Person beeinflussbar sind. Als LehrerIn ist es wichtig, Anstrengungen und Fähigkeiten von SchülerInnen positiv zu kommentieren, was im Gegenzug wiederum die Motivation fördert (Urhahne 2008).

Bei der Theorie der Zielorientierung zeigt sich, dass Lernende unterschiedlich auf Misserfolge reagieren. Laut Dweck (1986) gibt es zwei Arten von Zielorientierung, die dieses Phänomen beschreiben sollen. Die erste wird als Lernziel bezeichnet, wobei SchülerInnen versuchen ihre Fähigkeiten dahingehend zu verbessern, dass das angestrebte Ziel erreicht werden kann. Die zweite Form geht davon aus, dass Defizite von Personen zu verbergen versucht werden, um selbst gut dazustehen. Man spricht hierbei vom Performanzziel. Bei Untersuchungen stellten sich solche SchülerInnen als hilflos bei zu schwierigen Aufgaben heraus, hingegen sahen SchülerInnen mit Lernzielorientierung die Aufgaben als Herausforderung an und konnten ihre Leistung steigern (Urhahne 2008).

Als eine der wichtigsten Theorien der Lernmotivation kann man die intrinsische Motivation eines Menschen bezeichnen. Was genau ist nun diese intrinsische Motivation? „Intrinsische Motivation wird üblicherweise definiert als der Wunsch oder die Absicht, eine bestimmte Lernhandlung durchzuführen, weil die Handlung selbst als interessant, spannend oder sonstwie zufriedenstellend erscheint.“ (Schiefele 1996, S. 52) Eine Handlung wird also wegen der Handlung selbst ausgeführt. Eine Implikation, die aus dieser Definition folgt ist, dass intrinsisch motiviertes Verhalten immer eine Belohnung nach sich zieht, beziehungsweise die Handlung selbst als belohnend empfunden wird (Portele 1975). Diese Form des Lernens gilt es zu bevorzugen gegenüber anderen Formen, da die SchülerInnen von selbst sich mit Themen auseinandersetzen. Der intrinsischen Motivation steht die extrinsische Motivation gegenüber. Dabei wird vor allem versucht durch eine Belohnung von außen einen gewünschten Lerneffekt hervorzurufen. Aus einer Studie von Schiefele und

Schreyer (1994) zeigte sich, dass intrinsisch motivierte SchülerInnen bessere Ergebnisse erzielten, als extrinsisch motivierte. Jedoch schließen diese beiden Motivationsformen einander nicht aus, sondern ergänzen sich in den meisten Fällen (Lepper und Henderlong 2000). Betrachtet man den Ansatz der intrinsischen Motivation aus heutiger Sicht, so gibt es drei Erklärungsmöglichkeiten, die dieses Forschungsgebiet dominieren:

Die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) geht davon aus, dass intrinsisch motiviertes handeln aufgrund des Bedürfnisses nach Selbstbestimmung und Kompetenz zustande kommt. Dieses Bedürfnis ist dabei nicht angelernt, sondern wird jedem Menschen von Geburt an mitgegeben. Zusätzlich kommt eine gewisse innere Zufriedenheit aufgrund der Anwendung und Erweiterung von verschiedensten Fähigkeiten hinzu. Als letzten Punkt der zu dieser Theorie beiträgt, wird noch das Verlangen nach Eingebundenheit in die Gesellschaft genannt. Kritik wird jedoch an das Bedürfnis nach Selbstbestimmung und Kompetenz geübt, da diese keine zwingenden Bedingungen für Handlungen darstellen. Zudem kann auch ohne soziale Eingebundenheit Lernen von statten gehen (Urhahne 2008). In 2.3 wird diese Theorie noch weitaus genauer beschrieben.

Eine weitere Theorie von Csikszentmihalyi (2010) handelt vom vollkommenen Aufblühen in einer Tätigkeit selbst. Dies zeigt, dass Menschen nicht nur wegen eines Zwecks handeln, sondern bereits die Handlung selbst als Belohnung empfinden. Dabei bezeichnet der „Flow“ eine veränderte Wahrnehmung objektiver Einflüsse wie etwa der Zeit und subjektive Empfindungen erscheinen trotz hoher Beanspruchung einfach und werden von positiven Emotionen begleitet. Solche Erlebnisse sind nicht nur auf Spiele und Sport begrenzt, sondern können durchaus auch beim Lernen auftreten. Wichtig dabei ist lediglich, dass die Aufgabe eine klare Zielstruktur aufweist, eine sofortige Rückmeldung ermöglicht und Anforderung und Fähigkeit der Person im Gleichgewicht stehen. Um den Flow-Zustand aufrecht erhalten zu können, muss die Anforderung an die Person stetig gesteigert werden, da diese sich durch die Aktivität selbst stets verbessern. Studien zeigen die positiven Auswirkungen von Flow-Erlebnissen auf die Lernleistung (Engeser et al. 2005).

Ein weiterer Einflussfaktor auf die intrinsische Motivation ist das Interesse der Lernenden. Eine Studie von Krapp et al. (1993) zeigt deutlich die gesteigerte Lernleistung bei Themen,

die von den Lernenden als interessant empfunden werden. Dabei entsteht das Interesse individuell für jede Person aus einer Wechselbeziehung mit dem Gegenstand. Drei Merkmale sind eindeutige Kennzeichen für Interesse. Es besteht eine wertbezogene Valenz zu einem Gegenstand, die Interessenshandlungen sind selbstbestimmt und von positiven Gefühlen begleitet. Neben dem individuellen Interesse, das über die Zeit hinwegbesteht, ist das situationale Interesse ein momentaner Zustand der Freude während einer Tätigkeit. Dieser Zustand kann aber auch Ausgangspunkt für langfristiges individuelles Interesse sein (Urhahne 2008).

Betrachtet man den Lernprozess von SchülerInnen, so würde dieser stets durch andere Handlungen und Aktivitäten aufgrund konkurrierender Motivationstendenzen unterbrochen werden. Erst Volutionsprozesse können solche Einflüsse bis zur Zielerreichung abschirmen. Einen solchen kompletten Handlungsablauf kann mit dem Rubikon-Modell beschrieben werden, das sich in vier Phasen aufgliedert. In der ersten Phase werden dabei verschiedene Wünsche auf ihren Wert und Realisierbarkeit geprüft und auf dieser Basis abgewogen, welches Handlungsziel schließlich durchgeführt wird. In der zweiten Phase (postdeziSIONaler Volition) steht das Planen der Umsetzung zum gewünschten Ziel im Mittelpunkt. In Schulen sollen dabei spezielle Handlungskontrollstrategien den SchülerInnen helfen, sinkender Motivation entgegenzuwirken, um weiter fokussiert zu bleiben. Die dritte Phase (aktionaler Volition) ist geprägt vom Handeln. Je höher dabei die Bedeutsamkeit und Verwirklichung sind, umso höher ist auch die Volutionsstärke. Bei der vierten und letzten Phase (postaktionaler Motivation) setzt sich das Individuum mit der eigenen Leistung sowie mit dem Ergebnis auseinander. Ist das gewünschte Handlungsziel erreicht worden, ist der Weg für ein neues Ziel frei (Urhahne 2008).

Bei der sozialen Motivation werden Lernende von Personen aus dem sozialen Umfeld beeinflusst. Lernende versuchen dabei Beziehungen unterschiedlichster Art zu Bezugspersonen aufzubauen, sowie die Bestätigung dieser zu erhalten. Von Seiten der Vertrauenspersonen erhalten die Lernenden wiederum kognitive, respektive emotionale Unterstützung, sodass die Lernleistung gesteigert werden kann. Ein grundlegendes Bedürfnis eines jeden Menschen sei es, in einem sozialen Umfeld akzeptiert zu werden. Durch dieses

Motiv nach Anschluss steigert sich demnach die Motivation einer Person. Anhand von drei Modellvorstellungen kann gezeigt werden, dass beim Verfolgen sozialer Ziele auch Lernleistungen wachsen können. Bei der entwicklungsabhängigen Modellvorstellung führen soziale Ziele zur Entwicklung aufgabenbezogener Ziele. Beispielsweise zeigen SchülerInnen, die sich von den Lehrkräften geschätzt fühlen, verbesserte Lernleistungen. Die komplementäre Modellvorstellung besagt, dass soziale Ziele das soziale Verhalten beeinflussen. Gute Zusammenarbeit der SchülerInnen, führt demnach zu besseren Lernleistungen. Als letztes wird die hierarchische Modellvorstellung genannt, bei der aufgabenbezogene Ziele mit sozialen Zielen wechselwirken und somit Lernleistungen fördern können. Beispielsweise streben SchülerInnen gute Noten an, um Bezugspersonen eine Freude zu bereiten (Urhahne 2008).

Diese Fülle an Motivationstheorien zeigt bereits die Komplexität dieses Themas auf. Dabei schließen sich diese Theorien nicht gegenseitig aus, sondern überschneiden sich in vielerlei Hinsicht und müssen sich daher als Kombination einiger Theorien ansehen lassen. Da nun ein Überblick über einige Motivationstheorien geschaffen wurde, soll nun thematisiert werden, welche Ansätze in der Schule zu verfolgen sind, um die Motivation von SchülerInnen zu steigern. Klarerweise stehen dabei die folgenden Punkte mit den vorherigen Motivationstheorien in Verbindung.

Eine wichtige Aufgabe von Lehrkräften ist nicht nur das Übermitteln von Wissen, sondern zudem die SchülerInnen zu motivieren. Dahingehend gibt es laut Schlag (2013) nun einige Möglichkeiten die Motivation der Lernenden zu steigern:

- Unterrichtsziele müssen von der Lehrperson transparent gemacht werden. Nur wenn SchülerInnen über die nötigen Leistungsziele für das Schuljahr und für jede einzelne Schulstunde Bescheid wissen, kann zielbezogenes Handeln erwartet werden.
- Das LehrerInnenverhalten ist von großer Bedeutung. Daher darf das vorgelebte Konzept in keinem Widerspruch zu den mitgeteilten Zielvorstellungen stehen. Die Glaubwürdigkeit sowie die Kompetenz Probleme zu lösen, steht dabei im Mittelpunkt. In gewisser Weise kommt der Lehrkraft eine Vorbildwirkung zu.

- Die Beziehung zwischen SchülerInnen und LehrerInnen ist auch im schulischen Bereich von Bedeutung. Dabei ist auf die Art der Kommunikation der beiden Parteien zu achten, wobei Vertrauen, gegenseitiges Achten und Verstehen eine zentrale Rolle spielen. SchülerInnen sollen daher auch selbst an anstehenden Entscheidungen teilnehmen dürfen.
- Der Wettstreit unter SchülerInnen kann motivationsfördernd wirken, es ist aber dringend aufzupassen, dass leistungsschwächere SchülerInnen nicht auf der Strecke bleiben. Von Vorteil ist deshalb die Anwendung von Kooperationen im Unterricht. Dabei können SchülerInnen gegenseitig voneinander profitieren, da sie sich gegenseitig unterstützen.
- Ein wesentlicher Punkt, um die Motivation von SchülerInnen zu stärken ist das Wecken ihres Interesses sowie ihrer Neugier. Es ist daher ratsam, überraschende Phänomene und abwechslungsreiche Darstellungen zu forcieren. Durch solch meist neuen Ereignissen kann es zu Konflikten mit bereits bekannten Gegebenheiten kommen.
- Die Lehrperson soll keine Lösungen vorgeben, sondern das eigenständige Problemlösen der SchülerInnen anregen. Dies benötigt jedoch guter Planung und Zeit, da diese Prozesse nicht sofort ablaufen.
- Alle Sinne der SchülerInnen sind anzusprechen. Das heißt, dass die Lernenden selbst durch ihre Aktivitäten neues entdecken. Dabei können Medien und Spiele eingesetzt werden, um möglichst viele Sinne anzusprechen.
- Es ist wichtig mit den SchülerInnen Gespräche in Bezug auf ihre Leistungen zu führen, die wiederum zu positiven Entwicklungsmöglichkeiten führen können. Dabei ist von Strafandrohung abzuraten, da dies negative Folgen mit sich bringen würde. Viel eher sollten SchülerInnen für positive Unterrichtsbeteiligungen gelobt werden, was wiederum zur Motivationssteigerung führt.
- Als letztes muss das Leistungsklima unterstützt werden. Das Umfeld der SchülerInnen soll demnach so gestaltet sein, dass soziale und kognitive Kompetenzen angeregt werden.

Im Hinblick auf den Lernerfolg und die Lernleistung von SchülerInnen muss ein breites Spektrum dieses Wissens von Lehrpersonen abgedeckt werden, um die Motivation der Lernenden zu steigern und den größtmöglichen Erfolg garantieren zu können.

2.3. Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation – Self Determination Theory (SDT)

Im vorherigen Kapitel wurde bereits die Selbstbestimmungstheorie der Motivation von Deci und Ryan (1993) angeschnitten und soll nun genauer behandelt werden. Dieses Werk, das von den beiden Autoren als organismische⁸, sowie dialektische⁹ Theorie bezeichnet wird, soll als Grundstock für die Entwicklung der Fragebögen dieser Arbeit dienen. Der Grund, warum diese Theorie für diese Studie herangezogen wurde besteht darin, dass es eine große Bandbreite an motiviertem Handeln eines Individuums gibt. Je nachdem wie, beziehungsweise ob eine Person beeinflusst wird, treten andere Abstufungen der Motivation auf. Speziell in der Schule werden die SchülerInnen mehr oder weniger durch Lehrkräfte, Eltern und anderen MitschülerInnen beeinflusst. Dies wirkt sich dementsprechend auf die Motivation und schlussendlich auch auf den Lernerfolg der Jugendlichen aus.

Im Mittelpunkt dieser Theorie steht das Selbst. Dabei ist das Selbst gleichermaßen das Produkt aus Prozess und Ergebnis einer langen Entwicklung des Individuums. Die tragenden Säulen des Selbst sind dabei angeborene Bedürfnisse sowie Interessen und Begabungen der jeweiligen Person. Dabei ändert sich das Selbst fortlaufend aufgrund der Interaktion mit dem sozialen Umfeld (Deci und Ryan 1993).

Das menschliche Verhalten wird vor allem davon beeinflusst, was ein Individuum erreichen möchte, das Verhalten dient also einem gewissen Zweck. Dieses Konzept der Intentionalität besagt, dass ein zukünftiger Zustand durch das Aufwenden von Energie einer Person herbeigeführt werden soll. Dabei spielt der Zeitraum, des Erreichens des Zustandes keine Rolle. Sowohl eine unmittelbare Befriedigung, als auch ein weit entferntes Ziel sind für motiviertes Verhalten gleichgültig. Im Gegensatz dazu spricht man von „amotiviertem“ Verhaltensweisen, wenn diese keiner Intention folgen, also kein ersichtliches Ziel verfolgt

⁸ ständiges Bestreben nach Integration

⁹ ständige Wechselwirkung zwischen Integrationsprozessen und sozialem Umfeld

oder unkontrolliertes Handeln den Hauptimpuls darstellt. Dabei haben Personen keine Motivation Handlungen zu vollziehen oder agieren bei Verhaltensweisen sehr passiv. Es kommt im Grunde kein zielgerichtetes Handeln zu Stande, da Ziele für das jeweilige Individuum unerreichbar scheinen und somit fallen jene Personen in den Zustand der Motivationslosigkeit. Vergleicht man die SDT mit anderen Theorien, so zeigt sich, dass bei anderen Theorien zumeist keine Abstufung des Motivationsgrades eines Individuums getroffen wird. Die SDT setzt hingegen ganz bewusst auf solche Unterscheidungen die von selbstbestimmt bis hin zu kontrolliertem Verhalten reichen. Bei selbstbestimmten Handlungen agieren die Personen aufgrund ihrer selbstgesteckten Ziele, hingegen bei kontrolliertem Verhalten werden Personen durch andere Personen beziehungsweise psychischer Zwänge gezwungen, gewisse Ziele zu verfolgen. In weiterer Folge wird die Rede von intrinsischer respektive extrinsischer Motivation sein, um diese beiden Formen zu unterscheiden (Deci und Ryan 1993).

Intrinsisch motivierte Personen handeln aus eigenem Willen, also ohne äußere Zwänge oder Belohnungen. Dabei spielen Faktoren wie Interesse, Neugier, Spontaneität, sowie das beherrschen einer Tätigkeit und gesellschaftliche Eingliederung eine wichtige Rolle (Deci und Ryan 1993). „Ein Verhalten wird ganz generell dann als ‚intrinsisch‘ charakterisiert, ‚wenn es um seiner selbst Willen geschieht, oder weiter gefaßt: Wenn die Person aus eigenem Antrieb handelt““ (Rheinberg und Selg 1995, S. 137). Es ist die Rede von selbstbestimmten Handeln, wenn die Person frei von Zwängen den eigenen Überzeugungen und Interessen nachgeht. Durch die Theorie der intrinsischen Motivation sind solche Handlungen von Individuen erklär- und begreifbar und stimmen mit der Auffassung von sich selbst überein. Bei extrinsisch motiviertem Verhalten hingegen treten Handlungen nur ein, wenn eine Belohnung von einer anderen Person in Aussicht gestellt wird (Deci und Ryan 1993). Extrinsische motivierte Handlungsweisen benötigen also externe Anreizfaktoren. Die Handlung dient als Mittel zum Zweck oder wird nicht von innen gesteuert, beziehungsweise veranlasst (Krapp 1999). Die Frage nach dem Zusammenhang von intrinsischer und extrinsischer Motivation wurde in einer Reihe von Studien bereits untersucht. Das Ergebnis wurde von Deci (1975) wie folgt zusammengefasst: Sobald extrinsische Anreize zu einer

intrinsisch ausgeführten Handlung hinzukommen, wird das Gefühl der Selbstbestimmung minimiert und demnach nimmt die intrinsische Motivation eines Individuums ab.

Daher erscheinen diese beiden Formen der Motivation zunächst als Gegenspieler. Weitere Studien zeigten aber, dass durch externe Belohnungen intrinsische Motivation stabil und aufrecht bleibt. Dieses Bild lässt die beiden Motivationsformen wieder in einem anderen Licht erstrahlen und keineswegs als sich ausschließende Gegensätze dastehen. Unter gewissen Umständen kann extrinsisch angeregtes Handeln selbstbestimmt sein, was wiederum zu einer Überarbeitung der Selbstbestimmungstheorie führte. Dabei sind Prozesse der Internalisation¹⁰ und Integration¹¹ von Bedeutung. Besonders Werte die im sozialen Umfeld anerkannt und gelebt werden, sind häufig verantwortlich für solche Prozesse und im Umkehrschluss wird das Handeln einer Person als selbstbestimmt empfunden (Deci und Ryan 1993).

Die extrinsische Motivation besteht nicht aus einem starren Gefüge, sondern erstreckt sich viel mehr über einen weiten Bereich, wobei vier Typen extrinsischer Verhaltensregulation unterschieden werden. Die stärkste Form bezeichnet man als externale Regulation, bei der Handlungen sich aufgrund angebotener Belohnungen respektive angedrohter Bestrafungen vollziehen. Das Individuum führt die Handlung zwar selbst aus, jedoch wird diese von außen gesteuert – die Person hat keinen direkten Einfluss auf Verhaltensweisen (Deci und Ryan 1993).

Die nächste Form wird introjizierte Regulation genannt, bei der es zu keinen direkten äußeren Anstößen mehr kommt. Belohnungen und Bestrafungen finden hierbei keine Bedeutung mehr, sondern anerkannte Werte und Handlungen der sozialen Umwelt, werden von den Individuen durchgeführt. Verhaltensweisen kommen zwar von innen, unterliegen weiterhin äußeren Einflussbereichen und bleiben weiterhin vom individuellen Selbst entfernt. Handlungen können auf das Gewissen einer Person zurückgeführt werden (Deci und Ryan 1993).

¹⁰ Externe Werte werden zu internen Werten

¹¹ internalisierte Werte werden dem individuellen Selbst eingegliedert

Beim dritten Typ der extrinsischen Motivation ist von identifizierter Regulation die Rede. In diesem Stadium werden Verhaltensweisen ausgeübt, weil sie persönlich als wichtig erscheinen. Werte und Normen wurden bereits anerkannt und man empfindet diese als Teil des eigenen Selbstkonzepts. Es wird dementsprechend ein längerfristiges Ziel verfolgt, bei dem im Vorhinein Anstrengungen investiert werden müssen, um dieses Ziel zu erreichen – beispielsweise Aufnahmebedingungen für ein Studium.

In der letzten Form besitzt das Individuum den höchsten Grad an Selbstbestimmung. Die sogenannte integrierte Regulation besagt nun, dass Werte, Ziele und Normen bereits verinnerlicht und dadurch in das Selbstkonzept der Person integriert sind. Von außen herbeigeführte Handlungsprozesse werden als enorm wichtig für das Subjekt empfunden, sodass diese freiwillig durchgeführt werden. In Kombination mit intrinsischer Motivation bilden diese beiden Formen die Grundlage für selbstbestimmtes Handeln. Intrinsisch motiviertes Verhalten ist dabei vollkommen unabhängig von äußeren Einflüssen und dient nur dem Selbstzweck (Deci und Ryan 1993).

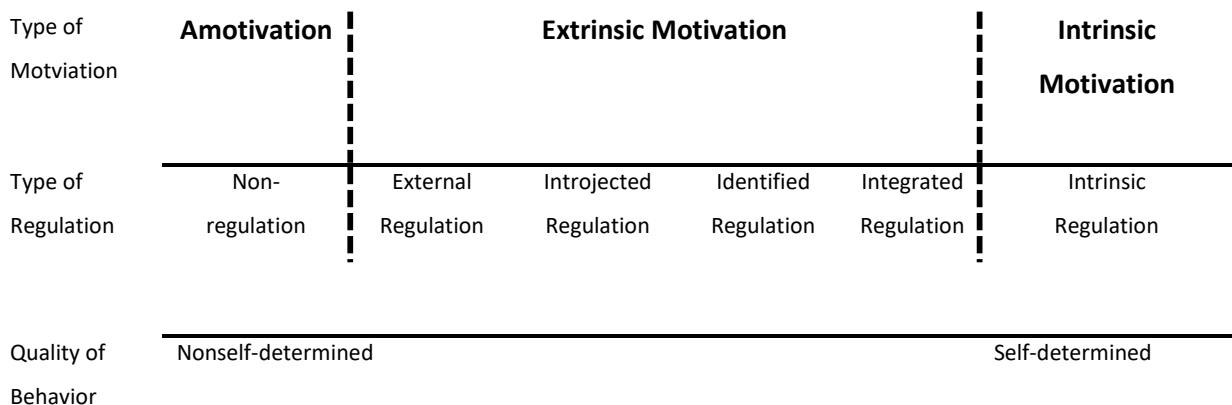


Abb. 2.1: Das Kontinuum der Selbstbestimmung (Deci und Ryan 2004, S. 16)

In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** von Deci und Ryan (2004) ist zu sehen, dass Verhaltensweisen unterschiedlich stark selbstreguliert beziehungsweise von außen gesteuert werden. Hierbei geht die Bandbreite von amotivtem Verhalten über extrinsischer Motivation bis hin zur intrinsischen Motivation (Deci und Ryan 2004).

Die allgemeine Motivationsforschung geht im Weiteren von der Existenz dreier verschiedener motivationaler Handlungsenergien aus. Dabei werden Triebe oder

physiologische Prozesse, Emotionen und psychologische Prozesse genannt. Bei der SDT stehen psychologische Prozesse im Mittelpunkt, da durch diese Prozesse Triebe sowie Emotionen autonom gesteuert werden. Diese psychologischen Prozesse wiederum sind weiter elementarisierbar, wobei der Mensch nach folgenden Teilaspekten strebt und Grundlage für intrinsische sowie extrinsische Motivation darstellen: Bedürfnis nach Kompetenz, Autonomie und soziale Eingebundenheit. Anders ausgedrückt möchte jedes Individuum sich in einem sozialen Umfeld als funktionierendes, aber autonomes Wesen eingebunden fühlen. In diesem Zusammenhang wird intrinsische Motivation oft mit dem Bestreben nach Kompetenz und Selbstbestimmung genannt, hingegen findet man extrinsische Motivation in allen drei Bereichen wieder. Der Mensch versucht also durch das Verfolgen gewisser Ziele seine angeborenen Bedürfnisse zu befriedigen. (Deci und Ryan 1993).

In weiterer Folge wurde bei der SDT untersucht, welche Faktoren der Motivation sich auf das Lernen und die Leistung auswirken. Auf die Wissensaneignung und speziell auf das Anwenden des Erlernten wurde dabei eingegangen, wobei intrinsische Motivation und integrierte Selbstregulation Hauptbestandteil des Lernens darstellen sollte. Laut der Studie von Ryan et al. (1990) korreliert das Interesse einer Person mit dem erreichten Lernerfolg. Somit steht der Schluss nahe, Aufgaben am Interesse der SchülerInnen zu orientieren. Grolnick und Ryan (1987) stellten zudem fest, dass bei gesteigerter Selbstbestimmung von SchülerInnen, das Verständnis beim Lernen verbessert werden konnte. Auch bei der Studie von Ryan und Connell (1989) waren die Kinder mit introjizierter und identifizierter Regulation, laut eigenen Aussagen durchaus motiviert bei der Sache. Es zeigt sich aber, dass Introjektion eher Schulangst und Misserfolge bei den SchülerInnen schürte. Zusammenfassend kann gute Lernleistung dann erzielt werden, wenn selbstbestimmte Formen der Verhaltensregulation angeboten werden. Auch äußere Anreize können die Motivation steigern, wenngleich dies mit weniger Qualität verbunden ist (Deci und Ryan 1993).

Grolnick und Ryan (1987) haben in ihrer Studie den Zusammenhang zwischen autonomen-beziehungsweise kontrollierenden Lernbedingungen mit dem Verständnis des Lernstoffes

getestet. Wie zu erwarten, brachten autonome Lernumgebungen ein besseres Lernverständnis ein, als kontrollierende Lernbedingungen. Bei letzteren Umgebungen wurde lediglich auswendig lernen gefördert, was zudem eine hohe Vergesslichkeitsrate bei den SchülerInnen mit sich brachte. Dieses Ergebnis lässt den Schluss folgen, dass das allseits verbreitete System der Notengebung, negative Konsequenzen auf den Lernerfolg bei SchülerInnen auswirkt. Laut Befunden von Ryan und Powelson (2014) spielen zudem Verhaltensweisen der Eltern eine Rolle beim Lernverhalten von SchülerInnen. Eltern, die am Leben der Kinder aktiv teilnehmen und deren Autonomie fördern, beeinflussen die Aktivität der Jugendlichen im sozialen Umfeld positiv, was sich wiederum in der Qualität des Lernerfolgs widerspiegelt (Deci und Ryan 1993).

Zusammenfassend besagt die SDT, dass dem Mensch der intrinsische Wunsch nach der Entdeckung der Umwelt innewohnt, wofür es keine äußeren Anreize braucht. Mit diesem Wunsch gehen die Erlangung kognitiver Fähigkeiten sowie die Entwicklung des Selbst einher. Lernen muss daher an die Entwicklung des eigenen Selbst anknüpfen. Somit spielen dabei Bezugspersonen, Befriedigung psychologischer Bedürfnisse, streben nach Autonomie und Erfahrung nach individueller Kompetenz bei dieser Theorie eine zentrale Rolle. Kann ein Handlungsschema frei vom Individuum gewählt werden, so führt dies zu größerer Motivation. Von elementarer Bedeutung ist auch die Wertschätzung des Zieles, sowie das Engagements des Selbst, um sich stets weiterzuentwickeln. Als Grundlage für all diese Phänomene steht letztendlich das Bestreben nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit (Deci und Ryan 1993).

2.4. Intrinsic Motivation Inventory (IMI)

Das Intrinsic Motivation Inventory (IMI) von Deci und Ryan (2003) stellt ein Messgerät der intrinsischen Motivation von ProbandInnen dar. Dieses Messgerät steht für die Öffentlichkeit in englischer Sprache frei zu Verfügung. Das IMI basiert dabei auf der SDT von Deci und Ryan (1993) (siehe Kapitel 2.3), wobei es von den Autoren als multidimensionales Messinstrument entwickelt wurde. Im Allgemeinen werden subjektive Erfahrungen von Testpersonen, die sich mit einer Zielaktivität in Laborexperimenten – vor allem im Bereich des Sports - auseinandersetzen, gemessen. Auf einer vorgegebenen siebenstufigen Antwortskala,

können die Versuchspersonen den Aussagen der Items entweder zustimmen oder diese ablehnen – die sogenannte Likert-Skala. Das IMI von Deci und Ryan (2003) besteht aus insgesamt 45 Items, die sich auf folgende Subskalen aufteilen, welche im Anschluss kurz erklärt werden:

- *Interest/Enjoyment – Interesse/Vergnügen*
- *Perceived Competence – (selbst) wahrgenommene Kompetenz*
- *Effort/Importance – Einsatz/Wichtigkeit*
- *(felt) Pressure/Tension – verspürter Druck/Anspannung*
- *Perceived Choice – wahrgenommene Wahlfreiheit*
- *Value/Usefulness – Wert/Nützlichkeit*
- *Relatedness – soziale Eingebundenheit*

Die intrinsische Motivation wird im Grunde nur von der Subskala *Interest/Enjoyment* direkt abgebildet und besitzt dementsprechend zumeist mehr Items als andere Subskalen.

Hingegen sind die Subskalen *Perceived Choice* und *Perceived Competence* lediglich Prädiktoren für die intrinsische Motivation und das Selbstkonzept von Personen.

Einen negativen Prädiktor für intrinsische Motivation stellt die Subskala *Pressure/Tension* dar.

Die Subskala *Effort/Importance* bildet die intrinsische Motivation nicht direkt ab. Es besteht jedoch ein Zusammenhang zwischen dem aufgewendeten Einsatz einer Person und der Motivation. Durch diese indirekte Beziehung kann man aufgrund der Wichtigkeit einer Aufgabe für eine Person, auf die Motivation Rückschlüsse ziehen.

Bei der Subskala *Value/Usefulness* wird die Motivation einer Person anhand von Handlungen, deren Werte und Haltungen internalisiert wurden, quantifiziert. Diese Subskala beschäftigt sich also mit einer Form der extrinsischen Motivation, genauer der integrierten Regulation. Bei dieser Form erfährt die Person einen sehr hohen Grad an Selbstbestimmung. Gewisse Werte, Ziele und Normen sind dementsprechend leichter zu verinnerlichen und in das Selbstkonzept zu integrieren, wenn Aufgaben als wichtig und nützlich erscheinen.

Die letzte Subskala *Relatedness* beschäftigt sich mit zwischenmenschlichen Beziehungen. Diese Skala misst, ob Personen durch Aktivitäten eine Beziehung respektive Freundschaft zu den KollegInnen entwickeln. Diese Skala bezieht sich somit indirekt auf Motivation, da durch soziale Eingebundenheit die Motivation von Personen gesteigert werden kann.

Das IMI besteht aus einer Vielzahl von Items aus diesen Subskalen. Diese Items verhalten sich im Allgemeinen als faktoranalytisch kohärent und stabil, da die Items mit mindestens 0,6 auf die jeweilige Subskala laden und keine Querladung über 0,4 aufweisen. Deci und Ryan (2003) behaupten, dass dieses Messinstrument für eine Vielzahl an Aufgaben geschaffen ist und je nach Untersuchungsziel, können einzelne Subskalen entfernt oder hinzugefügt werden, ohne die übrigen Subskalen zu beeinflussen. Zudem können ohne weiteres auch einige Items entfernt werden, da die Aussagen dieser Items redundant vorkommen. Die Autoren weisen jedoch hin, unbedingt eigene Faktorenanalysen für den adaptierten Fragebogen durchzuführen und dass Selbsteinschätzungen immer mit Sorgfalt zu betrachten sind (Deci und Ryan 2003).

2.5. Test- und Fragebogenkonstruktion

In diesem Kapitel soll nun der Grundstein für die Entwicklung des Fragebogens geschaffen werden. Da in dieser Arbeit insgesamt drei Skalen eines Fragebogens neu entwickelt werden, sollen nun zunächst Kriterien eines guten psychometrischen Tests herausgearbeitet werden. In weiterer Folge beschäftigt sich dieses Kapitel mit den statistischen Methoden zur Analyse eines Fragebogens, beziehungsweise welche Kriterien hierbei zu beachten sind. Zunächst soll kurz geklärt werden, was man unter einem psychologischen Test versteht. Laut Bühner (2011) handelt es sich hierbei um Leistungstests, Fragebögen, standardisierte Interviews und standardisierte Beobachtungen. Diese Tests haben die Aufgabe, gewisse Fähigkeiten, Eigenschaften, Fertigkeiten und Zustände¹² von Personen zu erfassen. Dabei genügen diese psychometrischen Tests definierten Gütekriterien, welche sich in Haupt- und Nebengütekriterien aufgliedern und nach der klassischen oder probabilistischen Testtheorie entwickelt wurden (Bühner 2011).

¹² Bühner (2011) bezeichnet diese als Konstrukte

2.5.1. Hauptgütekriterien

Nun sollen zunächst die Hauptgütekriterien, die einen guten psychometrischen Test ausmachen angeführt und erklärt werden. Dabei ist wichtig anzumerken, dass ein Test alle Kriterien erfüllen muss, um Aussagen über seine Güte zu treffen.

Objektivität

Ein psychometrischer Test soll stets sowohl bei der Durchführung und Auswertung, als auch bei der Interpretation objektiv sein. „Unter Objektivität versteht man den Grad, in dem die Ergebnisse eines Tests unabhängig vom Untersucher sind.“ (Bühner 2011, S. 58) Daher sind drei Arten von Objektivität zu unterscheiden:

- Bei der Durchführungsobjektivität darf die Durchführung eines Tests nicht variieren, sprich jede Untersuchung soll jeder anderen Untersuchung der Testung gleichen. Dazu müssen die Bedingungen für die Durchführung im Vorhinein genau geklärt beziehungsweise definiert sein. Der Zeitrahmen sowie Hilfestellungen müssen vorab den TeilnehmerInnen klar sein. Dazu ist eine sorgfältige Instruktion zu geben, die sich wiederum bei verschiedenen Untersuchungen unterscheiden darf. Eine genaue Instruktion reduziert auftretende Fragen und somit werden keine TeilnehmerInnen bei Einzelgesprächen bevorteilt (Bühner 2011).
- Die Auswertobjektivität setzt voraus, dass sämtliche AuswerterInnen die gleiche Gesamtpunkteanzahl einer/eines einzelnen TestteilnehmerIn ermitteln. Dies ist nur möglich, wenn exakte Auswertvorschriften, mit allen für die Auswertung relevanten Daten vorhanden sind. Dabei können etwa Schablonen oder Auswertungsblätter in Anspruch genommen werden. Bei offenen Fragen muss darauf geachtet werden, ab wann eine Antwort als richtig gilt – es müssen also vorab Regeln definiert werden (Bühner 2011).
- Bei der Interpretationsobjektivität müssen die AuswerterInnen zu ein und derselben Beurteilung respektive Interpretation der Testergebnisse kommen. Dabei spielen die Größe der Normstichprobe, sowie geprüfte Haupt- und Nebengütekriterien eine Rolle, um die ProbandInnen mit gleichen Maßstäben beurteilen zu können. Nur bei einer ausreichend Großen Stichprobe kann von einem gleichen Beurteilungsmaßstab

für jede Person ausgegangen werden. Der Einsatz von standardisierten Interpretationen sollte daher für jeden Test vorhanden sein, auch wenn dies eine Schwierigkeit für die/den TesterstellerIn darstellt (Bühner 2011).

Reliabilität

Die Reliabilität gibt die Genauigkeit eines Tests wieder, ein bestimmtes Merkmal zu messen, unabhängig davon, was er zu messen beansprucht. Es ist der Anteil der Varianz, der durch tatsächliche Unterschiede des zu messenden Merkmals zustande kommt und nicht durch Messfehler hervorgerufen wird. Anders ausgedrückt kann man sagen, dass das Ergebnis eines Tests, bei der Wiederholung desselbigen wieder zum Selben Ergebnis führt. Anhand von Korrelationskoeffizienten kann die Reliabilität einer Messung geschätzt werden, wobei unterschiedliche Vorgehensweisen zu tragen kommen. Zumeist basieren diese Methoden auf Korrelationen der Items, wobei die unterschiedlichen Formen nun genauer analysiert werden sollen (Bühner 2011):

- Bei der sogenannten *Konsistenzmethode* werden Korrelationen von Items oder Testteilen herangezogen. Einerseits kann die *Testhalbierung* angewandt werden. Hierbei wird zunächst ein Test an einer Stichprobe durchgeführt und im Anschluss in zwei Testhälften aufgeteilt. Beispielsweise können alle geraden Items in die erste und alle ungeraden Items in die zweite Testhälfte geraten. Möglich ist weiters eine zufällige Aufteilung der Items, oder Itemzwillinge¹³ werden aufgeteilt. Als letztes wäre eine Aufteilung anhand der Testzeit möglich, hierbei wird bei der Hälfte der Zeit für den Stichprobentest ein Zeichen gegeben. Die Aufgaben bis respektive ab dem Zeichen werden dann einer Testhälfte zugewiesen. Die Testhälften müssen parallel sein, sprich wahrer Wert und Messfehler eines Werts sind für eine/einen ProbandIn gleich (parallele Messung). Andererseits findet die *innere oder interne* Konsistenzanalyse Anwendung. Bei dieser Methode führt eine Stichprobe an ProbandInnen einen Test durch und anschließend wird dieser Test in ebenso viele Untertests, wie dieser Items verfügt, aufgegliedert. Man kann anders ausgedrückt

¹³ Es gibt Aufgabenpaare mit etwa gleicher Schwierigkeit, welche aufgeteilt und in je eine Testhälfte eingeordnet werden (Bühner 2011).

jedes Item als eigenständigen Testteil verstehen, wobei der Zusammenhang der Items und der Testlänge berücksichtigt wird. Auch inhaltsähnliche Teile können produziert werden – der Test spaltet sich in jene Items auf, die dasselbe Konstrukt messen sollen. Diese Form ist bei homogenen Merkmalen von Vorteil, daher im Umkehrschluss nicht für Tests mit heterogenen Aufgaben (Bühner 2011).

- Die *Paralleltestmethode* setzt zwei parallele Formen eines Tests einer Stichprobe vor. Wichtig hierbei ist, dass es zwei annähernd gleiche Formen des Tests zu realisieren gilt, was sich bei eindeutigen Aufgaben als zusehends schwierig erweist. Auch bei dieser Form muss der Ansatz der parallelen Messung gelten (Bühner 2011).
- Die letzte hier beschriebene Methode ist die *Retestmethode*. Eine Stichprobe bekommt ein und denselben Test innerhalb eines gewissen Zeitabstandes erneut vorgesetzt. Dieser Zeitabstand kann sich auf den Korrelationskoeffizienten auswirken. Bei zu kurzen Abständen spielen Übungseffekte eine Rolle, welche positiv verzerrende Effekte auf die Schätzung der Reliabilität aufweisen können. Auch zu leichte Aufgaben führen zum selben Effekt. Bei einer zu großen Zeitspanne zwischen den Tests, kann hingegen der gegenteilige Effekt eintreten, da personenspezifische Veränderungen sich vollziehen können. Generell sollte diese Methode bei Tests angewandt werden, die zeitlich stabile Merkmale testen oder von Übungseinflüssen unabhängig sind (Bühner 2011).

Validität

Unter Validität versteht man, ob ein Test wirklich das misst, was er zu messen versucht. Im Grunde gibt es drei Validitätsarten – Inhaltsvalidität, Kriteriumsvalidität und Konstruktvalidität, die folglich näher beschrieben werden. Lediglich erstgenannte bezieht sich dabei direkt auf die Definition von Validität, hingegen vermögen die anderen beiden Arten indirekt die Validität zu messen (Bühner 2011).

- Bei der *Inhaltsvalidität* geht es darum, ob ein Test und die dazugehörigen Items das zu messende Merkmal auch wirklich erfassen – kann das Item das Konstrukt abbilden? Daher ist zu beachten, dass keine weiteren Konstrukte erfasst werden, beziehungsweise es zu keinen Überlappungen von Konstrukten kommt. Die

gewählten Items für den Test müssen in weiterer Folge repräsentativ für alle Items sein, die das Merkmal charakterisieren. Die Inhaltsvalidität wird anhand logischer und fachlicher Überlegungen bestimmt. In der Praxis erweist sich dies zumeist als äußerst schwierig, daher sollte folgende Vorgehensweisen herangezogen werden: Im ersten Schritt wird die Inhaltsebene des Konstrukts zunächst beschrieben. Im zweiten Schritt wird festgelegt, welche Items welchen Inhaltsbereich erfassen. Und Zuletzt vergleicht man die Teststruktur mit der Struktur des Konstrukts (Bühner 2011).

- Die *Kriteriumsvalidität* tritt beim Zusammenhang der Testleistung mit dem Kriterium auf, mit dem der Test aufgrund seines Messanspruchs korrelieren sollte. Hierbei treten wiederum vier Untergruppierungen auf: Die *Vorhersagevalidität* stellt zeitliche Zusammenhänge von erhobenen Kriterien auf. Die *Übereinstimmungsvalidität* befasst sich mit der Korrelation von zeitlich gleich erhobenen Kriterien. Bei der *retrospektiven Validität* betrachtet man Korrelationen von Kriterien, die zeitlich vorher ermittelt wurden. Schließlich befasst sich die *inkrementelle Validität* mit der Vorhersage eines Kriteriums eines anderen Tests (Bühner 2011).
- Die letzte Art der Validität wird als *Konstruktvalidität* bezeichnet und sagt aus, ob ein Test die Fähigkeit misst, die er messen soll. Auch hierbei gibt es einige Unterkategorien die kurz zusammengefasst folgendermaßen lauten: *Konvergente Validität* ist gegeben, wenn hohe Korrelation zwischen Tests mit demselben Messanspruch vorhanden ist. *Diskriminante Validität* tritt bei inhaltlich ähnlichen, aber abgrenzbaren Tests auf, die jedoch unterschiedliche Fähigkeiten messen. Der Fall *faktorieller Validität* tritt ein, wenn Items eines Tests auch beim Inhalt einen Faktor bilden (Bühner 2011).

Skalierung

Ein weiteres Gütekriterium, das genannt werden muss stellt die Skalierung dar. Dies bedeutet, dass für die Bildung eines Testwerts eine gültige Verrechnungsvorschrift vorzunehmen ist. Es muss hinterfragt werden, ob numerische Unterschiede die Fähigkeiten der ProbandInnen widerspiegeln. Die Verrechnung der Items zu Punkten muss demnach von den Itemtrennschärfen (siehe Kapitel 2.5.3) abhängen (Bühner 2011).

2.5.2. Nebengütekriterien

Neben den Hauptgütekriterien gibt es noch weitere Indikatoren, um die Güte eines Tests zu beurteilen. In diesem Kapitel sollen nun diese Nebengütekriterien kurz beschrieben werden (Bühner 2011):

Normierung: Ein psychometrischer Test muss in den meisten Fällen normiert sein. Das heißt, dass nach Möglichkeit aktuelle, sowie repräsentative Vergleichsproben bestehen, um Ergebnisse von ProbandInnen vergleichbar zu machen.

Vergleichbarkeit: Gibt es zu einem Test weitere parallele Formen, die denselben Gültigkeitsbereich besitzen, so sind diese vergleichbar. Solche Paralleltests sollen das Abschreiben bei der Durchführung mit vielen TeilnehmerInnen verhindern.

Ökonomie: Ein Test gilt als ökonomisch, wenn dieser wenig Durchführungszeit beansprucht, keines großen Materialaufwandes bedarf, einfach zu handhaben ist, in Gruppen durchführbar ist und die Auswertung schnell vonstattengeht.

Nützlichkeit: Besteht ein allgemeines Bedürfnis nach der Messung eines Persönlichkeitsmerkmals oder einer Verhaltensweise, welcher ein Test vorherzusagen vermag, so gilt dieser als nützlich.

Zumutbarkeit: Eine/Ein ProbandIn soll durch eine Testung nicht unnötig belastet werden. Dabei sollten die Testpersonen in Bezug auf Zeit, körperlicher- und geistiger Belastung geschont werden.

Fairness: Relevante Gruppen sollen bei den Testergebnissen beziehungsweise den resultierenden Messwerten einer Testung nicht diskriminiert werden.

Nicht-Verfälschbarkeit: Die getestete Person soll den Test – ob willentlich oder unwillentlich – nicht in eine gewünschte Richtung verfälschen können. In der Realität ist dies unmöglich umsetzbar, da Personen immer in der Lage sein werden, die Ergebnisse willentlich zu beeinflussen.

2.5.3. Trennschärfen

In diesem Kapitel soll nun geklärt werden, was Trennschärfen eigentlich sind. Die *Trennschärfe* zeigt an, wie gut ein Item eine gewisse Eigenschaft misst und quantifiziert dies durch eine Korrelation. Dabei unterscheidet man die eben beschriebene *Eigentrennschärfe* von der *Fremdtrennschärfe*. Letztere geben dabei Korrelationen eines Items mit dem eines Außenkriteriums an. Die Berechnung der Trennschärfe erfolgt über die Korrelation eines Items mit dem Summenwert der übrigen Items der jeweiligen Skala. Das jeweils verwendete Item wird dabei vom gesamten Summenwert herausgefiltert, da sonst das Item mit sich selbst korrelieren würde. Diese Korrektur bezeichnet man als Part-Whole-Korrektur (Bühner 2011).

2.5.4. Exploratorische Faktorenanalyse

Die exploratorische Faktorenanalyse ist ein Werkzeug, das viele Variablen oder Konstrukte eines Tests auf wenige Faktoren reduziert. Da Fragebögen zumeist aus vielen Items bestehen, die mehrere Konstrukte abbilden sollen, ist die exploratorische Faktorenanalyse ein probates Mittel, um die Korrelation der Items untereinander auf wenige dahinter liegende Faktoren zu minimieren (Bühner 2011).

2.5.5. Konfirmatorische Faktorenanalyse

Auch die konfirmatorische Faktorenanalyse erlaubt Korrelationen zwischen empirischen Beobachtungen beziehungsweise Items auf latente Variablen zurückzuführen. Der Unterschied zur exploratorischen Faktoranalyse besteht darin, dass hierbei Kovarianzmatrizen analysiert werden. Im Vordergrund steht eine Theorie, die bestätigt werden soll, wobei es egal ist, welche Daten dabei analysiert werden. Hingegen bei der explorativen Faktorenanalyse ist noch nicht bekannt, welche Faktoren hinter den Items liegen, beziehungsweise welche Items sich zu welchen Faktoren zusammenfassen lassen (Bühner 2011).

2.5.6. Statistische Tests zum Vergleich unterschiedlicher Gruppen

Um unterschiedliche Gruppen hinsichtlich einer Zielvariable miteinander zu vergleichen, können unterschiedliche Tests durchgeführt werden, die gewissen Grundvoraussetzungen unterliegen.

Bei einem t-Test für unabhängige Stichproben können zwei Gruppen miteinander verglichen werden. Dieser Test ist jedoch an folgende Grundvoraussetzungen gebunden: Die Stichproben müssen voneinander unabhängig sein und die Varianzen der beiden Vergleichsgruppen müssen gleich sein. Als letztes muss das untersuchte Merkmal der beiden Gruppen normalverteilt sein (Bortz und Schuster 2010).

Mit Hilfe des Levene-Tests kann die Gleichheit von zwei Gruppen überprüft werden, wobei die Abweichungen vom Mittelwert für die Gruppen berechnet werden (Bortz und Schuster 2010).

Falls der t-Test aufgrund der Verletzung von Grundvoraussetzungen nicht durchführbar ist, so können nicht-parametrische Tests, wie etwa der U-Test von Mann-Whitney, zum Vergleich der Gruppen herangezogen werden (Bortz und Schuster 2010).

Bei der *Analysis of Variances (ANOVA)* kann eine Zielvariable von mehreren Gruppen gleichzeitig verglichen werden. Zunächst müssen wiederum spezielle Grundvoraussetzungen zur Durchführung einer ANOVA vorherrschen. Die Varianz innerhalb der Gruppen muss jeweils gleich groß sein, was auch als *Varianzhomogenität* bezeichnet wird. Zudem muss die Abhängige Variable in allen Gruppen *Normalverteilt* sein, sowie die *Messungen unabhängig voneinander* sein. Die letzte Grundbedingung bildet das *Intervallskalenniveau der abhängigen Variablen*, sprich die Werte dieser abhängigen Variablen müssen intervallskaliert sein. Es ist jedoch anzumerken, dass trotz einer Verletzung der Varianzhomogenität, in manchen Fällen eine ANOVA durchführbar ist. Dies tritt ein, wenn das Ergebnis eines $F_{\max}$ -Tests, Werte unter zehn hervorbringt. In diesem Fall bleibt eine ANOVA robust gegenüber solch einer Voraussetzungsverletzung (Bühner und Ziegler 2009).

2.6. Messinstrumente der Motivation

In diesem Kapitel soll nun geklärt werden, welche Fragebögen bereits existieren, warum der Bedarf nach der Entwicklung von Skalen eines Messinstruments der Motivation besteht und mit welcher Methode die Entwicklung von statten geht. Ausgangspunkt für diese Untersuchung stellt die Dissertation „Cross-Age Peer Tutoring in Physik“ (CAPT) von Korner (2015) dar. In dieser Arbeit wurden Lernumgebungen im Bereich Optik sowie

Elektrizitätslehre geschaffen, bei denen ältere mit jüngeren SchülerInnen lernen - das sogenannte „Cross-Age Peer Tutoring“. Diese Lernumgebungen sollten auf konstruktivistische Ansätze untersucht werden, also ob die Lernenden mit dieser Lernmethode ihr Wissen besser eigenständig konstruieren können als mit herkömmlichen Methoden. Anhand der Ergebnisse des durchgeführten Wissenstests der Stichprobe, die SchülerInnen aus der Sekundarstufe I verschiedener Schultypen repräsentierte, konnten positive Erfolge der Wissenskonstruktion durch diese Interventionen verbucht werden (Korner 2015).

Zusätzlich zum Wissen sollte auch die Motivation der SchülerInnen gemessen werden. Als Basis für dieses Messinstrument diente die SDT von Deci und Ryan (1993) und in weiterer Folge die Skalen des IMI von Deci und Ryan (2003). In der Dissertation von Korner (2015) stand die Autorin vor dem Problem, dass die deutsche Übersetzung des IMI die Gütekriterien für ein gutes Messinstrumentes nicht erfüllen konnte. Da es zu dieser Zeit auch noch keinen bestehenden Fragebogen, der alle Kriterien für diese Studie erfüllte, gab, konstruierte die Autorin eine der sieben Skalen des IMI neu (*Effort/Importance – Einsatzbereitschaft/Wichtigkeit*) (Korner 2015). Eine weitere Arbeit von Klingenböck (2016) schloss an diese Neukonstruktion dieses Messinstrumentes an. Die Autorin erstellte die Skala *Interest/Enjoyment (Interesse/Vergnügen)* in ihrer Diplomarbeit neu. In der vorliegenden Arbeit soll nun die Erschließung neuer Skalen fortgesetzt werden, wobei die drei Skalen - *Perceived Competence/(selbst) wahrgenommene Kompetenz*, *Perceived Choice/wahrgenommene Wahlfreiheit*, *Value and Usefulness/Wert und Nützlichkeit* – neu erstellt werden sollen.

2.6.1. Bestehende Messinstrumente

Zu jetzigem Stand der Wissenschaft existieren bereits einige deutschsprachige Fragebogen beziehungsweise Studien die sich auf die SDT oder im Detail auf das IMI beziehen, wobei nun einige genannt und kurz erklärt werden sollen.

Die Studie von Wilde et al. (2009) beschäftigt sich mit der Auswirkung von außerschulischen Lernorten auf intrinsische Motivation beziehungsweise auf Lernprozesse um ihrer selbst Willen. Da diese beiden Punkte Eckpfeiler der SDT von Deci und Ryan (1993) darstellen,

wurde für dieses Projekt auf Basis der Standardvariante des IMI eine Kurzversion eines Fragebogens angefertigt, der bei der Testung zusätzlich eine Zeitersparnis mit sich bringt. In dieser adaptierten Form bildet die Skala die Faktoren *Interest/Enjoyment*, *Perceived Competence*, *Perceived Choice* und *Pressure/Tension* mit jeweils drei Items ab. Das Format für die Antworten stellt eine fünf-stufige Likertskala dar. Bei der Testung wurden nur fünfte Jahrgangsstufen mit 174 SchülerInnen ausgewählt, welche zum selbstgesteuerten Lernen im Berliner Museum für Naturkunde den Fragebogen innerhalb von vier Wochen zwei Mal ausfüllten. Laut den Autoren bildet ihr erstelltes Messinstrument die vier Skalen bei konfirmatorischer Faktorenanalyse mit guter Zuverlässigkeit ab. Alle Reliabilitäten (siehe Kapitel 2.5.1) liegen über 0,53. Einwände treten hingegen bei den Übersetzungen aus dem Englischen auf, da bei wörtlicher Übersetzung einiger Items die Zuordnung zum Originaltitel schwer fällt (Wilde et al. 2009)Korner (2015).

Eine weitere deutschsprachige Studie wurde von Berger und Hänze (2004) durchgeführt. So beeinflusst das Durchführen eines Gruppenpuzzles die Bedürfnisse einer Person nach Eingebundenheit, Autonomie und Kompetenz positiv. Einhergehend damit soll sich die Motivation von SchülerInnen steigern, was der SDT entsprechen würde. Im Rahmen der Studie wurden zwei Unterrichtseinheiten zum Thema Rasterelektronenmikroskop und Mikrowellenofen für SchülerInnen entwickelt, wobei auf die Interessen dieser Rücksicht genommen wurde. Dabei wurden SchülerInnen der 12. Jahrgangsstufe einerseits in Form eines Gruppenpuzzles, andererseits in Frontalform unterrichtet. Somit konnten sowohl die beiden Unterrichtsthemen, als auch die Unterrichtsmethoden verglichen werden. Als Messinstrument diente wiederum ein selbst erstellter Fragebogen, der pro Skala maximal drei Items umfasst und somit in kurzer Zeit zu erledigen ist. Die Items wurden zudem neutral gegenüber den jeweiligen Unterrichtsmethoden gestaltet. Insgesamt wurden drei Skalen mit Bezug zur SDT gewählt, die folgendermaßen lauten: Soziale Eingebundenheit, Kompetenzerleben und Autonomieerleben. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass eines der Items nur mäßige Ladung auf die Skala besitzt und zudem eine hohe Querladung besitzt. Ein weiterer anzusprechender Punkt ist, dass die hier angeführte Studie aufgrund des sehr kurzen Fragebogens nur grobe Schlüsse auf die Motivation zulässt. Zudem ist die

Verständlichkeit für jüngere SchülerInnen nicht unbedingt gegeben, da dieser Fragebogen für die 12. Jahrgangsstufe konzipiert wurde (Berger und Hänze 2004).

In einer anderen Studie von Müller et al. (2007) wurde, basierend auf der SDT, ein Fragebogen erstellt. Dieser Fragebogen behandelt dabei nicht die intrinsische Motivation von SchülerInnen, sondern alle Teilbereiche der extrinsischen Motivation (siehe Kapitel 2.3). Dieser Fragebogen zum Lernen im Fach besteht aus den Skalen intrinsische Regulation, identifizierte Regulation, Introjizierte Regulation und externale Regulation. Zu jeder dieser Skalen wurden vier bis fünf Items erstellt. Das Instrument zeigt in der Fragebogenstudie für SchülerInnen ab dem 11. Lebensjahr theoriekonforme Ergebnisse, wobei die Studie 2651 Teilnehmer umfasste. Mit Reliabilitäten über 0,75 überzeugt die Studie auch in dieser Hinsicht, zudem ergaben konfirmatorische Faktorenanalysen eine gute Trennung der jeweiligen Skalen (Müller et al. 2007). In weiterer Folge überarbeiteten Thomas und Müller (2011) diesen Fragebogen und ergänzten eine weitere Skala – Amotivation. Warum nun SchülerInnen in Physik motiviert sind oder nicht, bleibt unterdessen weiter offen, da hierbei nur nach der allgemeinen Motivation der SchülerInnen gefragt wurde (Korner 2015).

2.6.2. Probleme mit dem IMI

Für die CAPT-Studie versuchte Korner (2015) ein Messinstrument zu konstruieren, indem sie die bereitgestellten Items des IMI in deutsche übersetzte. Für ihre Zwecke war die Subskala *Pressure/Tension* von keiner Bedeutung und wurde bereits im Vorhinein vom neuen Messinstrument ausgeschlossen. Insgesamt übersetzte die Autorin 40 Items, die sich auf die sechs übrigen Subskalen aufteilten. Nach einer Re-Übersetzung einer an der Studie nicht beteiligten Anglistin, adaptierte man die Items nach den unterschiedlichen Ansprüchen. Hauptaugenmerk lag dabei auf der Verständlichkeit für zehn bis 14-jährige SchülerInnen.

In einer ersten Pilotierung wurden die sechs Skalen an 238 SchülerInnen der Sekundarstufe I getestet. Als Ergebnisraum wurde auf eine siebenstufige Likertskala verzichtet und stattdessen eine fünfstufige verwendet, da diese eine weniger komplexe Anforderung für die Zielgruppe darstellt. Aus Gründen, die folglich noch beschrieben werden, war es nicht möglich, in der Pilotierung die Skalenstruktur mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse zu reproduzieren. Folgende Probleme traten laut Korner (2015) auf:

- *Verständnisproblem*: Die erstellten Items konnten trotz der sorgfältigen Übersetzung, zumindest in einigen Fällen nicht einwandfrei von manchen SchülerInnen verstanden werden. Wegen diesen Schwierigkeiten wurden diese Items entweder umformuliert oder gar komplett gestrichen.
- *Formulierungsproblem*: Bei manchen Items konnten die SchülerInnen zwischen einzelnen Formulierungsabstufungen nicht ausreichend differenzieren, somit schienen jene Items für die Betroffenen ident. Auch widersprüchliche Items stellten für manche SchülerInnen kein Konfliktpotential dar.
- *Itempolarität*: Um eine durchgehende Zustimmungstendenz der TeilnehmerInnen zu verhindern, wurden zusätzlich auch negativ gepolte Items verwendet. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass diese Items nicht mit den restlichen korrelierten. Ein möglicher Grund dafür wird im nächsten Punkt behandelt.
- Doppelte Verneinung: Da einige negativ gepolte Items doppelte Verneinungen aufweisen, bestand der Verdacht, dass SchülerInnen solche Sätze nicht sinnerfassend aufnehmen konnten. In einer „Expertenvvalidierung¹⁴“ bestätigte sich dieser Verdacht, was im Gegenzug zur Entfernung der Items mit doppelter Verneinung führte, um kognitiv schwächere SchülerInnen nicht zu benachteiligen.

Anhand dieser auftretenden Probleme analysierte die Autorin jene 40 Items, auf Grundlage inhaltlicher, sowie mathematisch-statistischer Punkte. Nach Anwendung des Kaiser-Gutman-Kriteriums stellte sich heraus, dass sich im Endeffekt lediglich fünf der sechs Subskalen abbilden ließen. Die Skalen *Interest/Enjoyment* und *Value/Usefulness* bilden nun eine gemeinsame Skala (Korner 2015). Erklären lässt sich dies, mit der engen Beziehung zwischen Autonomieerleben und der Wichtigkeit einer Handlung für das Individuum selbst. Solche Aufgaben, die das Interesse anregen, werden zur selben Zeit als nützlich betrachtet und führen im Umkehrschluss zur Vereinigung der zwei Skalen (Krapp und Ryan 2011). Nach einer Überarbeitung des Fragebogens ergaben sich insgesamt 23 Items, mit dem Nachteil, dass nicht jede Skala mit ausreichend vielen Items abgebildet werden konnte. Für ein Instrument mit zu erfüllenden Kriterien existieren aber nach wie vor zu wenige Items für

¹⁴ bestehend aus einer Arbeitsgruppe von Experten die an diesem Verdacht arbeiteten

einzelne Skalen, dementsprechend arbeitete Korner (2015) weiter an der Erweiterung des Instruments. Ergebnisse dieser überarbeiteten Fragebogenversion einer zweiten Pilotierung mit 138 TeilnehmerInnen der Sekundarstufe I zeigen eine nicht reproduzierbare Faktorstruktur, mit Ausnahme der Skalen *Interest/Enjoyment* und *Perceived Competence*, die auch bei dieser Stichprobe stabil blieben. Aufgrund dieser widersprüchlichen Ergebnisse der beiden Pilotierungen, wechselte die Autorin nun ihre Vorgehensweise bei der Erstellung des Fragebogens. Diese setzte nun darauf, Items in konstruktorientierter Art und Weise neu zu formulieren, anstatt die Items des IMI zu adaptieren. Dadurch soll ein multidimensionales Messinstrument, das alle üblichen Gütekriterien eines guten Tests erfüllt, geschaffen werden (Korner 2015).

2.6.3. Entwicklung von Skalen für das Messinstrument

Wie schon in Kapitel 2.6.2 erwähnt startete Korner (2015) mit der Erstellung des neuen Messinstruments der Motivation für die CAPT-Studie, da die bestehenden Messinstrumente für ihre Zwecke als nicht passend erscheinen. Da für die CAPT-Studie im Besonderen die Subskala *Effort/Importance* von Bedeutung ist, begann Korner die Items dieser Subskala neu auszuarbeiten. Als Grundlage für das Erstellen der Subskalen diente für sie der „*Four Building Blocks Approach*“ von Wilson (2005). Dieser Ansatz umfasst vier Schritte, die nach wiederholtem Durchlauf ein Konstrukt abbilden. Die Reliabilität spielt dabei eine wichtige Rolle (Korner 2015).

Wilson (2005) definiert seine Vorgangsweise (Four Building Blocks) folgendermaßen: „a technique of relating something we observe in the real world [...] to something we are measuring that only exists as part of a theory.“ Dieses Instrument (siehe Abb. 2.2) soll demnach Beobachtungen aus der realen Welt mit theoretischen Messtechniken verbinden. Es ist von großer Bedeutung vor diesen vier Schritten auf die Messung selbst einzugehen. Diese soll nämlich erlauben, persönliche Meinungen, Leistungen und Haltungen von Personen konsistent und vernünftig zusammenzufassen, um Rückschlüsse auf das gemessene Merkmal zu erhalten (Wilson 2005).

Nun sollen die „Four Building Blocks“ der Reihe nach behandelt werden.

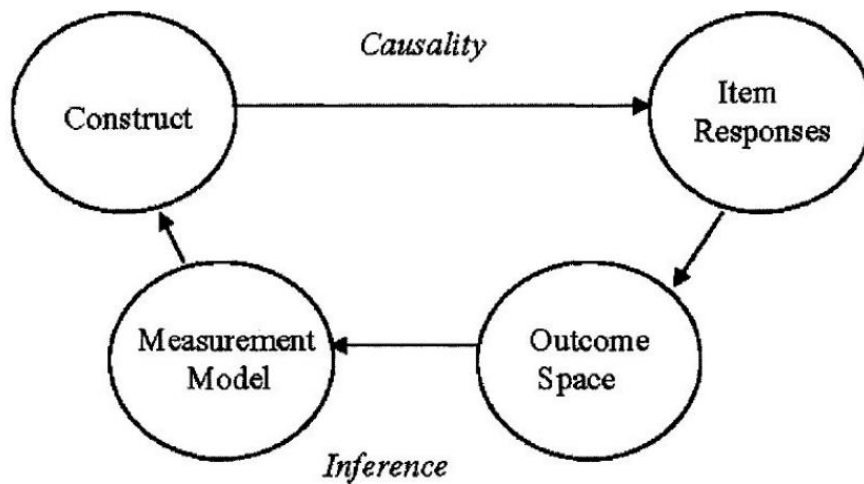


Abb. 2.2: Der Kreislauf der „four Building Blocks“ und ihr kausaler Zusammenhang (Wilson 2005, S. 17)

The Construct Map

Bei diesem ersten Schritt soll zunächst ein präziseres Konzept eines Merkmals entwickelt werden, bevor zu einem Konstrukt übergegangen wird. Dabei wird die Annahme über ein ursächliches, einfaches Konstrukt getroffen, welches durch den Übergang von einem Extremum ins andere beschrieben werden kann. Man geht beispielsweise von einer positiven Ausprägung zur negativen über. Zwischen diesen Ausprägungen gibt es weitere Abstufungen und bezogen auf eine Person, möchte man den Standpunkt dieser Person auf diesem Kontinuum erfahren. Durch das Einsetzen von Evidenzen, die auf die jeweilige Abstufung hinweisen, kann die Merkmalausprägung der Person zugeordnet werden. Diese eindimensionale Vorgehensweise kann ohne weiteres auf multidimensionale Konstrukte ausgeweitet werden, wobei jede Dimension einzeln darzustellen ist, um auf diese einfache Form zu gelangen (Wilson 2005). Im Fallbeispiel von Korner (2015) wurden für die CAPT-Studie SchülerInnen befragt, um Evidenzen für Einsatzbereitschaft und Wichtigkeit zu erhalten. Die Meinung der SchülerInnen stand im Mittelpunkt, da in ihrer Studie gleichaltrige Testpersonen mit dem hier erstellten Messinstrument untersucht werden sollten. Die erhaltenen Evidenzen wurden für die Formulierung der Items herangezogen. Anhand der erhaltenen Antworten konnten zwei Kategorien unterteilt werden, zu denen je eine *Construct Map* erstellt wurde. Problematisch an dieser Vorgehensweise könnte sein, dass bei konfirmatorischer Faktorenanalyse, das Konstrukt in zwei unterteilte Konstrukte zerfällt und

somit keine eindeutige Skala ergeben. Andererseits wird aber aufgrund der vielfältigen Evidenzen die Gefahr der Unterrepräsentation verkleinert und die Validität steigt somit an (Korner 2015).

The Items Design

Bei diesem Punkt werden nun aus den Construct Maps die Items erstellt. Dabei muss versucht werden, das theoretische Konstrukt in reale Begebenheiten zu transferieren. Besonders wichtig dabei ist die Unterscheidung des Konstrukts und der Items, letztere sollen als Verwirklichung des Konstrukts gesehen werden. Beide stehen in einer gewissen Wechselwirkung und beeinflussen sich somit fortlaufend bei voranschreitender Arbeit (Wilson 2005). Korner (2015) zog für die Erstellung der Items ihre angefertigten Construct Maps, sowie Antworten von SchülerInnen aus Befragungen heran.

The Outcome Space and Measurement Model

In diesem Kapitel liegt der Fokus darauf, wie man Beobachtungen kategorisiert und diese dann als Indikatoren des Konstrukts bewertet und somit Schlussfolgerungen aus den Itemantworten ziehen kann. Jede Eigenschaft respektive Beobachtung muss zunächst definiert und erläutert werden, um danach darüber zu entscheiden, wie diese bewertet oder gezählt werden – der sogenannte „*Outcome Space*“ (Wilson 2005). Es gibt hierbei unterschiedliche Ansätze den *Outcome Space* zu erhalten, wobei für diese Arbeit, wie auch schon in der Arbeit von Korner (2015) eine fünfstufige Likert Skala Anwendung findet. Dabei werden den ProbandInnen Fragen oder Aussagen gestellt, denen jene in fünf Abstufungen besonders stark beziehungsweise schwach oder gar nicht zustimmen können (Korner 2015). Das Ziel ist in weiterer Folge einen Weg zu beschreiben, um die erhaltenen Ergebnisse aus dem *Item Design* und dem *Outcome Space* mit dem Konstrukt zu verknüpfen, was die eigentliche Intention der Items darstellt. Dieser Vorgang wird als *Measurement Model* bezeichnet (Wilson 2005). Die Bildung der jeweiligen Summen- oder Mittelwerte über die Items, lässt dementsprechend Vergleiche zwischen einzelnen Gruppen zu und damit lässt sich das Konstrukt abbilden. In einer weiteren Testung von Korner (2015) wurden sowohl neu konstruierte Items der Skala *Effort/Importance*, als auch vorhandene Items anderer

Subskalen getestet. Zur Findung guter Items wurde dabei folgendes Schema gewählt: Zunächst wurden Korrelationen der Items untereinander mit anschließender Itemanalyse durchgeführt. Der Score aller ProbandInnen auf das Item wurde mit dem Gesamtscore des Konstrukts verglichen. Ist der Fall gegeben, dass die Testpersonen auf das Item gleich hoch wie auf das gesamte Konstrukt scoren, so geht man davon aus, dass das Item das Konstrukt gut repräsentiert. In einer dritten Pilotierung mit 249 SchülerInnen konnte die erstellte Skala, bestehend aus drei Items aus dem IMI und fünf neu formulierten Items, als reliabel und konsistent befunden werden. Eine zusätzliche konfirmatorische Faktorenanalyse zeigt aber für das gesamte IMI keine stabile Faktorenstruktur, mit einziger Ausnahme der Skala *Relatedness* und der Items der Skala *Effort/Importance*, die weitestgehend stabile Faktoren bildeten (Korner 2015).

Auf Basis dessen kam Korner (2015) zum Schluss, dass alle Skalen des IMI einer Überarbeitung bedürfen und dies vorzugsweise anhand der *Four Building Blocks* zu bewerkstelligen ist. Klingenböck (2016) konnte bereits in ihrer Arbeit die Items der Skala *Interest/Enjoyment* neu erstellen. Diese neu erstellte Skala verhält sich stabil gegenüber der Skala *Effort/Importance*, aber weiterhin konnte diese gemeinsam mit den anderen Skalen keine erhoffte Skalenstruktur nachweisen.

3. Forschungsdesign

3.1. Forschungsfragen

Da im Kapitel 2.6.2 bereits einige Schwierigkeiten mit bestehenden deutschsprachigen Messinstrumenten der Motivation beschrieben und erläutert wurden, entwickelte Korner (2015) im Zuge ihrer CAPT Studie eine Skala des IMI neu. Da die Autorin für ihre Forschungsarbeit in Bezug auf die Motivation der SchülerInnen nicht nur quantitative Aussagen treffen wollte, sondern auch qualitativ die unterschiedlichen Formen der Motivation dieser zu beschreiben versuchte, lag das Hauptaugenmerk von Korner (2015) auf der Skala *Effort/Importance*. Aufgrund der guten Ergebnisse dieser neu entwickelten Skala, empfiehlt es sich, auch die übrigen Skalen auf ähnliche Weise zu überarbeiten. In weiterer Folge konstruierte Klingenböck (2016) mit der Skala *Interest/Enjoyment* eine nächste Skala dieser insgesamt sieben Subskalen des IMI neu. In dieser Arbeit soll nun an diese beiden Vorgehensweisen angeschlossen und insgesamt drei weitere Skalen des IMI neu gestaltet werden. Dabei wurden folgende Forschungsfragen untersucht:

1. Können trennscharfe Skalen *Perceived Competence*, *Perceived Choice* und *Value/Usefulness* entwickelt werden, die sich faktoranalytisch hinsichtlich unterschiedlicher Stichproben abgrenzen lassen?
2. Verhalten sich diese drei Skalen stabil gegenüber den neu entwickelten Skalen *Effort/Importance* und *Interest/Enjoyment* von Korner (2015) und Klingenböck (2016)?
3. Gibt es einen signifikanten Unterschied der Motivation von SchülerInnen mit Migrationshintergrund und SchülerInnen ohne Migrationshintergrund nach einer Unterrichtseinheit zum 3. Newton'schen Axiom?
4. Unterscheiden sich SchülerInnen unterschiedlicher Schulen hinsichtlich der Motivation zu diesem Thema?

Es ist zu sehen, dass die beiden erstgenannten Forschungsfragen sich auf die neu konstruierten Skalen *Perceived Competence*, *Perceived Choice* und *Value/Usefulness* beziehen. Die beiden übrigen Fragen beschäftigen sich vor allem mit inhaltlichen Ergebnissen. Die teilnehmenden SchülerInnen der 8. Schulstufe dieser Studie werden eine Schulstunde lang zum 3. Newton'schen Axiom unterrichtet und anschließend mit einer von

drei Fragebogenversion (siehe Kapitel 3.3) getestet. Es wurde bewusst auf diesen Jahrgang gesetzt, da zum einen der Bezug zum Lehrplan gegeben, zum anderen schon einiges an Vorwissen von früheren Unterrichtsstunden vorhanden sein sollte. Die Testungen finden an Schulen in drei unterschiedlichen Regionen Österreichs statt, sodass neben den Schulen auch die Regionen verglichen werden können. Zudem sollen auch SchülerInnen hinsichtlich der Muttersprache verglichen werden.

3.2. Erstellung der Construct Maps und Items

Für die Erstellung der Items der drei zu entwickelnden Skalen wurde als Zielgruppe die 8. Schulstufe gewählt, da bereits Korner (2015) für ihre Studie SchülerInnen der Sekundarstufe I auswählte. Auch die entwickelten Items von Klingenböck (2016) wurden für SchülerInnen der 6. bis 8. Schulstufe angefertigt. Diese Altersgruppe wird als besonders wichtig erachtet, da der Abschluss der Schulpflicht für die Jugendlichen kurz bevor steht. Außerdem finden in der Sekundarstufe I internationale Vergleichstest, wie etwa der PISA Test statt. Daher scheint der Zugang über diese Zielgruppe durchaus als plausibel und legitim.

Vor Beginn der Itemerstellung stand die Erarbeitung der jeweiligen Construct Maps am Programm. Diese sollten als Grundlage für die Entwicklung der Items dienen und im Laufe der Arbeit zunehmend verbessert und adaptiert werden. Im Mittelpunkt stand dabei die Visualisierung der einzelnen Konstrukte und somit der jeweiligen Merkmalausprägungen, die zu der jeweiligen Skala als passend empfunden werden. Nach der Findung eines Extrems einer Skala wurden Abstufungen generiert, bis man schließlich zum gegenüberliegenden Extrem gelangte. Anhand dieser abgestuften Merkmalausprägungen wurden jeweils korrespondierende Evidenzen erstellt. Die Erstversionen dieser Construct Maps der Skalen *Perceived Competence*, *Perceived Choice* und *Value/Usefulness* sind in Tab. 3.1, Tab. 3.2 und Tab. 3.3 zu sehen. Diese ersten Rohfassungen der Construct Maps dienten lediglich als Orientierung für die weitere Arbeit.

SchülerInnen sind bei ihrer Tätigkeit sehr kompetent.	
SchülerInnen	Antworten zu den Items
SchülerInnen konnten alle Aufgabenstellungen sehr gut erledigen.	SchülerInnen haben ein sehr gutes Verständnis ihrer Tätigkeit
SchülerInnen konnten alle Aufgabenstellungen gut erledigen.	SchülerInnen haben nach kurzer Einarbeitungszeit ein gutes Verständnis ihrer Tätigkeit.
SchülerInnen konnten einige Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen verstehen das Grundlegende ihrer Tätigkeit.
SchülerInnen konnten kaum Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen verstehen nur wenig bei ihrer Tätigkeit.
SchülerInnen konnten keine Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen beherrschen die Tätigkeit nicht.
SchülerInnen sind mit ihrer Tätigkeit überfordert.	

Tab. 3.1: Vorläufige Construct Map zur Skala Perceived Competenc

SchülerInnen haben Wahlfreiheit bei der Bewältigung der Aufgabenstellungen.	
SchülerInnen	Antworten auf die Items
SchülerInnen entscheiden selbst, wie sie die Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen machen alle Aufgabenstellungen eifrig und genau, weil sie es wollen.
SchülerInnen können weitgehend entscheiden, wie sie Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen machen den Großteil der Aufgabenstellungen, weil sie es wollen.
SchülerInnen müssen die Aufgabenstellungen in gegebener Weise erledigen.	SchülerInnen machen Aufgabenstellungen, weil sie diese erledigen müssen.
SchülerInnen bekommen Aufgabenstellungen mit genauer Vorgehensweise aufgetragen.	

Tab. 3.2: Vorläufige Construct Map zur Skala Perceived Choice

SchülerInnen wertschätzen die Aufgabenstellungen.	
SchülerInnen	Antworten auf die Items
SchülerInnen erkennen den Wert der Aufgabenstellungen für ihre Entwicklung.	SchülerInnen bearbeiten die Aufgabenstellungen sorgfältig, da sie einen Nutzen daraus ziehen können.
SchülerInnen empfinden die Aufgabenstellungen als weitestgehend wertvoll für ihre Entwicklung.	SchülerInnen bearbeiten die Aufgabenstellungen Großteils, da sie als nutzbringend erscheinen.
SchülerInnen ziehen keinen zusätzlichen Nutzen aus den Aufgabenstellungen für ihre Entwicklung.	SchülerInnen machen nur das notwendigste, da der Nutzen nicht ersichtlich ist.
Die Aufgabenstellungen sind aus Sicht der SchülerInnen von keinem Nutzen.	

Tab. 3.3: Vorläufige Construct Map zur Skala Value/Usefulness

Nach dieser ersten Form der Construct Maps mussten jedoch Überarbeitungen angestellt werden, um ein präziseres Konzept eines Merkmals der jeweiligen Skala zu generieren, weil die hier gefundenen Evidenzen sich in den meisten Fällen nicht auf augenscheinliche Tatsachen zurückführen lassen. Zudem ist ein Großteil der Fragen für die meisten SchülerInnen nur schwer verständlich. Aus diesem Grund sollten die SchülerInnen der getesteten Altersgruppen bei der Suche nach guten Evidenzen behilflich sein, da diese in weiterer Folge mit den daraus resultierenden Fragebögen arbeiten müssen. In einer ExpertInnenrunde aus ForscherInnen wurde versucht, das Konstrukt der jeweiligen Skala auf eine Kernfrage zu reduzieren. Als Ergebnis sind folgende Formulierungen entstanden:

- *Perceived Competence*: Was macht eine Schülerin/ein Schüler die/der kompetent bzw. klug wirkt? Was hingegen macht eine Schülerin/ein Schüler die/der überfordert wirkt?
- *Perceived Choice*: Worüber kannst du bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung selbst entscheiden?
- *Value/Usefulness*: Wann erscheinen Aufgabenstellungen nützlich für dich? Wie kannst du den Wert von Aufgabenstellungen für dich erkennen?

Wichtig bei dieser Form der Fragestellungen ist, dass es sich stets um beobachtbare Handlungen handelt und somit Evidenzen erzielt werden können, die mit dem Konstrukt in Verbindung stehen. Diese angefertigten Fragen wurden dann an SchülerInnen verschiedener Schulklassen in Form eines Arbeitsblatts (siehe Anhang 9.1) gestellt. Dabei nahmen auch Klassen der Sekundarstufe II teil, um eine größere Bandbreite an Antworten beziehungsweise differenziertere Meinungen zu erhalten. Zu Beginn dieser Befragung stellte sich der Diskussionsleiter kurz vor und klärte die Jugendlichen kurz über die Studie auf und dass ihre Hilfe für die Forschung an der Universität Wien benötigt werde. Diese wurden zusätzlich auf die freiwillige Teilnahme, sowie der anonymen Auswertung hingewiesen. Nach dieser kurzen Instruktion teilte der Leiter dieser Befragung Zweier- bis Fünfer- Gruppen ein und die Frageblätter aus. Vor Beginn der Arbeitsphase wurden die Jugendlichen noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese möglichst beobachtbare Handlungen und Eigenschaften nennen und nicht nur Bezug auf Physikunterrichtsstunden nehmen sollen.

Bei dieser Befragung kamen folgende Antworten von insgesamt 117 teilnehmenden SchülerInnen aus zwei Schulen zustande:

Schule X:

7. Klasse: 19 SchülerInnen; 2x2er-Gruppen, 5x3er Gruppen

Was macht einE SchülerIn die/der kompetent bzw. klug wirkt? Was hingegen macht einE SchülerIn die/der überfordert wirkt?

aufmerksam.....	II
interessiert	
arbeitet mit.....	III
zeigt auf	II
extrovertiertes Verhalten	
gestaltet Unterricht mit	III
versteht alles	
bemüht sich	
fleißig	
großer Wortschatz/Allgemeinwissen	
respektvoller Umgang mit anderen	
hält Termine ein	II

unüberlegte Fragen	
nervös/unsichere Antworten	
introvertiert	II
keine Beiträge zum Unterricht/keine Motivation	IIII
gestresst	II
hektisch/kramt herum	II
müde	
panisch/dauernde Fragen	
unkonzentriert	
nicht anwesend	

Worüber kannst du bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung selbst entscheiden?

abhängig von der Aufgabenstellung	
kein Spielraum bei der Bearbeitung	II
Zeitpunkt der Bearbeitung/Abgabe	IIII
Ort der Bearbeitung	II
aufgebrachte Motivation/Engagement zur Problemlösung	IIII
Vollständigkeit/Umfang	IIII
Begeisterung	
Lösungsweg	
Schreibweise/Gestaltung	III
mit wem man die Aufgaben erledigt	
bearbeiten, weil man will	
Thema	

Wann erscheinen Aufgabenstellungen nützlich für dich? Wie kannst du den Wert von Aufgabenstellungen für die erkennen?

wenn die Informationen verstanden wurden	
Interessant.....	III
Interessen wecken	
für die Zukunft nützlich	II
wichtig für die Entwicklung	
erleichtern das Verständnis	
Erfahrungen sammeln	
Alltagsbezug	II
neue Informationen gelernt werden	III
herausfordernd	
Aktualität	II

3. Klasse: 23 SchülerInnen, Antworten wurden im Plenum gesammelt

Was macht einE SchülerIn die/der kompetent bzw. klug wirkt? Was hingegen macht einE SchülerIn die/der überfordert wirkt?

gute Mitarbeit

gute Noten

keine dummen Antworten

weiß viel

stellt (absichtlich dumme) Fragen

schaut ständig zum Nachbarn

macht Blödsinn

entgeht dem Unterricht

Worüber kannst du bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung selbst entscheiden?

Termin aussuchen

mehrere Schritte durchführen/verschiedene Lösungswege

Gestaltung (z.B. farblich gestalten)

alle Aufgaben machen

Wann erscheinen Aufgabenstellungen nützlich für dich? Wie kannst du den Wert von Aufgabenstellungen für die erkennen?

nicht langweilig/spannend

wenn nicht nur der Lehrer spricht

wenn man das Gefühl hat, dass es für das spätere Leben brauchbar ist

nützlich für das Leben/Arbeit

Sinn dahinter erkennbar

4. Klasse: 26 SchülerInnen; Antworten wurden im Plenum gesammelt

Was macht einE SchülerIn die/der kompetent bzw. klug wirkt? Was hingegen macht einE SchülerIn die/der überfordert wirkt?

bemühen im Unterricht

mitarbeiten

nicht einschlafen

Aufgaben schnell/richtig lösen

schnell ablenken lassen
Gesten der Hilflosigkeit
Augen- Schulterzucken

Worüber kannst du bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung selbst entscheiden?

freie Zeiteinteilung
Lösungen nachschauen

Wann erscheinen Aufgabenstellungen nützlich für dich? Wie kannst du den Wert von Aufgabenstellungen für die erkennen?

aufregend
wichtig für die Zukunft
fordernd, aber nicht zu schwierig
interessant
Abwechslungsreich
optimale Länge der Aufgaben

5. Klasse: 9 SchülerInnen; 3x2er Gruppen, 1x3er Gruppe

Was macht einE SchülerIn die/der kompetent bzw. klug wirkt? Was hingegen macht einE SchülerIn die/der überfordert wirkt?

prahlt mit dem Wissen
zeigt auf/arbeitet mit III
gestaltet Unterricht mit
antwortet schnell
baut Augenkontakt auf
sitzt aufrecht
gute Noten

will nicht arbeiten
gibt die Aufgaben weiter
still
keine Mitarbeit
unruhig/zittern/stottert III
keine Motivation
vermeidet Augenkontakt
schlechte Noten

Worüber kannst du bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung selbst entscheiden?

Vorgehensweise II
 Quellen (bei Recherchearbeiten)
 mit wem man arbeitet
 Zeiteinteilung
 Austausch mit anderen SchülerInnen
 wie sehr man sich mit der Aufgabe auseinandersetzt
 Reihenfolge
 wie viel Einsatz man in die Bearbeitung steckt

Wann erscheinen Aufgabenstellungen nützlich für dich? Wie kannst du den Wert von Aufgabenstellungen für die erkennen?

wenn ein Bezug zum persönlichen Leben besteht
 interessante Aufgaben
 wenn die Aufgaben realitätsnah sind
 wenn die Aufgaben auf Bereiche aus dem eigenen Leben anwendbar sind
 verständliche/klare Aufgaben II
 exakte Aufgabenstellung
 fordernde Aufgaben
 nützlich für die Zukunft

Schule Y:

3. Klasse: 24 SchülerInnen: 1x5er-, 2x4er-, 3x3er-, 1x2er- Gruppen

Was macht einE SchülerIn die/der kompetent bzw. klug wirkt? Was hingegen macht einE SchülerIn die/der überfordert wirkt?

gute Noten..... IIII
 zeigt oft auf III
 hat alle Hausübungen..... II
 arbeitet mit..... IIII II
 passt auf III
 redet nicht mit anderen
 ist aufmerksam..... II
 Platz ist ordentlich
 schaut nicht oft aufs Handy
 weiß alles
 hat immer alle Materialien mit II
 stellt gute Fragen..... I

Worüber kannst du bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung selbst entscheiden?

was ich schreibe
wie genau ich es durchlese
verwendete Quellen..... II
Gestaltung II
Umfang
mit wem ich arbeite II
Zeitpunkt
Wortwahl
Aufwand

Wann erscheinen Aufgabenstellungen nützlich für dich? Wie kannst du den Wert von Aufgabenstellungen für die erkennen?

für Tests oder Schularbeiten relevant..... III
verständliche Aufgaben..... II
nützlich fürs spätere Leben III
nützlich für die Zukunft II
wenn es Spaß macht
wenn man etwas dazulernt
wichtig für die Arbeitswelt

4. Klasse: 16 SchülerInnen: 4x3er-Gruppen, 1x4er Gruppe

Was macht einE SchülerIn die/der kompetent bzw. klug wirkt? Was hingegen macht einE SchülerIn die/der überfordert wirkt?

beantwortet Fragen III
gute Noten..... IIII
großer Wortschatz
ruhig im Unterricht
stellt gute Fragen
gute Mitarbeit III
liest viel
arbeitet produktiv
ordentlicher Arbeitsplatz

Worüber kannst du bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung selbst entscheiden?

Partnerwahl..... III
Quellen

Zeiteinteilung	
Musik hören beim Arbeiten	II
Hilfe suchen	
auswendig lernen	II
Gestaltung	III
Beispiele selbst aussuchen	
wichtiges zusammenfassen.....	II
keine Entscheidungen	

Wann erscheinen Aufgabenstellungen nützlich für dich? Wie kannst du den Wert von Aufgabenstellungen für die erkennen?

wichtig für die Zukunft	II
interessante/spannende Aufgaben	
wichtig für die Arbeitswelt	II
wenn einem das Unterrichtsfach interessiert	
Partner/Gruppen- Arbeiten	
wenn Aufgaben besprochen werden	
für Tests oder Schularbeiten relevant	
Alltagsbezug	
wenn man etwas dazulernt	

Bei der Analyse der Befragung war bemerkenswert, dass sich die Qualität der Antworten der 7. Klasse deutlich von denen der niedrigeren Schulstufen unterschied. So wirken die Antworten der Jugendlichen, die im kommenden Schuljahr maturieren weitaus ausgereifter und bezogen sich schon deutlich auf die kommende Matura beziehungsweise auf die vorwissenschaftliche Arbeit, vor allem dann, wenn die Antworten zur Skala *Perceived Choice* betrachtet werden. Bei den Unterstufenklassen traten auch während der Befragung des Öfteren Fragen auf, sodass diese wohl eher Schwierigkeiten mit dem Verständnis der Fragen hatten. Dennoch erweisen sich auch einige dieser beantworteten Fragen als durchaus brauchbar für die Weiterentwicklung der Construct Maps, sowie dem Itemsdesign.

Betrachtet man nun die Antworten der SchülerInnen zu den jeweiligen Skalen, so sind einige Tendenzen zu erkennen. So stellt sich bei der Antwortenauswertung der Skala *Perceived Competence* heraus, dass vor allem Mitarbeit und das Übernehmen von Aufgaben Indikatoren dieser Skala darstellen. Kompetente SchülerInnen wirken souverän in ihren

Handlungen und sind fokussiert auf die jeweiligen Aufgabenstellungen. Die Antworten zur Skala *Perceived Choice* zeichnen sich vor allem durch freie Themen-, Zeit- und Engagementsenteilung aus. Die SchülerInnen weisen aber immer wieder darauf hin, dass bei den meisten bisherigen Aufgabenstellungen in der Schule kaum Spielraum für eigene Einteilung oder Gestaltung zu Verfügung stand. Lediglich ihr eigenes Engagement können sie stets bestimmen. Bei der Skala *Value/Usefulness* geht die Tendenz in Richtung Zukunftsrelevanz. Aufgabenstellungen sollen demnach relevant für das zukünftige Leben der SchülerInnen sein. Dabei ist vor allem der Bezug zum alltäglichen Leben wichtig, beziehungsweise das Verständnis dieser realitätsnahen Themen soll durch Aufgabenstellungen erleichtert werden. Durch diese Hilfe der Jugendlichen konnten die eben beschriebenen Kategorien für die jeweilige Skala gefunden und die Construct Maps wie folgt adaptiert werden:

SchülerInnen sind bei ihrer Tätigkeit sehr kompetent.	
SchülerInnen	Antworten zu den Items
SchülerInnen konnten alle Aufgabenstellungen sehr gut erledigen.	SchülerInnen zeigen auf und gestalten den Unterricht mit.
SchülerInnen konnten alle Aufgabenstellungen gut erledigen.	SchülerInnen halten Augenkontakt zur Lehrperson.
SchülerInnen konnten einige Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen können Fragen beantworten.
SchülerInnen konnten kaum Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen lassen sich schnell ablenken.
SchülerInnen konnten keine Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen geben unsichere Antworten und geben die Aufgaben weiter.
SchülerInnen sind mit ihrer Tätigkeit überfordert.	

Tab. 3.4: Überarbeitete Construct Map zur Skala *Perceived Competence*

SchülerInnen haben Wahlfreiheit bei der Bewältigung der Aufgabenstellungen.	
SchülerInnen	Antworten auf die Items
SchülerInnen entscheiden selbst, wie sie die Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen suchen sich selbst das Thema der Aufgabe aus.
SchülerInnen können weitgehend entscheiden, wie sie Aufgabenstellungen erledigen.	SchülerInnen teilen sich selbst die Zeit für die Bearbeitung ein.
SchülerInnen entscheiden selbst, wer sie bei der Aufgabenstellung unterstützt.	SchülerInnen wählen selbst die Partner für die Bearbeitung der Aufgabe.
SchülerInnen bearbeiten die Aufgabenstellungen nach eigenem Ermessen.	SchülerInnen entscheiden selbst, wie viel Engagement und Aufwand sie für die Bearbeitung der Aufgabe betreiben.
SchülerInnen können unterschiedliche Lösungswege bei der Aufgabenstellung wählen.	SchülerInnen gestalten die Aufgaben unterschiedlich.
SchülerInnen müssen die Aufgabenstellungen in gegebener Weise erledigen.	SchülerInnen machen Aufgabenstellungen, weil sie diese erledigen müssen.
SchülerInnen bekommen Aufgabenstellungen mit genauer Vorgehensweise aufgetragen.	

Tab. 3.5: Überarbeitete Construct Map zur Skala Perceived Choice

SchülerInnen wertschätzen die Aufgabenstellungen.	
SchülerInnen	Antworten auf die Items
SchülerInnen erkennen den Wert der Aufgabenstellungen für ihre Entwicklung.	SchülerInnen bearbeiten die Aufgabenstellungen sorgfältig, da sie das Verständnis erleichtern.
SchülerInnen empfinden die Aufgabenstellungen als weitestgehend wertvoll für ihre Entwicklung.	SchülerInnen bearbeiten die Aufgabenstellungen Großteils, da sie für die Zukunft relevant sind.
SchülerInnen empfinden die Aufgabenstellungen als nützlich für ihre Entwicklung.	SchülerInnen arbeiten an den Aufgabenstellungen, da sie eine Herausforderung darstellen.
SchülerInnen ziehen keinen zusätzlichen Nutzen aus den Aufgabenstellungen für ihre Entwicklung.	SchülerInnen machen nur das notwendigste, da der Nutzen nicht ersichtlich ist.
Die Aufgabenstellungen sind aus Sicht der SchülerInnen von keinem Nutzen.	

Tab. 3.6: Überarbeitete Construct Map zur Skala Value/Usefulness

Anhand der überarbeiteten Construct Maps (siehe Tab. 3.4, Tab. 3.5 und Tab. 3.6), sowie der Antworten der SchülerInnenbefragung, wurden die Items der drei Skalen neu formuliert und expertenvalidiert:

Perceived Competence (pco):

1. Ich zeige im Unterricht oft auf.
2. Ich trage etwas zum Unterricht bei.
3. Ich arbeite im Unterricht viel mit.
4. Ich halte Augenkontakt zum/zur Lehrer/Lehrerin.
5. Ich beantworte Aufgabenstellungen/Fragen schnell.
6. Bei Gruppenarbeiten übernehme ich gerne eine Aufgabe.
7. Ich weiß, dass ich Aufgaben aus dem Unterricht lösen kann.
8. Ich lasse mich im Unterricht schnell ablenken. R¹⁵
9. Wenn ich angesprochen werde, sind meine Antworten unsicher. R
10. Wenn ich eine Aufgabe bekomme, schaue ich zuerst was mein Nachbar macht. R
11. Bei Gruppenarbeiten überlasse ich die Aufgaben den anderen. R

Perceived Choice (pch):

1. Ich kann mir das Thema, das ich bearbeiten soll selbst aussuchen.
2. Ich kann mir frei einteilen, wann ich eine Aufgabe erledige.
3. Ich entscheide selbst wie viel ich arbeite.
4. Ich kann bei Gruppenarbeiten selbst aussuchen, mit wem ich arbeite.
5. Ich kann unterschiedliche Lösungswege wählen.
6. Ich kann den Zeitpunkt selbst bestimmen, wann ich die Aufgabe abgebe.
7. Ich habe keinen Spielraum bei der Bearbeitung der Aufgabe. R
8. Ich kann selbst keine Entscheidungen treffen, wie ich die Aufgaben bearbeite¹⁶. R
9. Ich kann selbst bestimmen, welche Hilfsmittel ich verwenden möchte.
10. Ich kann selbst entscheiden, wie genau ich die Aufgabe bearbeite.

¹⁵ Antworten der SchülerInnen zu den grau hinterlegten Items wurden invertiert.

¹⁶ Unterstrichene Items wurden wegen möglicher Überschneidung mit anderen Items entfernt.

Value/Usefulness (val)

1. Die Aufgabe lässt mich Erfahrungen sammeln.
2. Die Aufgabe erleichtert mir das Verständnis des Themas.
3. Durch die Aufgabe lerne ich etwas dazu.
4. Die Aufgabe ist realitätsnahe und hat Bezug zu meinem Leben.
5. Die Aufgabe ist wichtig für die Arbeitswelt.
6. Durch die Aufgabe lerne ich etwas für die Zukunft.
7. Die Aufgabe fordert mich und bringt mich zum Nachdenken.
8. Die Bearbeitung der Aufgabe ist abwechslungsreich.
9. Durch die Aufgabe lerne ich über aktuelle Themen.
10. Ich denke, die Aufgabe ist nützlich für Tests oder Schularbeiten.
11. Ich finde die Aufgabe sinnlos. R
12. Ich verstehe nicht, warum ich solche Aufgaben lösen muss. R

3.3. Zusammenstellung der Fragebögen

In diesem Kapitel soll die Zusammenstellung der Fragebögen für diese Studie beschrieben werden. Insgesamt ergaben sich zu den Skalen *Perceived Competence* elf, *Perceived Choice* zehn und *Value/Usefulness* zwölf neu konstruierte Items. Vor allem sollten diese Items für SchülerInnen der Sekundarstufe I sprachlich gut verständlich sein und ihnen diesbezüglich keine Probleme bereiten. Zusätzlich zu diesem Punkt musste bei der Auswahl der Items darauf geachtet werden, dass ähnliche oder sich überschneidende Items unterschiedlicher Skalen entfernt werden. Unter Zuhilfenahme von ExpertInnen, die bei der Auswahl der Items mitwirkten, sollte dies garantiert werden. Aus diesem Grund wurden die in Kapitel 3.2 unterstrichenen Items für Erstellung der Fragebögen ausgesondert. Weiters werden die Antworten der grau hinterlegten Items invertiert und mit einem „R“ versehen. Das bedeutet, dass jene Items genau das Gegenteil der restlichen Items dieser Skala abfragen, also eine negative Polung haben.

Die neu erstellten Items der drei Skalen *Perceived Competence*, *Perceived Choice* und *Value/Usefulness* (siehe Kapitel 3.2) sollten nun mit den neu erstellten Skalen *Effort/Importance* von Korner (2015), *Interest/Enjoyment* von Klingenböck (2016), der

zeitgleich zu dieser Arbeit neu erstellten Skala *Pressure/Tension* von Korner und der bestehenden, übersetzten Skala *Relatedness* aus dem IMI getestet werden. Die hinzukommenden Items lauten wie folgt:

Relatedness (rel):

1. Ich konnte ihr / ihm wirklich vertrauen.
2. Ich würde gerne Gelegenheit haben mit ihr / ihm öfter zusammenzuarbeiten.
3. Es ist möglich, dass das andere Kind und ich Freunde werden, wenn wir viel zusammenarbeiten.
4. Ich konnte spüren, wie es der anderen Schülerin / dem anderen Schüler ging.

Effort/Importance (eff):

1. Ich habe mich angestrengt diese Tätigkeit gut zu machen.
2. Ich habe mich sofort auf meine Aufgaben gestürzt.
3. Ich habe da viel Energie hineingesteckt.
4. Ich habe bei dieser Aufgabe viel gearbeitet und bin nicht nur herumgesessen.
5. Ich habe weiter gearbeitet, bis ich mit dem Ergebnis zufrieden war.
6. Ich habe sogar auf etwas Freizeit (oder Pause) verzichtet um bei dieser Aufgabe gut zu sein.
7. Ich habe versucht offenen Fragen auf den Grund zu gehen.
8. Es war wichtig für mich diese Aufgabe gut zu bewältigen.

Interest/Enjoyment (int):

1. Ich war sehr gespannt auf die Ergebnisse dieser Tätigkeit.
2. Ich bin bereit so etwas wieder zu machen.
3. Ich fand das Thema spannend.
4. Ich würde das behandelte Thema als interessant bezeichnen.
5. Ich freue mich auf den nächsten Unterricht mit diesem Thema.
6. Ich habe bei dieser Tätigkeit gerne mitgemacht.

Pressure/Tension (press):

1. Ich habe Angst, dass ich die Aufgabe nicht beantworten kann.
2. Ich fange zu zittern an, weil ich diese Aufgabe bearbeiten soll.
3. Ich rede leise, weil ich Angst habe, etwas Falsches zu sagen.
4. Ich schaue mich in der Klasse um, ob mir jemand bei der Aufgabe helfen kann.
5. Ich hoffe, dass jemand anders die Aufgabe übernimmt.
6. Ich würde am liebsten weglaufen, wenn ich so eine Aufgabe bekomme.
7. Ich fange zu schwitzen an, weil ich diese Aufgabe bearbeiten soll.
8. Ich hoffe, es sieht mich niemand und ich muss die Aufgabe nicht behandeln.
9. Ich beginne zu stottern, wenn ich die Antwort auf eine Aufgabe nicht weiß.
10. Ich mache oft Schlampigkeitsfehler, weil ich Angst vorm Versagen habe.

Insgesamt sollen also 59 Items aus den sieben Skalen des IMI an SchülerInnen der 8. Schulstufe getestet werden. Aufgrund der hohen Anzahl an Items wurden zwei unterschiedliche Fragebogenversionen angefertigt. Dabei überschneiden sich in den beiden Versionen immer ein Teil der Items. Die Versionen beinhalten Items folgender Skalen:

Version 1:

Value/Usefulness - Effort/Importance - Interest/Enjoyment - Perceived Competence - Perceived Choice

Version 2:

Relatedness – Perceived Competence – Perceived Choice – Value/Usefulness – Pressure/Tension

Der Sinn hinter dieser Aufteilung ist, dass durch die Testung von lediglich fünf Skalen pro Klasse ein Zeitersparnis zustande kommt. Diese Reduzierung auf 45 Items pro Fragebogenversion soll zusätzlich die sorgfältige Bearbeitung durch die ProbandInnen gewährleisten, da die Konzentration durch das Beantworten zu vieler Fragen durchaus beeinträchtigt sein kann und wahlloses ankreuzen der Antwortmöglichkeiten fördert.

Die jeweiligen Items der Skalen wurden in jede Fragebogenversion hinzugefügt und anschließend vermischt. Wie schon in Kapitel 2.6.3 erwähnt, wurde eine fünfteilige Likert-Skala als Antwortformat für die Fragebögen gewählt. Die sieben-stufige Likert-Skala, die laut Literatur eher zu empfehlen wäre, wurde aus Gründen der zu feinen Abstufung für Jugendliche im Alter von zehn bis vierzehn Jahren nicht verwendet. Auch von offenen Antwortformaten wurde abgesehen, da erstens der Zeitaufwand deutlich höher gewesen wäre und dies zweitens Schwierigkeiten bei der Auswertung mit sich gebracht hätte.

Zusätzlich zu den Items wurde in den Fragebögen nach der Muttersprache der ProbandInnen gefragt. Dadurch sollte bei der Auswertung der Ergebnisse auch analysiert werden, ob der Migrationshintergrund einen Einfluss hat. Zusätzlich zu den auf den Fragebögen vorhandenen Fragen wurden die Schulformen (NMS und AHS), sowie die Schulstandorte notiert. In Kap. 1.1 sind die zwei Versionen des Fragebogens und in Kap. 9.5 die Zuordnung der Items zu den Skalen zu sehen.

3.4. Planung der Intervention

Nach der Erstellung dieser zwei Fragebogenversionen stand die Planung einer Intervention für die 8. Schulstufe am Programm. Als Thema dieser Schulstunde wurde das 3. Newton'sche Axiom oder auch Wechselwirkungsprinzip genannt, gewählt. Nach dieser Unterrichtseinheit ist jeweils eine Version des Fragebogens von den SchülerInnen einer Klasse auszufüllen. Aufgrund dieser einheitlichen Schulstunde sollte die Vergleichbarkeit der einzelnen Fragebogenversionen durchaus gegeben sein. Insgesamt sind Interventionen an zwölf 8. Schulstufen geplant.

3.4.1. Didaktische Analyse der Einheit

In diesem Kapitel wurde sich am dritten Piko Brief von Duit (2010) orientiert, um die Unterrichtseinheit zu erstellen.

Lernziele in fachlicher, sozialer und affektiver Hinsicht unter Berücksichtigung des Kompetenzmodells (Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE) 2011):

Die SchülerInnen sollen:

- erkennen, dass Kräfte immer paarweise und gleichzeitig auftreten (Kraft und Gegenkraft). (W)
- wissen, dass diese Kräfte immer gleich groß, aber in entgegengesetzte Richtung zeigen. (W)
- wissen, dass für Zusatzgeschwindigkeiten von Objekten, die Kräftepaare an zwei unterschiedlichen Objekten ansetzen müssen. (W)
- erklären können, warum ein Objekt eine Zusatzgeschwindigkeiten erfahren kann. (W, E)
- auftretende Kräftepfeile bei Aufgabenstellungen richtig einzeichnen können. (E)
- Alltagsphänomene, die mit diesem Sachverhalt zu tun haben erkennen und darüber diskutieren können. (E, S)
- eigene Beispiele oder Experimente, die das Wechselwirkungsprinzip betreffen, beschreiben und deren Ausgang vorhersagen beziehungsweise interpretieren. (E,S)

Struktur des Inhalts – Elementarisierung und Rekonstruktion der Grundideen für den Unterricht

- Kräfte treten immer paarweise und gleichzeitig auf (Kraft und Gegenkraft).
- Kraft und Gegenkraft sind gleich groß und entgegengesetzt gerichtet.
- Die Formel $F_1 = -F_2$ beschreibt dieses Phänomen.
- Wirken Kraft und Gegenkraft auf zwei unterschiedliche Objekte, so erfahren diese eine Zusatzgeschwindigkeit.
- Bei konstanter Kraft hängt die Größe der Beschleunigung von der Masse des Objekts ab - große Massen erfahren eine kleinere Beschleunigung als kleine Massen ($F = m \cdot a$).

Bedeutung für die SchülerInnen – Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung, exemplarische Bedeutung

- *Bewegungsabläufe*: Alle Bewegungsänderungen von Objekten und Lebewesen beruhen auf diesem Prinzip.
- *Sport und Alltag*: Bewegungsänderungen von SportlerInnen und Sportobjekten sind mithilfe dieses Prinzips beschreibbar.
- *Fahrzeugindustrie*: Bewegungsänderungen von Fahrzeugen an Land, Wasser und Luft lassen sich durch dieses Prinzip beschreiben.

Zugänglichkeit für die SchülerInnen – mögliche SchülerInnenvorstellungen

Laut Müller (2011) gibt es zu diesem Thema einige SchülerInnenvorstellungen, die sowohl bei der Planung, als auch bei der Durchführung zu beachten sind:

- Die Kraft selbst wird von SchülerInnen meist als eine Eigenschaft eines Objekts angesehen und nicht als Wechselwirkungsgröße. In diesem Zusammenhang kommt dem Wort „Kraft“ im alltäglichen Gebrauch meist eine andere Rolle zu, als im eigentlichen physikalischen Sinne. So spricht man von „jemand hat viel“ oder aber der Begriff „Kraft“ wird mit dem Begriff Energie gleichgesetzt.
- Geht es nach etlichen SchülerInnen, so greifen Wechselwirkungskräfte am gleichen Körper an. So kommen jene Jugendlichen zum Schluss, dass bei beschleunigten Objekten, die Reaktionskraft kleiner ist als die Aktionskraft.
- Aktivitätsschema: Es existieren nach Angaben von SchülerInnen Objekte des Alltags, die keine Kräfte ausüben, da diese „nicht aktiv“ sind. So übt beispielsweise die Straße keine Kraft auf die beschleunigenden respektive bremsenden Räder eines Autos aus. In diesem Zusammenhang liegt die Straße - nach Vorstellung der SchülerInnen - einfach nur da. Auch von einer Wand geht keine Kraft auf einen zurückspringenden Ball aus, der auf diese geworfen wurde.
- Menschen haben generell eine Schwierigkeit Beschleunigungen wahrzunehmen. Dies hat evolutionäre Gründe, da zur damaligen Zeit, als die Menschen Jäger und Sammler

waren, nur Informationen über die Geschwindigkeit eines Gegner von Belangen waren und nicht deren Beschleunigungsvermögen.

Lehrplanbezug der Unterrichtseinheit

Beim Allgemeinen Bereich der Bildungs- und Lehraufgabe steht im Vordergrund, den SchülerInnen ein Modelldenken im Fach Physik zu vermitteln und Zusammenhänge verschiedenster physikalischer Vorgänge näher zu bringen. Denk- und Arbeitsweisen sowie Gesetzmäßigkeiten auch von relevanten Bereichen aus dem Alltag sollen angewandt und verstanden werden. Probleme sollen durch die SchülerInnen selbst gelöst und Erklärungen verschiedenster Vorgänge dabei entwickelt werden (Bundesministerium für Bildung 2000).

Speziell zum Thema drittes Newton'sches Axiom findet man im Lehrplan des Bundesministerium für Bildung (2000) folgende Stoffgebiete, die diesen Bereich abdecken:

- *2. Klasse Unterstufe:*

„Die Physik bestimmt unser Leben: Für die Physik typische Denkweisen kennen lernen [...]

Die Welt, in der wir uns bewegen: Ausgehend von unterschiedlichsten Bewegungsabläufen im Alltag, im Sport, in der Natur beziehungsweise in der Technik sollen die Schülerinnen und Schüler ein immer tiefergehendes Verständnis der Bewegungsmöglichkeiten, der Bewegungsursachen und der Bewegungshemmungen von belebten und unbelebten Körpern ihrer täglichen Erfahrungswelt sowie des eigenen Körpers gewinnen. [...]

- Bewegungsfördernde und bewegungshemmende Vorgänge verstehen und anwenden.“ (Bundesministerium für Bildung 2000, S. 3)

- *4. Klasse Unterstufe:*

„Ausgehend von Alltagserfahrungen sollen die Schülerinnen und Schüler ein immer tiefergehendes Verständnis der Auswirkungen von Kräften auf das Bewegungsverhalten von Körpern gewinnen.“ (Bundesministerium für Bildung 2000, S. 5)

3.4.2. Unterrichtsplanung

Da einige Skalen des Messinstruments – vor allem die Skala *Relatedness* - auf das gemeinsame Arbeiten mit anderen abzielen, wurde für den Großteil der Unterrichtseinheit ein Gruppenarbeitsblock eingeräumt. Im Grunde brauchen die SchülerInnen für die Unterrichtseinheit kein Vorwissen, da die Stunde so aufgebaut wurde, dass ein Einstieg sowohl mit, als auch ohne Vorkenntnisse durchaus möglich ist. Zu Beginn der Stunde werden die notwendigen Grundkenntnisse dieses Themas behandelt, sodass die folgende Teamarbeit reibungslos von statten gehen kann. Im Grunde wird das Phänomen nur qualitativ behandelt, da eine zusätzliche quantitative Aufarbeitung des Themas den Zeitrahmen von einer Schulstunde sprengen würde.

Zu Beginn der Unterrichtseinheit werden organisatorische Belange geklärt und die SchülerInnen darüber informiert, dass diese Schulstunde für die Forschung der Universität Wien diene.

Nach dieser Einleitung stand die eigentliche Einheit auf dem Programm. Dabei wird zu Beginn, quasi als Engage-Phase (Bybee 2006), ein kurzer Videoausschnitt einer startenden Rakete der NASA vorgezeigt. Dieses Video soll zunächst die Aufmerksamkeit der SchülerInnen auf das Thema der Stunde lenken und als Anhaltspunkt für die Fragen: „Warum fliegt die Rakete? Warum fliegt dabei etwas aus dem Heck heraus?“, dienen. In dieser ersten Phase soll bereits ein Bezug zu den Interessen der SchülerInnen hergestellt werden. Zusätzlich zeigt sich in weiterer Phase das jeweilige Vorwissen der Jugendlichen durch die aufgestellten Hypothesen. Von der Lehrkraft wird in gewisser Weise eine Problemstellung aufgezeigt, welche die SchülerInnen im Anschluss entdecken und bearbeiten sollen.

Nach dieser Engage-Phase schließt die Explore-Phase an, wobei die Lernenden circa zwei Minuten Zeit bekommen, um mit ihren SitznachbarInnen über diese beiden Fragen zu diskutieren und Vermutungen dazu aufzustellen. In dieser Zeit sollen Vorstellungen zum Thema und mögliche Lösungsansätze von den Kleingruppen entwickelt werden. Nach dieser Arbeitsphase werden von der Lehrperson einige Gruppen nach deren Hypothesen gefragt und eine kurze Diskussionsrunde im Plenum stattfinden.

In der darauffolgenden Explain-Phase versucht die Lehrkraft an die Vermutungen der einzelnen Gruppen anzuknüpfen, um einen möglichen Conceptual Change bei den SchülerInnen herbeizuführen (siehe Kapitel 2.1.2). Das Phänomen wird anhand einer Skizze (Abb. 3.1) des Raketenstarts neu aufgerollt und das dritte Newton'sche Axiom eingeführt und erklärt: „Kräfte treten immer paarweise auf. Sie sind gleich groß, aber entgegengesetzt gerichtet. Zu jeder Kraft tritt also immer eine Gegenkraft auf. Diese beiden Kräfte wirken immer auf zwei unterschiedliche Objekte, um Bewegungsänderungen zu ermöglichen. Im Beispiel der Rakete passiert daher folgendes: Der Treibstoff wird mit einer Kraft von der Rakete nach hinten hinausgedrückt – umgekehrt drückt der Treibstoff mit einer gleich großen Kraft in die entgegengesetzte Richtung (also nach oben) auf die Rakete.“



Abb. 3.1: Skizze des Raketenstarts mit eingezeichnetem Kräftepaar

Um für die anschließende Elaborate-Phase die nötigen Grundlagen zu besitzen, müssen die SchülerInnen noch einen Absatz notieren (Hefteintrag):

Das dritte Newton'sche Axiom (Wechselwirkungsprinzip) tritt immer dann auf, wenn zwei Objekte aufeinander einwirken. Dann treten immer zwei gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Kräfte auf.

$$F_1 = -F_2$$

Wie stark die Objekte jeweils beschleunigt werden, hängt von ihrer Masse ab.

Dieser Absatz wird danach noch genauer besprochen und Fragen von den SchülerInnen werden geklärt.

Im Anschluss an diese Phase des theoretischen Inputs steht der Hauptteil (Elaborate-Phase) der Stunde am Programm. Die SchülerInnen bekommen in Dreier- oder Vierergruppen –

welche sie selbst einteilen durften - ein Arbeitsblatt (siehe Kapitel 9) zu bearbeiten. Dieses beinhaltet insgesamt vier Aufgabenstellungen, die innerhalb von etwa 20 Minuten zu absolvieren sind. Diese Aufgaben wurden so angefertigt, dass diese mit dem theoretischen Input der vorherigen Phase theoretisch lösbar sind.

In der ersten Aufgabe müssen Wechselwirkungspaare bei unterschiedlichen Situationen aus dem alltäglichen Leben eingezeichnet werden. Das zweite Beispiel zeigt ein beschleunigendes Auto. Dabei müssen die Gruppen diesen Vorgang genauer beschreiben beziehungsweise eine vorgegebene Lösung auswählen und detaillierter erklären. Bei der dritten Aufgabe gilt es eine „neue Antriebsform“ eines Fahrzeugs zu falsifizieren beziehungsweise zu verifizieren. Als vierte und letzte Aufgabe sollen die Gruppen ein eigenes Beispiel zum Wechselwirkungsprinzip mit einer zusätzlichen Skizze nennen und beschreiben. Durch diese Aufgabe sollen zusätzlich weitere Alltagsphänomene gefunden werden.

In der anschließenden Evaluate-Phase werden die Ergebnisse aus den Gruppen, zum besseren Verständnis und Festigung der in Kapitel 3.4.1 genannten Grundideen des Wechselwirkungsprinzips besprochen.

Der zeitliche Ablauf der Stunde, sowie das Arbeitsblatt sind im Anhang zu finden (siehe Kapitel 9.3 und 9.4).

3.5. Durchführung an den Schulen

Die erstellten Fragebögen wurden im Anschluss an die Unterrichtseinheit zum dritten Newton'schen Axiom an SchülerInnen der 8. Schulstufe getestet. Der Anschluss an dieses Thema kann nach der kurzen Einführungsphase durchaus möglich sein, um gute Gruppenarbeiten zu gewährleisten. Außerdem sollten die Ergebnisse von SchülerInnen einer einzigen Jahrgangsstufe besser vergleichbar sein.

Insgesamt konnten die unterschiedlichen Fragebogenversionen an zwölf Klassen in Wien, Niederösterreich und Wien getestet werden. Davon entfielen sechs Klassen auf zwei Gymnasien in Wien, zwei Klassen auf einem Gymnasium in Niederösterreich und je zwei Klassen auf eine Neue Mittelschule, sowie ein Gymnasium im Burgenland. Von insgesamt 231 ausgefüllten Fragebögen wurden 220 für die Auswertung herangezogen, da elf

SchülerInnen für das Ausfüllen des Fragebogens nicht einmal die Hälfte der veranschlagten Zeit in Anspruch nahmen. Folgende Anzahl ausgefüllter Fragebögen pro Version ergab sich:

Version 1: N = 136

Version 2: N = 84

	Version 1	Version 2
Schule A	FB# 1-23 FB# 72-91	FB# 137-150
Schule B	FB# 24-39 FB# 92-116	FB# 151-166
Schule C	FB# 40-53	FB# 167-185
Schule D	FB# 54-71	FB# 186-201
Schule E	FB# 117-136	FB# 202-220

Tab. 3.7: Übersicht der unterschiedlichen Schulen und Fragebogenversionen.

Wegen der anonymen Durchführung der Studie wurden anstelle der Schulnamen die Buchstaben A, B, C, D und E für die unterschiedlichen Schulen verwendet (siehe Tab. 3.7). Die Abkürzung „FB#“ steht für die Nummer des jeweiligen Fragebogens. Zusätzlich ist anzumerken, dass der Migrationsanteil in den Schulen A und B deutlich höher als in den restlichen Schulen ist und dass Schule D die einzig getestete Neue Mittelschule darstellt. In Schule A und B füllten insgesamt drei Klassen je eine Version des Fragebogens aus (A: FB# 1-23, FB# 72-91, FB# 137-150; B: FB# 24-39, FB# 92-116, FB# 151-166). In Schule C und D wurden die Versionen 1 und 2 von je einer Klasse ausgefüllt (C: FB# 40-53, FB# 167-185; D: FB# 54-71, FB# 186-201). Schließlich wurden in Schule E die Versionen 2 und 3 von je einer Klasse ausgefüllt (FB# 117-136, FB# 202-220).

Die zwölf Interventionen wurden ausschließlich vom Autor dieser Arbeit durchgeführt. Dabei wurde versucht, stets die gleichen Abfolgen, Erklärungen und Formulierungen beizubehalten. Bereits während der ersten Intervention war klar, dass der Zeitplan der Unterrichtseinheit (siehe Kap. 9.3) etwas adaptiert werden musste. So wurde der Videoclip der Engage-Phase etwas abgekürzt, um den Zeitverlust durch organisatorische Angelegenheiten zu Beginn der Unterrichtsstunde zu kompensieren. Der Hauptblock – die

Gruppenarbeit am Arbeitsblatt – wurde nach der ersten Durchführung von circa 15 Minuten auf 20 bis 23 Minuten ausgedehnt, da die GruppenteilnehmerInnen meist sehr intensiv die einzelnen Aufgabenstellungen diskutierten und behandelten. Diese Zeit wurde durch die Abkürzung des gemeinsamen Vergleichens – meist wurde das eigene Beispiel nicht berücksichtigt – sowie der Reduktion beim Arbeiten am Fragebogen auf zehn Minuten wieder zurückgeholt. Die neu veranschlagte Zeit für das Ausfüllen des Fragebogens stellte sich für die ProbandInnen mehr als ausreichend heraus und somit wurden diese Adaptionen bei der Durchführung der restlichen Interventionen beibehalten.

Zu jeder dieser Unterrichtsphasen konnten die SchülerInnen auftretende Fragen stellen. Da aber die meisten Lernenden schon bereits mit diesem Thema zu tun hatten, kamen kaum Fragen beim theoretischen Input auf. Lediglich bei der Gruppenarbeit traten unterschiedlichste Fragen auf, wobei versucht wurde, diese der ganzen Klasse zu beantworten und nicht nur den fragenden Gruppen. Bei der Bearbeitung der Fragebögen wurden nur sehr vereinzelt Fragen gestellt, zumeist ob sich diese Fragen auf die aktuelle Stunde beziehen, obwohl dies im Vorhinein bereits gesagt wurde. Der Inhalt der Items wurde von fast allen SchülerInnen ohne weiteres verstanden. Jene Items die den SchülerInnen kleine Verständnisprobleme bereiteten, werden in Kapitel 5.1 noch detaillierter behandelt.

3.6. Auswertung der Fragebögen

Für die Auswertung der Fragebogenergebnisse wurde das Statistik- und Analyseprogramm SPSS verwendet. Zunächst nummeriert der Studienleiter die Fragebögen durch und notierte die jeweiligen Antworten zu den Items und die Muttersprache der jeweiligen TeilnehmerInnen. Für hohe Zustimmung wurde die Zahl 5, für gar keine Zustimmung die Zahl 1 notiert. „Deutsche Muttersprache“ bekam die Zahl 1, „nicht deutsche Muttersprache“ die Zahl 0 zugewiesen. Wurde ein Item nicht ausgefüllt beziehungsweise die Antwort nicht erkennbar angekreuzt, so bekam dieses Item die Zahl 88 eingetragen und als fehlender Wert definiert. Insgesamt wurden elf Fragebögen aussortiert, da ein Teilnehmer ein augenscheinliches Muster ankreuzte, zwei Probandinnen die Hälfte der Intervention fehlten und acht SchülerInnen nach nur sehr kurzer Arbeitszeit den Fragebogen abgaben und somit

nicht sorgfältig zu arbeiten schienen. Zusätzlich beschrifteten einige Jugendliche einzelne Items. Die Anmerkungen zu diesen Items werden in Kapitel 5.1 noch genauer beschrieben.

4. Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden nun die Ergebnisse der Studie präsentiert. Dabei werden die neu erstellten Skalen *Effort/Importance*, *Perceived Choice* und *Perceived Competence* explizit behandelt. Schließlich sollen auch die Daten der übrigen Skalen, sowie eine inhaltliche Analyse der Ergebnisse folgen.

4.1. Analyse der Skalen *Value/Usefulness*, *Perceived Choice* und *Perceived Competence*

In diesen Analysen wurden die Ergebnisse der Fragebögen aller Klassen verwendet, wobei ausdrücklich die Items der Skalen *Value/Usefulness*, *Perceived Choice* und *Perceived Competence* untersucht wurden.

Vor der Durchführung der Faktorenanalyse wurde der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO-Koeffizient) bestimmt beziehungsweise der Bartlett-Test durchgeführt. Diese beiden Methoden sind Werkzeuge, um zu überprüfen, ob die untersuchten Items für eine Faktorenanalyse überhaupt in Frage kommen. Der KMO-Koeffizient zeigt die Höhe der Korrelationen in der Korrelationsmatrix an, wobei Werte unter 0,5 nicht mehr akzeptabel sind und daher keine Faktorenanalyse stattfinden soll. Mit dem Bartlett-Test prüft man die Nullhypothese, die besagt, dass die Daten zufällig sind. Sind die Werte der Korrelationen der Korrelationsmatrix ungleich Null, so ist der Test signifikant. Anders ausgedrückt, wenn die Nullhypothese abgelehnt werden kann, hängen die Daten miteinander zusammen und eine Faktorenanalyse ist sinnvoll (Bühner 2011).

4.1.1. Korrelationstabelle

Mittels SPSS wurden die folgenden Analysen im Team durchgeführt. Für den KMO-Koeffizienten ergab sich aus den 220 analysierten Fragebögen ein Wert von 0,828, der als gut eingestuft werden kann. Der Bartlett-Test lieferte mit einem Wert kleiner 0,001 ein höchstsignifikantes Ergebnis. Somit kann eine Faktorenanalyse durchgeführt werden.

Bei der Korrelationstabelle (siehe Kapitel 9.6) wurde versucht, jene Items zu finden, die auf dieselbe Skala laden, wobei die Korrelationen zwischen den einzelnen Items betrachtet wurden. Zunächst wurden alle Items der drei Skalen gemeinsam analysiert und jene Items,

die schlechte Faktorladungen lieferten, wurden entfernt. Aufgrund des Ausschlusses dieser Items veränderte sich die Ladung der anderen Items und somit wurden abermals schlecht ladende Items entfernt. Somit kam es zum Ausschluss folgender Items: *val1*, *val2*, *val11*, *pch1*, *pch4*, *pch7*, *pch9*, *pco2*, *pco4*, *pco6*, *pco8* und *pco10*. Diese Items zeigen somit schwache Zusammenhänge mit den anderen Items der jeweiligen Skala und können daher nicht zu gemeinsamen Faktoren zusammengefasst werden. Die Korrelation der übrig gebliebenen *Value/Usefulness-Items* untereinander ist sehr gut. Ebenso ist die Korrelation der noch vorhandenen *Perceived Choice-Items* respektive *Perceived Competence-Items* gut.

4.1.2. Faktorenanalyse der Skala Value/Usefulness

Die restlichen acht Items der Skala *Value/Usefulness* wurden für die Faktorenanalyse herangezogen (siehe Tab. 4.1). Hierbei galt es die Ladungen der Items auf den Faktor zu überprüfen, ob auch wirklich alle Items dieser Skala zuordenbar sind. Es ist ersichtlich, dass alle Items auf die Skala mit Werten über 0,6 laden. Anschließend wurde mittels erklärter Gesamtvarianz (siehe Die erklärte Gesamtvarianz zeigt nach der Anwendung des Kaiser-Gutmann-Kriteriums, dass die Items sich durch einen Faktor abbilden lassen. Lediglich ein Faktor besitzt einen Eigenwert über eins, wodurch diese Annahme getroffen werden kann. Dabei beträgt die erklärte Varianz 42,848%.

Erklärte Gesamtvarianz				
Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von q
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt
1	2,142	42,848	42,848	2,142
2	0,818	16,356	59,204	
3	0,720	14,393	73,597	
4	0,672	13,439	87,036	
5	0,648	12,964	100,000	

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Tab. 4.2) überprüft, ob die Skala in mehrere Subskalen zerfällt.

Nach der sorgfältigen Anfertigung der drei Skalen mithilfe der *Four Building Blocks* sollte dies nicht der Fall sein.

Die erklärte Gesamtvarianz zeigt nach der Anwendung des Kaiser-Gutmann-Kriteriums, dass die Items sich durch einen Faktor abbilden lassen. Lediglich ein Faktor besitzt einen

Komponentenmatrix ^a	
	Komponente e 1
val3	0,804
val4	0,671
val5	0,679
val6	0,797
val7	0,663
val8	0,602
val9	0,687
val10	0,776
Extraktionsmethode: e: Hauptkomponentenanalyse. a. 1 Komponenten extrahiert	

Tab. 4.1:
Faktorenanalyse der Skala
Value/Usefulness

Eigenwert über eins, wodurch diese Annahme getroffen werden kann. Dabei beträgt die erklärte Varianz 42,848%.

Erklärte Gesamtvarianz						
Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2,142	42,848	42,848	2,142	42,848	42,848
2	0,818	16,356	59,204			
3	0,720	14,393	73,597			
4	0,672	13,439	87,036			
5	0,648	12,964	100,000			
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.						

Tab. 4.2: Erklärte Gesamtvarianz der Skala Value/Usefulness

In Tab. 4.3 ist die Item Skala-Statistik der Skala *Value/Usefulness* zu sehen. Das Cronbach- α ergab für alle Items dieser Skala einen Wert von 0,860. Die Trennschärfen der einzelnen Items bewegen sich zwischen 0,489 und 0,712.

Item-Skala-Statistiken				
	Skalen-mittelwert, wenn Item weg-gelassen	Skalen-varianz, wenn Item weg-gelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weg-gelassen
val3	24,2048	31,714	0,712	0,832
val4	25,0095	32,019	0,564	0,849
val5	25,1429	32,946	0,576	0,847
val6	24,6095	30,402	0,699	0,832
val7	24,6429	33,484	0,552	0,849
val8	24,6429	35,082	0,489	0,855
val9	24,7381	33,103	0,585	0,846
val10	24,7429	30,862	0,677	0,835

Tab. 4.3: Item Skala-Statistiken – Value/Usefulness

4.1.3. Faktorenanalyse der Skala Perceived Choice

Die Vorgehensweise in diesem Kapitel ist analog zum vorherigen Kapitel. Insgesamt wurden zur Skala *Perceived Choice* fünf Items für die Faktorenanalyse herangezogen (siehe Tab. 4.4 Tab. 4.4). Auch in dieser Skala laden alle Items mit Werten über 0,6 auf die Komponente. Die erklärte Gesamtvarianz ist in Tab. 4.5 zu sehen. Es ist laut dem Kaiser-Guttman-Kriterium wiederum nur ein Faktor zur Abbildung der Skala notwendig. Dabei beträgt die erklärte Varianz 47,051%. Das berechnete Cronbach- α für diese Skala liegt bei 0,661.

Komponentenmatrix ^a	
Komponente	
1	
pch2	0,672
pch3	0,646
pch5	0,647
pch6	0,616
pch10	0,690
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. a. 1 Komponenten extrahiert	

Tab. 4.4: Faktorenanalyse der Skala Perceived Choice

Erklärte Gesamtvarianz						
Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2,823	47,051	47,051	2,823	47,051	47,051
2	0,978	16,295	63,346			
3	0,741	12,342	75,688			
4	0,591	9,851	85,539			
5	0,529	8,809	94,348			
6	0,339	5,652	100,000			
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.						

Tab. 4.5: Erklärte Gesamtvarianz der Skala Perceived Choice

In Tab. 4.6 ist die Item Skala-Statistik der Skala *Perceived Choice* zu sehen. Das Cronbach- α ergab für alle Items dieser Skala einen Wert von 0,609. Die Trennschärfen der einzelnen Skalen bewegen sich zwischen 0,388 und 0,451.

Item-Skala-Statistiken				
	Skalen-mittelwert, wenn Item weggelassen	Skalen-varianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
pch2	13,3318	8,623	0,428	0,603
pch3	12,8957	8,703	0,412	0,611
pch5	13,0142	9,805	0,408	0,615
pch6	13,7156	8,976	0,388	0,622
pch10	12,5403	9,373	0,451	0,595

Tab. 4.6: Item-Skala-Statistiken - Perceived Choice

4.1.4. Faktorenanalyse der Skala Perceived Competence

Auch hier wurde eine analoge Vorgehensweise wie in Kapitel 4.1.2 vorgenommen. Die Faktorenanalyse der Skala *Perceive Competence* wurde mit sechs Items durchgeführt (siehe Tab. 4.7). Bis auf ein Item (pco11 – 0,559) laden alle Items mit mindestens 0,625 auf die Komponente. Die erklärte Gesamtvarianz ist in Tab. 4.8 zu sehen. Laut dem Kaiser-Guttman-Kriterium ergibt sich abermals nur ein Faktor zur Abbildung der Skala. Dabei beträgt die erklärte Varianz 47,051%.

Komponentenmatrix ^a	
Komponente	
1	
pco1	0,813
pco3	0,777
pco5	0,640
pco7	0,668
pco9	0,625
pco11	0,559
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. a. 1 Komponenten extrahiert	

Tab. 4.7: Faktorenanalyse der Skala Perceived Competence

Erklärte Gesamtvarianz						
Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2,823	47,051	47,051	2,823	47,051	47,051
2	0,978	16,295	63,346			
3	0,741	12,342	75,688			
4	0,591	9,851	85,539			
5	0,529	8,809	94,348			
6	0,339	5,652	100,000			

Tab. 4.8: Erklärte Gesamtvarianz der Skala Perceived Competence

In Tab. 4.9 ist die Item Skala-Statistik der Skala *Perceived Competence* zu sehen. Das Cronbach- α ergab für alle Items dieser Skala einen Wert von 0,769. Die Trennschärfen der einzelnen Skalen bewegen sich zwischen 0,395 und 0,663.

	Item-Skala-Statistiken			
	Skalen-mittelwert, wenn Item weggelassen	Skalen-varianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
pco1	18,2394	10,730	0,663	0,690
pco3	17,9343	12,241	0,620	0,709
pco5	18,3146	13,113	0,462	0,747
pco7	17,6479	13,493	0,497	0,741
pco9	18,4366	12,436	0,463	0,750
pco11	17,5023	13,581	0,395	0,763

Tab. 4.9: Item-Skala-Statistiken – Perceived Competence

4.2. Analyse der Items von Skalen gemeinsam

4.2.1. Faktorenanalyse der drei neu erstellten Skalen

Die nun verbliebenen 19 Items – acht der Skala *Value/Usefulness*, fünf der Skala *Perceived Choice* und sechs der Skala *Perceived Competence* – standen nun für die gemeinsame Faktorenanalyse zur Verfügung. Zunächst wurde getestet, in wie viele Skalen, diese Items zerfallen. In Tab. 4.10 ist die erklärte Gesamtvarianz zu erkennen. Dabei stellt sich heraus, dass vier Eigenwerte über eins liegen und somit nach dem Kaiser-Guttman-Kriterium die Faktoren rein mathematisch gesehen auf vier anstelle der angestrebten drei Faktoren reduziert werden können.

Erklärte Gesamtvarianz									
Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumuliert e %	Gesamt	% der Varianz	Kumuliert e %	Gesamt	% der Varianz	Kumuliert e %
1	5,063	26,647	26,647	5,063	26,647	26,647	4,077	21,458	21,458
2	2,309	12,154	38,801	2,309	12,154	38,801	2,928	15,413	36,871
3	1,911	10,057	48,858	1,911	10,057	48,858	2,278	11,987	48,858
4	1,120	5,895	54,753						
5	,961	5,056	59,809						
6	,815	4,289	64,098						
7	,803	4,224	68,322						
8	,782	4,116	72,438						
9	,695	3,658	76,095						
10	,651	3,425	79,520						
11	,605	3,185	82,705						
12	,564	2,969	85,675						
13	,533	2,803	88,477						
14	,487	2,563	91,041						
15	,417	2,195	93,236						
16	,386	2,031	95,267						
17	,343	1,805	97,072						
18	,308	1,623	98,695						
19	,248	1,305	100,000						
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.									

Tab. 4.10: Erklärte Gesamtvarianz der Items der Skalen val, pch und pco

In Tab. 4.11 ist die rotierte Komponentenmatrix der ausgewählten Items der Skalen *Value/Usefulness*, *Perceived Choice* und *Perceived Competence* zu sehen. Dabei wurden zur besseren Übersichtlichkeit Faktoren, die unter 0,25 auf eine Komponente laden, unterdrückt. Es ist gut ersichtlich, dass alle Items auf die vorhergesehene Skala laden. Da die Items eindeutig zu der jeweiligen Skala zuzuordnen sind, kann man in diesem Fall von einer optimalen Querladung sprechen.

Rotierte Komponentenmatrix ^a			
	Komponente		
	1 (val)	2 (pch)	3 (pco)
val3	,742		
val4	,662		
val5	,668		
val6	,777		
val7	,663		
val8	,549		
val9	,694		
val10	,769		
pch2			,630
pch3			,659
pch5			,593
pch6			,640
pch10			,684
pco1		,804	
pco3		,793	
pco5		,622	
pco7		,630	
pco9		,644	
pco11		,537	
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.			
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.			
a. Die Rotation ist in 4 Iterationen konvergiert.			

Tab. 4.11: Faktorenanalyse der ausgewählten Items der Skalen val, pch und pco

Der Wert für das gemeinsame Cronbach- α für die Skalen beträgt 0,833.

4.2.2. Analyse der Items von fünf Skalen gemeinsam

In diesem Kapitel wird die Vorgangsweise analog wie in Kapitel 4.2.1 gewählt. Die betrachteten Skalen lauten hierbei *Value/Usefulness*, *Perceived Choice*, *Perceived Competence*, *Effort/Importance* und *Interest/Enjoyment*. Somit wurden auch die bereits bestehenden Items zum Vergleich der neuen Skalen herangezogen, um die Trennschärfen der neuen Skalen zu untersuchen. Insgesamt sind in diesen fünf Skalen 33 Items betrachtet worden. Zunächst wurde mittels KMO- und Bartlett-Test überprüft, ob eine Faktorenanalyse durchführbar ist. Dies wurde mit Werten von 0,870 für den KMO-Koeffizienten und einer Signifikanz von kleiner als 0,001 nach Bartlett verifiziert.

In Tab. 4.12 ist anhand der Eigenwerte ersichtlich, dass sich anstelle der eigentlichen fünf Faktoren, acht Faktoren bilden.

Erklärte Gesamtvarianz									
Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	11,000	33,334	33,334	11,000	33,334	33,334	6,753	20,463	20,463
2	2,345	7,107	40,441	2,345	7,107	40,441	4,985	15,106	35,568
3	1,943	5,889	46,330	1,943	5,889	46,330	2,528	7,661	43,230
4	1,670	5,062	51,392	1,670	5,062	51,392	2,322	7,037	50,266
5	1,472	4,461	55,853	1,472	4,461	55,853	1,844	5,587	55,853
6	1,312	3,975	59,828						
7	1,161	3,520	63,348						
8	1,006	3,049	66,397						
9	,914	2,771	69,167						
10	,891	2,699	71,866						
11	,788	2,389	74,255						
12	,765	2,318	76,573						
13	,713	2,159	78,733						
14	,623	1,887	80,620						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Tab. 4.12: Erklärte Gesamtvarianz der Items der Skalen val, pch, pco, int und eff

Bildet man eine rotierende Komponentenmatrix (siehe Tab. 4.13) mit fünf Komponenten, so kann man sehen, wie hoch die jeweiligen Items auf die Komponenten laden. Auch hier wurden Werte unter 0,25 aus Gründen der Übersichtlichkeit unterdrückt. In diesem Fall können keine Skalen identifiziert werden, da diese Ergebnisse keine eindeutigen Schlüsse zulassen. Lediglich die dritte Komponente könnte der Skala *Perceived Choice* zugeordnet werden.

Rotierte Komponentenmatrix ^a					
	Komponente				
	1	2	3 (pch)	4	5
val3	,666	,332	,327		
val4	,598			,285	
val5	,582				
val6	,717				
val7	,511	,305			
val8	,398	,346			
val9	,689				
val10	,765				
pch2			,643		
pch3			,679		
pch5			,601		
pch6		-,333	,590		
pch10			,658		
pco1		,603			,510
pco3		,534			,556
pco5				,753	
pco7				,745	
pco9					,685
pco11		,647			
eff2		,742			
eff3	,339	,668			
eff4	,364	,650			
eff5	,280	,552		,283	
eff6	,351	,569			,322
eff7	,431				,375
eff8		,437		,538	
eff9	,465	,402			,274
int1	,621	,421			
int2	,561	,543			-,265
int3	,693				
int4	,645	,282			
int5	,707			,279	
int6	,597	,415			
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung. a. Die Rotation ist in 9 Iterationen konvergiert.					

Tab. 4.13: Rotierende Komponentenmatrix der Items der Skalen val, pch, pco, int und eff

4.3. Inhaltliche Analyse der Ergebnisse

Die drei neu erstellten Skalen wurden mit den bereits vorhandenen Skalen (siehe Kap. 3.5) an insgesamt zwölf Klassen aus fünf Schulen getestet. Die Ergebnisse der SchülerInnen aus der achten Schulstufe dienten als Grundlage für die inhaltliche Analyse. Bei der Analyse der Ergebnisse nach der Intervention wurden einerseits SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergründen, andererseits SchülerInnen unterschiedlicher Schulen respektive Klassen verglichen. Das Signifikanzniveau, bei dem die Wahrscheinlichkeit für das Verwerfen der Nullhypothese (H_0) eintritt, wurde mit 0,05 gewählt. Sprich ab einer Signifikanz unter 0,05 oder gleich 0,05 ist es unwahrscheinlich, dass die Nullhypothese zutrifft. Hierbei geht die Nullhypothese davon aus, dass zwischen den betrachteten Gruppen keine Unterschiede auftreten. In allen anderen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass die Alternativhypothese zutrifft. Höchstsignifikant wurden Unterschiede von einer Signifikanz von weniger als 0,001 bewertet.

4.3.1. Alle Skalen

Der Mittelwert aller Skalen – dabei wurden alle Items aus den beiden Fragebogenversionen betrachtet – beträgt 3,42 mit einer Standardabweichung von 0,53. In Tab. 4.14 kann man die Mittelwerte sowie die Standardabweichungen aller Skalen sehen.

Skalen	N	Mittelwert	Standard Abweichung
Effort/Importance	136	3,41	0,70
Interest/Enjoyment	136	3,72	0,95
Perceived Choice	220	3,27	0,56
Perceived Competence	220	3,58	0,66
Pressure/Tension	84	1,98	0,69
Relatedness	84	3,78	0,68
Value/Usefulness	220	3,62	0,77

Tab. 4.14: Mittelwerte und Standardabweichungen aller Skalen

Nach diesem ersten Schritt wurden die SchülerInnen der jeweiligen Schulen, sowie SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund verglichen. In den fünf Schulen wurden

insgesamt zwölf Klassen getestet. Dabei entfallen jeweils drei Klassen auf Schule A und B beziehungsweise je zwei Klassen auf die Schulen C, D und E.

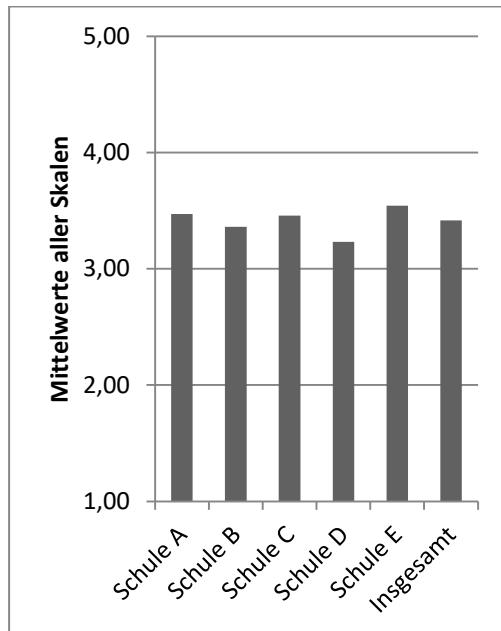


Abb. 4.1: Mittelwerte der sieben Skalen für die SchülerInnen der unterschiedlichen Schulen

Zunächst wurden Levene-Tests durchgeführt, um sicher zu gehen, ob die Varianzen der unterschiedlichen Schulen homogen sind. Es stellte sich heraus, dass die Homogenität der Varianzen nicht zwischen allen Schulen gegeben war und daher wurde für die Überprüfung der Nullhypothese der Mann-Whitney-U-Test verwendet. Die Ergebnisse der U-Tests ergaben, dass die Schulen A ($p = 0,050$) und C ($p = 0,050$) signifikant höhere Werte als Schule D erzielten. Auch die Werte von Schule E ($p = 0,063$) liegen an der Grenze zur Signifikanz gegenüber denen von Schule D (siehe Abb. 4.1).

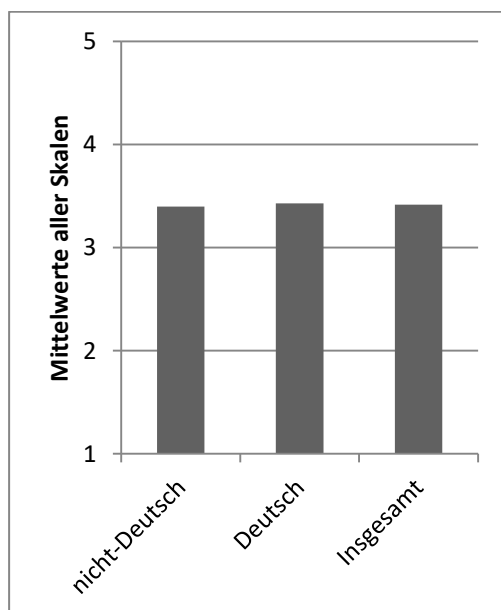


Abb. 4.2: Mittelwerte der sieben Skalen für SchülerInnen mit beziehungsweise ohne deutscher Muttersprache

Bei der Durchführung des Levene-Tests wurde überprüft, ob die Varianzen der beiden Gruppen (Deutsche und nicht-Deutsche Muttersprache) homogen sind. Dies konnte bestätigt werden und somit verglich man die SchülerInnen mit beziehungsweise ohne Migrationshintergrund mithilfe eines T-Tests. Das Ergebnis dieses Tests lieferte keinen signifikanten Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen ($p = 0,654$) ($T = -0,449$) (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Nach diesem Vergleich der Schulen sollen nun noch zusätzlich die einzelnen Klassen untereinander verglichen werden. Da bei diesem Vergleich nun insgesamt zwölf Gruppen (Klassen) untersucht werden, setzt man bei dieser Analyse auf eine *Analysis of Variances (ANOVA)*, bei der eine Zielvariable von mehreren Gruppen gleichzeitig vergleichbar ist. In diesem Fall ist die Zielvariable die Gesamtmotivation der SchülerInnen von den einzelnen Klassen. In Abb. 4.3 sind die Mittelwerte der Motivation der einzelnen Klassen zu sehen. Die Klassen eins bis drei kommen aus Schule A, die Klassen vier bis sechs aus Schule B, die Klassen sieben und acht aus Schule C, die Klassen neun und zehn aus Schule D und die Klassen elf und zwölf aus Schule E. Der Levene-Test lieferte keine gleichen Varianzen der Gruppen. Da der $F_{\max}$ -Test aber in diesem Fall ein Ergebnis unter zehn lieferte, konnte trotz der Inhomogenität der Varianzen eine ANOVA durchgeführt werden (Bühner 2011). Diese ANOVA lieferte eine Signifikanz kleiner 0,001 und somit unterscheiden sich die Klassen höchstsignifikant.

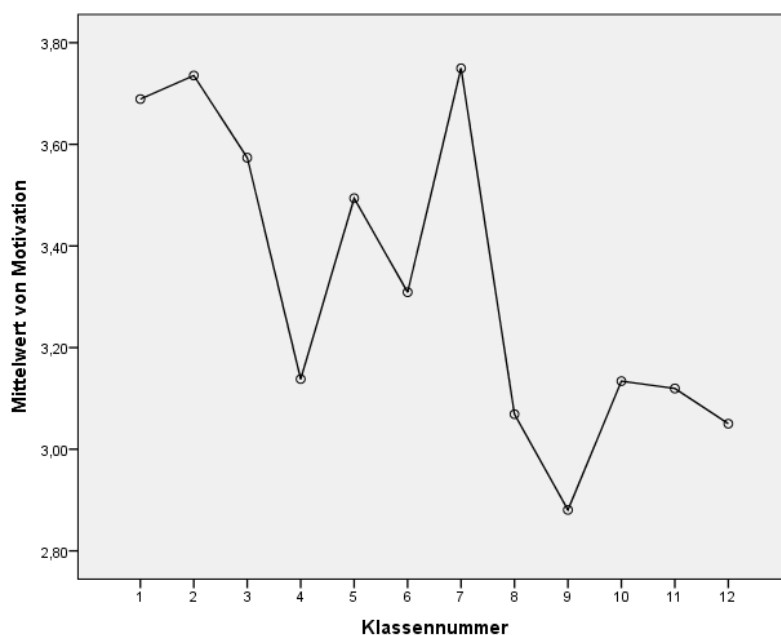


Abb. 4.3: Mittelwerte der Motivation von den Klassen

Da im Vorfeld keine genaue Hypothese formuliert wurde, welche Klassen sich unterscheiden könnten, wurde im Nachhinein versucht mit einem Post-Hoc-Test – dem Tukey-HSD-Test (siehe Tab. 4.15) - Gruppen zu bilden. Die grau hinterlegten Klassennummern unterscheiden sich hierbei signifikant von der jeweilig untersuchten Klasse. Da die Klassen eins und zwei

ähnliche Unterschiede zu den anderen Klassen aufweisen, können diese beiden Klassen durchaus zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Bei der Betrachtung der weiteren Klassen, konnte keine derartigen Übereinstimmungen gefunden werden.

Mehrfachvergleiche						
Abhängige Variable: Motivation						
Tukey-HSD						
(I) Klassennummer	(J) Klassennummer	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehl er	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
1	2	-,04633	,15983	1,000	-,5747	,4820
	3	,11548	,16642	1,000	-,4347	,6656
	4	,55093*	,15450	,022	,0402	1,0617
	5	,19518	,15011	,978	-,3010	,6914
	6	,38006	,14185	,244	-,0889	,8490
	7	-,06058	,15011	1,000	-,5568	,4356
	8	,62008*	,16642	,013	,0699	1,1702
	9	,80852*	,15983	,000	,2802	1,3369
	10	,55505*	,15220	,017	,0519	1,0582
	11	,56946*	,15983	,023	,0411	1,0978
	12	,63878*	,15220	,002	,1356	1,1419
2	1	,04633	,15983	1,000	-,4820	,5747
	3	,16181	,17967	,999	-,4321	,7558
	4	,59726*	,16869	,024	,0396	1,1549
	5	,24151	,16467	,948	-,3028	,7859
	6	,42639	,15718	,228	-,0932	,9460
	7	-,01426	,16467	1,000	-,5586	,5301
	8	,66641*	,17967	,014	,0725	1,2603
	9	,85485*	,17358	,000	,2810	1,4286
	10	,60138*	,16659	,019	,0507	1,1521
	11	,61579*	,17358	,024	,0420	1,1896
	12	,68511*	,16659	,003	,1344	1,2358

*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

Tab. 4.15: Tukey-HSD-Test der zwölf Klassen

4.3.2. Skala Perceived Competence

Der Mittelwert aller getesteten SchülerInnen zur Skala *Perceived Competence* beträgt 3,58 mit einer Standardabweichung von 0,66. In Abb. 4.4 sind sowohl alle Mittelwerte der einzelnen Schulen, als auch der Gesamtmittelwert zu sehen.

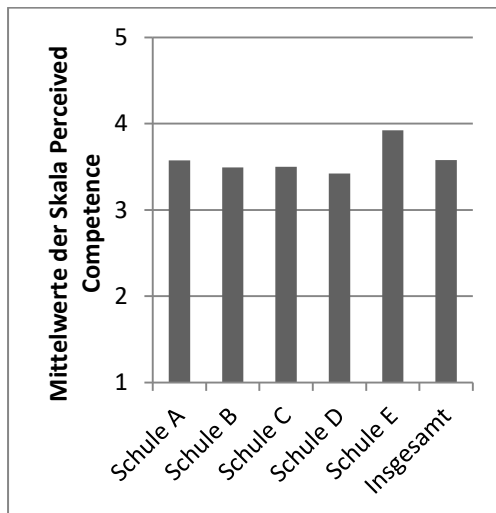


Abb. 4.4: Mittelwerte der Skala Perceived Competence der unterschiedlichen Schulen.

Die Signifikanz der Unterschiede wurde aufgrund der nicht vorhandenen Varianzhomogenität mittels Mann-Whitney-U-Test ermittelt. Es stellte sich heraus, dass sich die Mittelwerte der Schulen A ($p = 0,014$), C ($p = 0,002$) und D ($p = 0,002$) signifikant vom Mittelwert von Schule E unterscheiden. Die Ergebnisse von Schule B ($p = 0,001$) und Schule E unterscheiden sich zudem hochsignifikant (siehe Abb. 4.4). Alle anderen Schulen unterscheiden sich hingegen nicht signifikant.

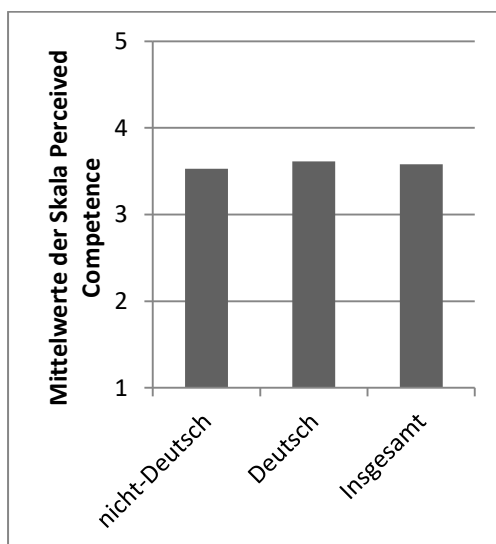


Abb. 4.5: Mittelwerte der Skala Perceived Competence der SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund

Auch in diesem Fall wurde mittels Levene-Test die Homogenität der Varianzen der beiden Gruppen überprüft und verifiziert. Das Ergebnis eines darauf folgenden T-Tests lieferte keine signifikanten Unterschiede ($p = 0,359$) ($T = -0,919$) (siehe Abb. 4.5). Im nächsten Schritt wurden die Signifikanzen der einzelnen Items mithilfe eines T-Tests untersucht. Das Item *pco8* ($p = 0,035$) ($T = -2,126$) lieferte dabei einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Die restlichen Items hingegen wiesen allesamt keinen signifikanten Unterschied auf.

4.3.3. Skala Perceived Choice

Der Mittelwert aller getesteten SchülerInnen zur Skala *Perceived Choice* beträgt 3,27 mit einer Standardabweichung von 0,56. In Abb. 4.6 sind sowohl alle Mittelwerte der einzelnen Schulen, als auch der Gesamtmittelwert zu sehen. Hier wird gleich wie im vorigen Kapitel vorgegangen und die Schulen untereinander, sowie SchülerInnen mit beziehungsweise ohne Migrationshintergrund untersucht.

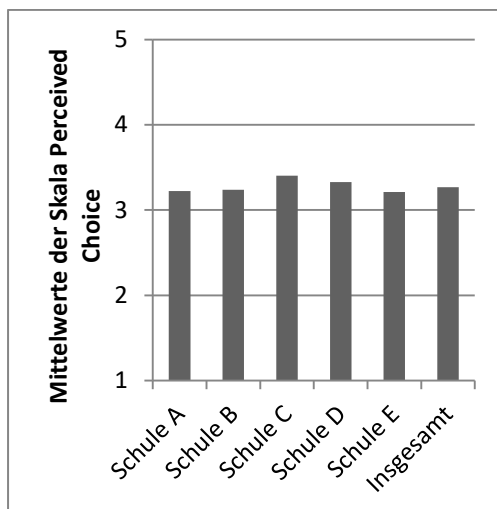


Abb. 4.6: Mittelwerte der Skala Perceived Choice der unterschiedlichen Schulen.

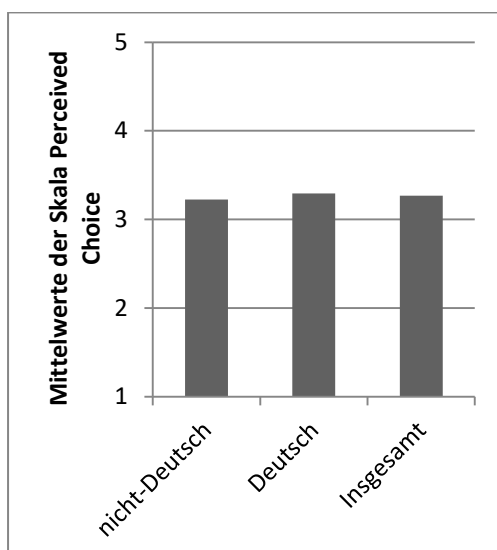


Abb. 4.7: Mittelwerte der Skala Perceived Choice der SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund

Auch hier wurde die Signifikanz mittels Mann-Whitney-U-Test ermittelt, da ein Levene-Test keine Varianzhomogenität lieferte (siehe Abb. 4.6). Bei dieser Skala ist bemerkenswert, dass sich keine der untersuchten Schulen voneinander signifikant unterscheiden.

Nach einem durchgeführten Levene-Test, der die Homogenität der Varianzen beider Gruppen bestätigte, wurde abermals ein T-Test für die Analyse herangezogen. Auch hier konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden ($p = 0,353$) ($T = -0,931$) (siehe Abb. 4.7). Nach diesem Test wurden wiederum die Items der Skala einzeln überprüft. Hierbei lieferten die Items *pch4* ($p = 0,026$) ($T = -2,255$) sowie *pch7* ($p = 0,005$) ($T = -2,830$) signifikante Unterschiede in Bezug auf die beiden Gruppen.

4.3.4. Skala Value/Usefulness

Bei dieser Skala ergab sich für den Mittelwert aller getesteten SchülerInnen ein Wert von 3,62 mit einer Standardabweichung von 0,77. Die Vorgehensweise ist wiederum ident mit den beiden vorherigen Kapiteln.

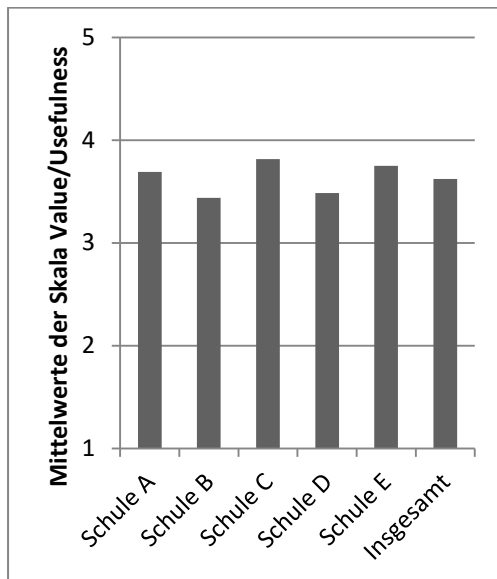


Abb. 4.8: Mittelwerte der Skala Value/Usefulness der unterschiedlichen Schulen.

Da der Levene-Test keine Varianzhomogenität der Gruppen lieferte, wurde abermals ein Mann-Whitney-U-Test durchgeführt. Folgende Ergebnisse konnten dabei erzielt werden:

Lediglich die Schulen B und C unterscheiden sich signifikant hinsichtlich der Mittelwerte dieser Skala ($p = 0,050$) (siehe Abb. 4.8). Alle anderen Schulen zeigen untereinander keinen signifikanten Unterschied.

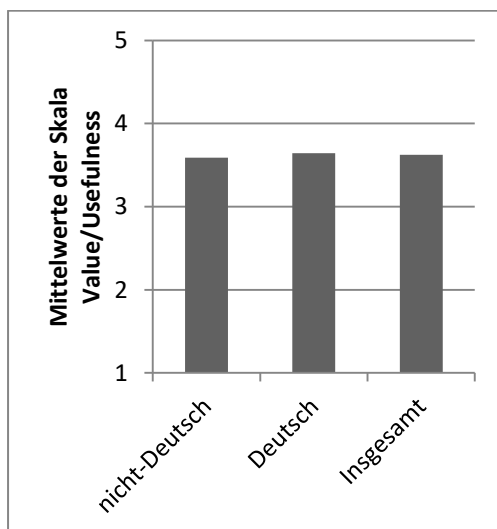


Abb. 4.9: Mittelwerte der Skala Value/Usefulness der SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund

Nachdem die Homogenität der Varianzen beider Gruppen mittels eines Levene-Tests bestätigt wurde, zeigte die Durchführung eines T-Tests keinen signifikanten Unterschied der beiden Gruppen in Bezug auf die Skala *Value/Usefulness* ($p = 0,629$) ($T = -0,484$) (siehe. Abb. 4.9). Betrachtet man die jeweiligen Items einzeln, so ergibt sich folgendes Ergebnis:

Die Items *val7* ($p = 0,039$) ($T = 2,072$) und *val8* ($p = 0,018$) ($T = -2,388$) zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen, die restlichen Items hingegen nicht.

5. Diskussion

Ziel dieses Kapitels soll sein, die Ergebnisse aus dem vorherigen Kapitel zu analysieren und interpretieren. Zunächst werden aber eventuelle Schwierigkeiten der SchülerInnen mit einzelnen Items aufgerollt und behandelt. Auch die Qualität der Fragebögen steht in diesem Kapitel zur Diskussion. Jede neu erstellte Skala wird zu Beginn einzeln unter die Lupe genommen und anschließend unter Berücksichtigung aller Skalen gemeinsam betrachtet.

5.1. Schwierigkeiten und Anmerkungen zu den Items

In Kapitel 3.5 wurden bereits kleine Schwierigkeiten respektive Anmerkungen zu verschiedenen Items angesprochen. Auffällig dabei war, dass zu Ungereimtheiten in Bezug auf die Items weniger Fragen aufkamen (siehe Tab. 5.2), als Anmerkungen (siehe Tab. 5.1) zu den jeweiligen Items hinzugeschrieben wurden. Auch allgemeine Anmerkungen (siehe Tab. 5.3) zur Unterrichtsstunde waren auf einigen Fragebögen zu finden die folglich noch kurz behandelt werden.

<i>Item-nummer</i>	<i>Itemfrage</i>	<i>Anmerkung</i>
<i>pco1</i>	Ich zeige im Unterricht oft auf.	rufe heraus
<i>pco5</i>	Ich beantworte Aufgabenstellungen/Fragen schnell.	aber richtig; und sorgfältig II
<i>pco6</i>	Bei Gruppenarbeiten übernehme ich gerne eine Aufgabe.	kommt auf die Partner an
<i>pco11</i>	Bei Gruppenarbeiten überlasse ich die Aufgaben den anderen.	habe es selbst gemacht
<i>pch6</i>	Ich kann den Zeitpunkt selbst bestimmen, wann ich die Aufgabe abgebe.	bestimmt der Student
<i>rel1</i>	Ich konnte ihr/ihm wirklich vertrauen.	verstehe die Frage nicht
<i>rel3</i>	Es ist möglich, dass das andere Kind und ich Freunde werden, wenn wir viel zusammenarbeiten	FreundIn dazugeschrieben II

Tab. 5.1: Anmerkungen zu den Items von den SchülerInnen

Item-nummer	Itemfrage	Frage/Wortmeldung zum Item
<i>eff4</i>	Ich habe da viel Energie hineingesteckt.	was ist mit Energie gemeint? I
<i>eff7</i>	Ich habe sogar auf etwas Freizeit (oder Pause) verzichtet um bei dieser Aufgabe gut zu sein.	es war keine Pause vorhanden II I
<i>pch6</i>	Ich kann den Zeitpunkt selbst bestimmen, wann ich die Aufgabe abgebe.	bestimmt der Student II
<i>rel3</i>	Es ist möglich, dass das andere Kind und ich Freunde werden, wenn wir viel zusammenarbeiten	Was ist, wenn wir schon befreundet sind?

Tab. 5.2: Wortmeldungen der SchülerInnen zu den Items

Sonstiges	Anmerkung
Muttersprache	Viele SchülerInnen haben ihre Muttersprache neben „nicht Deutsch“ notiert.
Am Ende des Fragebogens	Lehrperson hat leise gesprochen/erklärt.
Am Ende des Fragebogens	Bedankt für die spannende Stunde

Tab. 5.3: Sonstige Anmerkungen der SchülerInnen auf den Fragebögen

Beim Item *pco1* – Ich zeige im Unterricht oft auf – kann man davon ausgehen, dass sich die Lernenden durchaus sicher beim Beantworten der Fragen fühlten. Dies zeugt einerseits von der Kompetenz, andererseits von der hohen Motivation der Lernenden. Da aber nur eine Person diese Anmerkung ergänzte, ist eine Adaption dieses Items nicht von Nöten.

Das Item *pco5* – Ich beantworte Aufgabenstellungen/Fragen schnell – kann in dieser Form unterschiedlich interpretiert werden. So kann möglicherweise durch das schnelle Beantworten eine Form von amotiviertem Verhalten zum Vorschein kommen, da jene Betroffenen die Aufgaben schnell hinter sich bringen wollen. Die eigentliche Intention hinter diesem Item ist aber, die Kompetenz einer Person zu repräsentieren. Kompetente ProbandInnen werden also durch schnelle und richtige Antworten angezeigt. Dies zeigte sich

auch in den Anmerkungen und somit könnte man das Item auf folgende Form umformulieren:

Ich beantworte Aufgabenstellungen/Fragen schnell und richtig.

Dadurch ist für dieses Item nur eine Interpretationsmöglichkeit gegeben.

Die Anmerkungen zu den Items *pco6* - Bei Gruppenarbeiten übernehme ich gerne eine Aufgabe - und *pco11* - Bei Gruppenarbeiten überlasse ich die Aufgaben den anderen - deuten auf den Einfluss der beteiligten Partner auf die Arbeitsmotivation hin. Je nach dem mit wem gearbeitet wird, ist der Drang zum Übernehmen von Aufgabenstellungen unterschiedlich hoch. Mithilfe von SchülerInneninterviews könnten mögliche bessere Formulierungen dieser Items generiert werden. So kann der Einfluss der beteiligten PartnerInnen sich weniger stark auf die Antworten der ProbandInnen auswirken.

Auch zum Item *pch6* – Ich kann den Zeitpunkt selbst bestimmen, wann ich die Aufgabe abgebe – kamen einige Jugendliche zum Schluss, dass bei dieser Unterrichtseinheit keine Möglichkeit zur selbstbestimmten Abgabe der Aufgabenstellung bestand. Dies lag ganz klar am Format dieser Intervention, da aus Gründen der Durchführbarkeit lediglich eine Unterrichtsstunde pro Klasse für diese Studie zu Verfügung stand. Bei Aufgabenstellungen, die über einen längeren Zeitraum zu absolvieren sind, kann dieses Problem ohne weiteres gelöst werden.

Beim Item *rel1* – Ich konnte ihr/ihm wirklich vertrauen – konnte ein Schüler den Sinn hinter dieser Frage nicht verstehen. Dies kann eventuell an der Form der Gruppenarbeit liegen, da das Hauptaugenmerk nicht nur auf der dazugehörigen Skala *Relatedness – Eingebundenheit* lag. Es wurde auf ein ausgewogenes Mittelmaß aller beteiligten Skalen geachtet, was dieses Unverständnis hervorgerufen haben könnte.

Da beim Item *rel3* – Es ist möglich, dass das andere Kind und ich Freunde werden, wenn wir viel zusammenarbeiten – viele SchülerInnen Anmerkungen hinzuschrieben und während der Beantwortung der Fragebögen Wortmeldungen abgaben, kann man davon ausgehen, dass sich die Gruppen aus bereits bestehenden FreundInnen bildeten. Dies ergab sich

logischerweise aus der freien PartnerInnenwahl. Somit waren viele ProbandInnen bereits vor der Gruppenarbeit FreundInnen und es bestand ein Einfluss auf die Antworten zu diesem Item.

Einige Lernende hatten Schwierigkeiten beim Verständnis des Items *eff 4* - Ich habe da viel Energie hineingesteckt - speziell mit dem Begriff „Energie“. Dieses Item musste daher von der Lehrperson wie folgt umschrieben werden: „Ich habe viel Aufwand beim Bewältigen der Aufgabenstellung betrieben.“ respektive „Ich habe hart an den Aufgabenstellungen gearbeitet.“, was im Endeffekt zum besseren Verständnis beitrug.

Auch als problematisch stellte sich das Item *eff7* – Ich habe sogar auf etwas Freizeit (oder Pause) verzichtet um bei dieser Aufgabe gut zu sein – heraus. Da für diese Intervention nur eine Unterrichtsstunde zu Verfügung stand, fiel eine Pause für die Lernenden während der Arbeit weg. Dies zeigte sich auch anhand der Wortmeldungen. Dennoch haben viele SchülerInnen nach der Fertigstellung des Arbeitsauftrages sich in den freien Unterrichtsphasen mehr oder weniger intensiv mit den Aufgabenstellungen beschäftigt. Somit war die Beantwortung dieser Frage durchaus möglich. Bei anderen Testungen sollte jedoch bei der Verwendung dieses Items auf eine Intervention gesetzt werden, die über einen längeren Zeitraum verläuft und somit Pausen beinhaltet.

Die sonstigen Anmerkungen der SchülerInnen beziehen sich hauptsächlich auf die jeweilige Muttersprache der getesteten Personen. Viele der Jugendlichen schrieben ihre Muttersprache neben der Ankreuzmöglichkeit hinzu. Dies war zwar nicht gefordert, aber für andere Studien, bei der diese Information notwendig ist, kann ein solches Feld ohne Probleme ergänzt werden. Die beiden anderen allgemeinen Anmerkungen sind für diese Studie nicht weiter von großer Bedeutung, jedoch ist auf eine angemessene Lautstärke beim Sprechen und Erklären während der Interventionen zu achten.

Alles in allem muss das Hauptaugenmerk auf die Gestaltung der Intervention gelegt werden, um im Vornherein Unklarheiten für die ProbandInnen zu vermeiden und einen sauberen Ablauf der Unterrichtseinheit zu gewährleisten. Nur sehr vereinzelt müssten Items bei dieser Studie aufgrund von inhaltlichen Schwierigkeiten respektive Zweideutigkeiten abgeändert

werden. Lediglich die Form der Intervention stellte sich für einige Items als hinderlich heraus, was aber aus organisatorischen Gründen nicht anders realisierbar war. Jedoch waren auch diese Items in einem gewissen Rahmen für diese Intervention geeignet.

5.2. Qualität der Fragebögen

Nun soll die Qualität der erstellten Fragebögen anhand der in Kapitel 2.5.1 und 2.5.2 genannten Gütekriterien unter die Lupe genommen werden.

Die drei Arten der *Objektivität* wurden allesamt berücksichtigt und vor allem eingehalten. Sämtliche Interventionen folgten dem gleichen Schema und wurden von nur einer Person gehalten, womit die Durchführungsobjektivität gegeben war. Aufgrund des geschlossenen Fragebogenformats gibt es eine eindeutige Vorgehensweise bei der Auswertung der Antworten, was folglich eine Auswertobjektivität gewährleistet. Da die Durchführung und Auswertung von ein und derselben Person durchgeführt wurde, kann man bei den Ergebnissen von einer Interpretationsobjektivität sprechen.

Um zu überprüfen, ob die erstellten Skalen respektive die daraus entstandenen Fragebögen *reliabel* sind, wurden die Cronbach- α -Koeffizienten herangezogen. Die Skala *Value/Usefulness* lieferte einen Wert von 0,860, die Skala *Perceived Choice* einen Wert von 0,609 und die Skala *Perceived Competence* einen Wert von 0,769. Somit kann die *Reliabilität* der Skalen und dementsprechend der Fragebögen nach in der Fachdidaktik üblichen Kriterien als gut bis akzeptabel angesehen werden.

Für die erstellten Fragebögen wurde der Ansatz der „Four Building Blocks“ von Wilson (2005) angewandt, daher kann man hierbei von einer guten Validität sprechen. Dieser Ansatz wurde mehrmals wiederholt, um das zu messende Merkmal auch wirklich erfassen zu können.

Da die resultierenden Testwerte die Merkmalsrelation adäquat abbilden, kann von einer erfüllten *Skalierung* gesprochen werden. Die Trennschärfen liegen mit Werten 0,395 und 0,663 in einem guten Bereich. Die Motivation der SchülerInnen kann somit angemessen widerspiegelt werden

Es besteht die Möglichkeit, die Ergebnisse der ProbandInnen einzuordnen, wodurch das Nebengütekriterium *Normierung* erfüllt ist. Die zu messende Motivation von den TeilnehmerInnen wird mit den Werten zwischen eins (niedrige Motivation) und fünf (hohe Motivation) angegeben. Um einen guten Vergleich anstellen zu können, sollte eine wesentlich größere Studie durchgeführt werden, die als Orientierung der Ergebnisse dient.

Vergleiche könnten mit den erstellten Fragebögen von Korner (2015) und Klingenböck (2016) realisiert werden, wobei diese beiden Fragebögen eine Anfangsform des vollendeten Messinstruments darstellen und noch weiterzuentwickeln sind. In dieser Studie wurde aber aus organisatorischen Gründen auf solche Vergleichstests verzichtet.

Die hier erstellten Fragebögen sind als durchaus *ökonomisch* zu bezeichnen. Es wird lediglich eine Zeitspanne von etwa zehn Minuten pro Gruppe für die Durchführung benötigt. Dabei sind pro Person zwei bedruckte Blätter von Nöten und die Auswertung geht wegen der geschlossenen Fragenformen sehr schnell von statten. Auch für die hier durchgeführte Unterrichtseinheit ist bloß ein Arbeitsblatt pro Gruppe notwendig. Aus diesen Gründen erscheint dieses Testinstrument für jede ProbandIn *zumutbar* und *fair*.

Bereits in Kapitel 2.6.2 und 2.6.3 wurden die Gründe der Neuentwicklung behandelt. Der *Nutzen* und das Bedürfnis dieser neuen Skalen sind durchaus gegeben, da im deutschsprachigen Raum nur wenige Messinstrumente der Motivation von SchülerInnen bestehen.

5.3. Diskussion der drei neu erstellten Skalen

In diesem Kapitel stand die Diskussion der drei neu erstellten Skalen *Value/Usefulness* (elf Items), *Perceived Choice* (neun Items) und *Perceived Competence* (elf Items) am Programm. Die zunächst 31 Items dieser drei Skalen wurden zusammen mit je zwei anderen Skalen in den Fragebögen an den SchülerInnen getestet. Diese Items wurden dann anhand einer Korrelationstabelle miteinander verglichen. Dabei wurden jene Items aussortiert, die mit den Items derselben Skala nicht korrelierten. Die Skala *Value/Usefulness* wurde auf acht, die Skala *Perceived Choice* auf fünf und die Skala *Perceived Competence* auf sechs Items reduziert. In der darauffolgenden Faktorenanalyse wurden die unkorrigierten Ladungen der

Items auf die jeweilige Skala ermittelt, wobei alle Items bis auf eines, einen Wert über 0,600 erzielten. Lediglich das Item *pco11* – Bei Gruppenarbeiten überlasse ich die Aufgaben den anderen – lud mit 0,559 auf die Skala *Perceived Competence*, dies wurde aber noch akzeptiert und somit nicht aussortiert. Danach wurde festgestellt, ob die Skalen in weitere Subskalen zerfallen. Dies konnte jedoch nach Anwendung des Kaiser-Guttman-Kriteriums ausgeschlossen werden. In diesem Zusammenhang kann man deshalb davon ausgehen, dass die ausgewählten Items dieser Skalen durchaus gut zusammen passen. Gründe für die etwas schlechtere Ladung von *pco11* könnten sprachlicher oder inhaltlicher Natur des Items sein. So wäre eventuell eine detailliertere Formulierung von Vorteil, um das Verständnis der SchülerInnen zu diesem Item und dementsprechend die Ladung dieses Items zu verbessern.

Die Trennschärfen der Items liegen in einem Bereich zwischen 0,388 und 0,712. Laut Bühner (2011) sollte ein Mindestwert von 0,3 nicht unterschritten werden, da diese Items die jeweilige Skala nicht ausreichend beschreiben würden. Bei zu hohen Werten für die Trennschärfe, können Redundanzen bezüglich der Items nicht mehr ausgeschlossen werden. Im Fall dieser drei Skalen liegen die Werte der Items daher in einem guten Bereich und somit konnten die drei neuen Skalen trennscharf entwickelt werden. Für die Cronbach- α ergaben sich Mittelwerte zwischen 0,661 und 0,860, was laut Bühner (2011) als akzeptabel bis gut eingestuft werden kann und somit für diese Skalen akzeptiert wurde.

5.4. Diskussion der Skalen zusammen

5.4.1. Diskussion der drei neu erstellten Skalen zusammen

Die Auswahl der Items für diese Analyse erfolgte rein nach mathematischen Gesichtspunkten. Somit wurden inhaltliche Aspekte der Items, die möglicherweise auch essentiell für die Abbildung der Motivation der SchülerInnen wären, vernachlässigt. Da aber jede Skala nach der Selektion noch immer aus fünf bis acht Items bestand, sollten dennoch genügend Items vorhanden sein, um möglichst alle inhaltlichen Aspekte der Skala abzudecken. Zunächst wurde überprüft, ob und in wie viele Subskalen die drei Skalen *Value/Usefulness*, *Perceived Choice* und *Perceived Competence* zerfallen, wenn man die Items anhand einer Faktorenanalyse untersucht. Wendet man das Kaiser-Guttman-Kriterium an, so zerfallen die drei Skalen gemeinsam in vier Faktoren. Jedoch liegt der vierte Faktor mit

einem Wert von 1,120 an der unteren Grenze (Faktoren ab einem Eigenwert über 1 werden beibehalten). Zudem ist anzumerken, dass das Kaiser-Guttman-Kriterium generell die Dimensionalität der Faktoren überschätzt (Bühner 2011) und somit kann man in diesem Fall die drei Faktoren für die drei Skalen durchaus beibehalten.

Betrachtet man in weiterer Folge die rotierte Komponentenmatrix, so sind keine hohen Querladungen zu erkennen. Alle Items laden mit Werten von 0,537 bis 0,804 auf die jeweils eigene Skala, was für die Stabilität der erstellten Skalen untereinander spricht. Daher kann man durchaus davon sprechen, dass die hier untersuchten Skalen, sich gut voneinander abgrenzen lassen. Alle Items einer Skala passen inhaltlich gut zu den vorgesehenen Konstrukten und aufgrund dessen vermögen die Items der jeweiligen Skala, die angestrebten Konstrukte angemessen zu repräsentieren. Dies war auch die Intention hinter der Vorgehensweise nach den *Four Building Blocks* von Wilson (2005).

5.4.2. Diskussion aller neu erstellten Skalen zusammen

Auch in diesem Kapitel wurde untersucht, wie viele Subskalen sich aus den eigentlichen fünf Skalen *Value/Usefulness*, *Perceived Choice*, *Perceived Competence*, *Effort/Importance* und *Interest/Enjoyment* ergeben. Wendet man im Zuge einer explorativen Faktorenanalyse das Kaiser-Guttman-Kriterium an, so ergeben sich insgesamt acht Faktoren. Auch hier könnte wiederum angenommen werden, dass das Kaiser-Guttman-Kriterium die Anzahl der Faktoren überschätzt. Daher wurde eine konfirmatorische Faktorenanalyse mit insgesamt fünf Komponenten durchgeführt. Auch dieses Ergebnis lieferte keine gewünschte Faktorenstruktur. Mit Ausnahme einer Komponente – die dritte Komponente konnte als *Perceived Choice* identifiziert werden – konnten keine Items einer Komponente (Skala) eindeutig zugewiesen werden. Dieses Ergebnis zeigte sich bereits in den Arbeiten von Korner (2015) und Klingenböck (2016). So konnten beide zwar jeweils eine einzelne, trennscharfe Skala erstellen, aber bei Betrachtung mit allen Items der anderen Skalen, konnte die erhoffte Faktorenstruktur nicht reproduziert werden.

Da nun diese fünf Skalen neu entwickelt wurden, könnte man von stabilen Items bei gemeinsamer Betrachtung ausgehen. Diese Vermutung konnte aber nicht bestätigt werden. Lediglich wenn die neu entwickelten Skalen dieser Arbeit zusammen betrachtet werden, sind

diese trennscharf und stabil. Möglicherweise bedarf es einer erneuten Überarbeitung aller neu erstellten Skalen, um die erwünschte Faktorenstruktur zu erzielen.

5.5. Diskussion der inhaltlichen Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden nun die inhaltlichen Ergebnisse der einzelnen Schulen respektive der SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund verglichen. Da aber das Hauptaugenmerk dieser Arbeit auf der Erstellung der neuen Skalen lag, kann man bei dieser Analyse nur von Tendenzen sprechen, die beispielsweise in Folgestudien verifiziert beziehungsweise falsifiziert werden können.

5.5.1. Diskussion aller Skalen gemeinsam

Bei der Betrachtung aller ProbandInnen über alle Skalen ergab sich ein Mittelwert von 3,42 mit einer Standardabweichung von 0,53. Liegt der Wert nahe bei fünf, so spiegelt dies eine hohe Merkmalsausprägung wider, hingegen zeigen Werte im Bereich von eins eine niedrige Merkmalsausprägung an. So zeigt beispielsweise der Mittelwert (3,72) für die Skala *Interest/Enjoyment* ein mittleres bis hohes Interesse zum Thema der Intervention. Hingegen deutet der Mittelwert der Skala *Pressure/Tension* (1,98) darauf hin, dass sich die SchülerInnen eher wenig unter Druck gesetzt fühlten. Für die gesamte Lernmotivation oder genauer die intrinsische Motivation – die sieben Skalen gemeinsam repräsentieren die intrinsische Motivation – ergab sich eine mittlere Motivation zu dem Thema der Unterrichtseinheit. Nach eigener Einschätzung ist dies ein gutes Ergebnis, da für diese Intervention lediglich eine Unterrichtsstunde zu Verfügung stand und dadurch die fachlichen Inhalte sehr komprimiert werden mussten. Um höhere Werte in Sachen Motivation bei den SchülerInnen zu erzielen, bedarf es möglicherweise eines größeren Unterrichtsblocks, um vielfältigere Methoden einsetzen zu können. Dahingehend war man durch den Zeitfaktor und der Notwendigkeit einer längeren Arbeitsphase in Gruppen etwas limitiert. Aus diesen Gründen konnten zu diesem Thema lediglich Gedankenexperimente von den SchülerInnen durchgeführt werden. Bei realen, selbstdurchgeführten Experimenten, wären die Phänomene dieser Einheit wesentlich anschaulicher und besser verständlich für die Lernenden gewesen.

Analysiert man anschließend die intrinsische Motivation der unterschiedlichen Schulen, so lassen sich einige Tendenzen erkennen. So zeigt sich, dass Schule D (Neue Mittelschule siehe Kapitel 3.5) eine geringere Durchschnittsmotivation als die anderen Schulen aufweist. So erzielen die Schulen A und B einen signifikant höheren Wert als Schule D. Auch Schule E liegt an der Grenze zur Signifikanz mit ihren höheren Werten gegenüber von Schule D. Grund dafür könnte eben sein, dass im Gegensatz zu Schule D nur Gymnasien getestet wurden, deren SchülerInnen unter Umständen generell eine höhere Lernmotivation aufweisen, als jene von Neuen Mittelschulen. Vergleicht man nun die Gymnasien untereinander, also Schule A, B, C und E, so treten keine signifikanten Unterschiede bei der intrinsischen Motivation auf. Dieses Ergebnis ist einigermaßen beachtlich, da die Schulen A und B einen wesentlich höheren Migrationsanteil als die Schulen C und E aufweisen. Auch beim Gesamtvergleich von SchülerInnen mit beziehungsweise ohne Migrationshintergrund treten keine signifikanten Unterschiede auf.

Analysiert man nun die Ergebnisse aller unterschiedlichen Klassen, so können keine genauen Aussagen getroffen werden. Lediglich ein höchstsignifikanter Unterschied zwischen den Klassen ist feststellbar. Der Versuch, die Klassen mit dem Tukey-HSD Test in Gruppen einzuteilen ist nur sehr bedingt gelungen. Die Tendenz geht in die Richtung, die Klassen eins bis sechs, also jene mit höherem Migrationsanteil, zu clustern. Weitere Einteilungen können anhand der Ergebnisse nur sehr bedingt getroffen werden und wurden daher nicht vorgenommen.

5.5.2. Diskussion der drei neu erstellten Skalen

Bei der Skala *Value/Usefulness* lag der Mittelwert der getesteten ProbandInnen bei 3,62 mit einer Standardabweichung von 0,77. Man kann also davon ausgehen, dass die SchülerInnen den Aufgabenstellungen eine mittlere bis hohe Nützlichkeit zugesprochen respektive den Wert der Aufgabenstellungen dementsprechend eingeschätzt haben. Betrachtet man die Unterschiede der Schulen, so unterscheiden sich lediglich die Ergebnisse von Schule B und C signifikant. Generell stuften die SchülerInnen aus Schule C die Aufgabenstellungen am nützlichsten ein, Jugendliche der Schule B hingegen am wenigsten wertvoll. Möglicherweise konnte die Wichtigkeit des Themas der Unterrichtseinheit in dieser Schule am wenigsten

übermittelt werden. Ein Grund könnte sein, dass möglicherweise während der Unterrichtseinheit nicht so stark auf den Alltagsbezug dieses Phänomens, wenn auch unbewusst, eingegangen wurde. Diese Schule war nämlich eine der ersten untersuchten Schulen dieser Studie. Daher kann man eventuell davon ausgehen, dass sich unterbewusst, der Fokus bei später durchgeführten Unterrichtseinheiten auf gewisse Bereiche schärft. Ein weiterer Erklärungspunkt könnte mit dem Unterricht zu diesem Thema vor dieser Intervention zusammen hängen. Eventuell wurde dieses Thema schon vor längerer Zeit, als in den anderen Schulen behandelt, was wiederum diesen Unterschied beim Ergebnis erklären könnte. Die sonstigen Ergebnisse zeigten allesamt keine signifikanten Unterschiede. Auch bei der Analyse der SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund waren keine signifikanten Unterschiede erkennbar.

Die Mittelwerte der Skala *Perceived Choice* lagen mit einem Wert von 3,27 mit einer Standardabweichung von 0,56 im mittleren Bereich. Die Jugendlichen empfanden also, dass sie die Bearbeitung der Aufgabenstellungen nur zum Teil selbst in der Hand hatten. Dieses Ergebnis war in allen Schulen annähernd gleich, da zwischen den Schulen keine signifikanten Unterschiede bezüglich dieser Skala auftraten. Zudem traten auch bei den ProbandInnen mit beziehungsweise ohne deutscher Muttersprache keine signifikanten Unterschiede auf. Dies lässt darauf hindeuten, dass sämtliche Unterrichtseinheiten annähernd gleich abgehalten und beide SchülerInnengruppen durch die Intervention ähnlich angesprochen wurden. Das Hauptaugenmerk der Intervention lag auf den Gruppenarbeiten, bei denen den SchülerInnen die meisten Wahlmöglichkeiten zu Verfügung standen. Somit ist die Annahme durchaus berechtigt, dass speziell diese Unterrichtsphasen annähernd ident waren.

Die Skala *Perceived Competence* erzielte bei den SchülerInnen einen Mittelwert von 3,58 mit einer Standardabweichung von 0,66. Die Jugendlichen nahmen sich demnach mehrheitlich als kompetent zu diesem Thema wahr. Speziell Schule E lieferte den höchsten Wert dieser Skala. Dementsprechend waren die Ergebnisse von Schule E signifikant höher als jene der Schulen A, C und D. Schule B erzielte gar höchstsignifikant kleinere Werte bei den Ergebnissen als Schule E. Dies könnte möglicherweise daran liegen, dass dieses Thema erst vor kurzem in diesen beiden Klassen behandelt wurde, was die Lehrkraft auch bestätigte.

Wie schon bei den vorherigen beiden Skalen traten keine signifikanten Unterschiede beim Vergleich der SchülerInnen mit beziehungsweise ohne Migrationshintergrund auf.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Schulen können mehrere Ursachen haben. So spielt einerseits die Lehrperson beziehungsweise die Lernumgebung eine wichtige Rolle bei der Lernmotivation (siehe Kapitel 2.2). Auch die Schulform der getesteten Schulen und der sozioökonomische Hintergrund der SchülerInnen, der mit dem Standort verbunden ist, kann die Lernmotivation der SchülerInnen beeinflussen. Daher bieten diese Ergebnisse nur Tendenzen an, die in größer angelegten Studien untersucht werden können.

Ein Verbesserungsaspekt, der angesprochen werden muss, ist die geplante Intervention. Da hier ein sehr begrenztes zeitliches Fenster von nur einer Unterrichtsstunde für dieses Thema zu Verfügung stand, kann man aus den Ergebnissen nur Tendenzen ableiten. Im Normalfall würde für dieses Thema deutlich mehr Unterrichtszeit eingeplant werden, was sich klarerweise auf die Antworten der SchülerInnen zu den Items auswirken würde. Demnach wird in dieser Studie die intrinsische Motivation der Schülerinnen zum Wechselwirkungsprinzip möglicherweise etwas unterschätzt.

Ein weiterer Punkt bezieht sich auf die Ergebnisse der Items. Die erste Pilotierung lieferte bereits einige gute Ergebnisse. Trotzdem sollten gewisse Adaptionen an den Items vorgenommen werden, um dieses Messinstrument der intrinsischen Motivation weiter zu verbessern. Nach den Anpassungen gewisser Items wäre infolgedessen eine weitere Pilotierung von Nöten, um zu überprüfen, ob diese Verbesserungen die gewünschten Ergebnisse liefern. Dies würde jedoch den Rahmen dieser Diplomarbeit sprengen und daher wären weitere Studien notwendig, um dieses Messinstrument fertig zu stellen.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Diese Arbeit machte es sich zum Ziel, ein Messinstrument der Motivation, oder genauer ausgedrückt, der intrinsischen Motivation von SchülerInnen weiterzuentwickeln. Bereits Korner (2015) stand vor dem Problem, dass solch ein Messinstrument im deutschsprachigen Raum nur mit einigen Abstrichen existiert, beziehungsweise diese Messinstrumente nur sehr eingeschränkt für ihre Arbeit „Cross-Age Peer Tutoring in Physik“ anwendbar sind.

Ausgangspunkt für diese Arbeit stellt das englischsprachige IMI von Deci und Ryan (2003) dar, das insgesamt sieben Skalen – *Interest/Enjoyment*, *Effort/Importance*, *Relatedness*, *Value/Usefulness*, *Perceived Choice*, *Perceived Competence* und *Pressure/Tension* - beinhaltet. In den Arbeiten von Korner (2015) und Klingenböck (2016) wurden bereits zwei dieser Skalen - *Effort/Importance*, sowie *Interest/Enjoyment* – neu entwickelt. Der Autor dieser Arbeit versuchte in weiterer Folge die Skalen *Value/Usefulness*, *Perceived Choice*, *Perceived Competence* ebenfalls neu zu entwickeln.

Dabei wurde der Ansatz der „Four Building Blocks“ von Wilson (2005) verfolgt, um diese drei Skalen zu erstellen. Im Anschluss daran wurde dieses Messinstrument an insgesamt zwölf Klassen der achten Schulstufe (N = 220) getestet. Zwar gelang es, jede dieser drei Skalen untereinander trennscharf und stabil zu gestalten, aber gemeinsam mit den restlichen Skalen konnte keine gewünschte Skalenstruktur generiert werden. Die teils guten Ergebnisse sollen als Basis für weitere Forschung in diesem Bereich dienen. So könnten weitere Testungen und Durchläufe der einzelnen Skalen durch die „Four Building Blocks“ ein gleichermaßen valides, wie reliables Messinstrument schaffen.

Vergleicht man die Gesamtmotivation von SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund anhand der Ergebnisse der gesamten Fragebögen, so ergeben sich keine signifikanten Unterschiede. Auch bei jeweils einzelner Betrachtung der drei neu erstellten Skalen, zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zu den jeweiligen Skalen.

Beim Vergleich der an der Testung beteiligten Schulen unterscheiden sich manche Schulen von anderen bei einigen der neu erstellten Skalen. Dies kann einerseits mit den aktuell

behandelten Themen der Lehrkräfte zusammenhängen, andererseits von den betrachteten Schulformen, beziehungsweise der geographischen Lage der Schulen.

Diese Tendenzen können in weiteren Studien überprüft werden und dienen als Anhaltspunkte für anknüpfende Arbeiten. Es wäre auch ratsam in Folgestudien die erstellten Items zu den Skalen erneut zu testen und weiter zu überarbeiten, um eventuell bessere Faktorenstrukturen zu erhalten.

Abschließend kann gesagt werden, dass das Messinstrument zur Erfassung der intrinsischen Motivation von SchülerInnen verbessert werden konnte. Die Erstellung der drei Skalen *Value/Usefulness*, *Perceived Choice* und *Perceived Competence* lieferte vielversprechende erste Ergebnisse. Somit steht ein verbessertes Messinstrument für ForscherInnen zur Verfügung.

7. Literaturverzeichnis

Arnold, Rolf (2007): Ich lerne, also bin ich. Eine systemisch-konstruktivistische Didaktik.

Atkinson, John W. (1957): Motivational determinants of risk-taking behavior. In: *Psychological Review* 64 (6, Pt.1), S. 359–372.

Aufschnaiter, Claudia; Aufschnaiter, Stefan (2002): Über den Zusammenhang von Handeln, Wahrnehmen und Denken. In: Reinhard Voß (Hg.): Unterricht aus konstruktivistischer Sicht. Die Welten in den Köpfen der Kinder. Neuwied: Luchterhand (Pädagogik und Konstruktivismus), S. 234–248.

Bandura, Albert (1977): Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. In: *Psychological Review* (84), S. 191–215.

Berger, Roland; Hänze, Martin (2004): Das Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II – Einfluss auf Motivation, Lernen und Leistung. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 10, S. 205–209.

Bortz, Jürgen; Schuster, Christof (2010): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage.

Bühner, Markus (2011): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 3., aktualisierte und erw. Aufl.

Bühner, Markus; Ziegler, Matthias (2009): Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler.

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE) (2011): Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe. Online verfügbar unter https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjnKrK8aHUAhUDPBQKHwLFBjUQFgggMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.bifie.at%2Fsystem%2Ffiles%2Fdl%2Fbist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf&usq=AFQjCNG0o5C40t5FI7rvLfewS_8EodjSwA&cad=rja, zuletzt geprüft am 03.06.2017.

Bundesministerium für Bildung (2000): Lehrplan der AHS Unterstufe Physik. Online verfügbar unter https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs16_791.pdf?4dzgm2, zuletzt geprüft am 29.05.2017.

Bybee, Rodger W. (2006): The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness.

Csikszentmihalyi, Mihaly (2010): Das Flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen.

- Deci, Edward L. (1975): Intrinsic motivation. New York: Plenum Pr (Perspectives in social psychology).
- Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik*.
- Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (2003): Intrinsic Motivation Inventory (IMI). Online verfügbar unter <http://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/>, zuletzt geprüft am 15.05.2017.
- Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (Hg.) (2004): Handbook of self-determination research.
- Dubs, Rolf (1995): Konstruktivismus: Einige Überlegungen aus der Sicht der Unterrichtsgestaltung. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 41 (6), S. 889–903.
- Duit, Reinders (2010): Piko-Brief Nr. 3. Didaktische Rekonstruktion.
- Dweck, Carol S. (1986): Motivational processes affecting learning. In: *American Psychologist* 41 (10), S. 1040–1048.
- Eccles, Jacquelynne S.; Wigfield, Allan (2002): Motivational beliefs, values, and goals. In: *Annual review of psychology* 53, S. 109–132.
- Engeser, Stefan; Rheinberg, Falko; Vollmeyer, Regina; Bischoff, Jutta (2005): Motivation, Flow-Erleben und Lernleistung in universitären Lernsettings 1Dieser Beitrag wurde unter der geschäftsführenden Herausgeberschaft von Joachim C. Brunstein akzeptiert. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 19 (3), S. 159–172. DOI: 10.1024/1010-0652.19.3.159.
- Grolnick, W. S.; Ryan, R. M. (1987): Autonomy in children's learning. An experimental and individual difference investigation. In: *Journal of personality and social psychology* 52 (5), S. 890–898.
- Hopf, Martin; Wiesner, Hartmut; Schecker, Horst (Hg.) (2011): Physikdidaktik kompakt. Hallbergmoos: Aulis Verlag.
- Kirchler, Erich; Walenta, Christa (2010): Motivation.
- Klingenböck, Anna-Maria (2016): „Ermittlung der intrinsischen Motivation von Ermittlung der intrinsischen Motivation von SchülerInnen der Unterstufe in der Elektrizitätslehre. Universität Wien, Wien.
- Korner, Marianne (2015): Cross-Age Peer Tutoring in Physik. Evaluation einer Unterrichtsmethode. Zugl.: Wien, Univ., Diss., 2014. Berlin: Logos-Verl. (Studien zum Physik- und Chemielernen, 186).
- Krapp, Andreas (1999): Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 45 (3), S. 387–406.

- Krapp, Andreas; Ryan, Richard M. (2011): Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie. In: Diether Hopf und Matthias Jerusalem (Hg.): Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen. Unveränd. Nachdr. der letzten Aufl. Weinheim [u.a.]: Beltz (Zeitschrift für Pädagogik Beiheft, 44), S. 54–82.
- Krapp, Andreas; Schiefele, Ulrich; Schreyer, Inge (1993): Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 2, S. 120–148.
- Lepper, Mark R.; Henderlong, Jennifer (2000): Turning “play” into “work” and “work” into “play”. In: *Intrinsic and Extrinsic Motivation*: Elsevier, S. 257–307.
- Müller, Florian H.; Hanfstingl, Barbara; Andreitz, Irina (2007): Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen von SchülerInnen und Schülern. Adaptierte und ergänzte Version des Academic Self-Regulation Questionnaire (SRQ-A) nach Ryan & Connell. In: *Wissenschaftliche Beiträge aus dem Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung (IUS)* (1).
- Müller, Rainer (Hg.) (2011): Schülervorstellungen in der Physik.
- Peterßen, Wilhelm H. (2001): Lehrbuch Allgemeine Didaktik. 6., völlig veränd., aktualisierte und stark erw. Aufl.
- Portele, Gerhard (1975): Lernen und Motivation. Ansätze zu einer Theorie intrinsisch motivierten Lernens.
- Posner, George J.; Strike, Kenneth A.; Hewson, Peter W.; Gertzog, William A. (1982): Accommodation of a scientific conception. Toward a theory of Conceptual Change . In: *Sci. Ed.* 66 (2), S. 211–227.
- Rheinberg, Falko; Selg, Herbert (1995): Motivation.
- Rheinberg, Falko; Vollmeyer, Regina (2000): Sachinteresse und leistungsthematische Herausforderung - zwei verschiedenartige Motivationskomponenten und ihr Zusammenwirken beim lernen. In: Ulrich Schiefele (Hg.): Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung ; [Andreas Krapp zu seinem 60. Geburtstag am 3. Juli 2000 gewidmet]. Unter Mitarbeit von Andreas Krapp. Münster: Waxmann, S. 145–161.
- Ryan, R. M.; Connell, J. P. (1989): Perceived locus of causality and internalization. Examining reasons for acting in two domains. In: *Journal of personality and social psychology* 57 (5), S. 749–761.

- Ryan, Richard M.; Connell, James P.; Plant, Robert W. (1990): Emotions in nondirected text learning. In: *Learning and Individual Differences* 2 (1), S. 1–17.
- Ryan, Richard M.; Powelson, Cynthia L. (2014): Autonomy and Relatedness as Fundamental to Motivation and Education. In: *The Journal of Experimental Education* 60 (1), S. 49–66.
- Schiefele, Ulrich (1996): Motivation und Lernen mit Texten.
- Schiefele, Ulrich; Schreyer, Inge (1994): Intrinsische Motivation und Lernen. Ein Überblick zu Ergebnissen der Forschung. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* (8), S. 1–13.
- Schlag, Bernhard (2013): Lern- und Leistungsmotivation. 4., überarb. u. aktual. Aufl. 2013.
- Spinath, Birgit (2011): Lernmotivation. In: Heinz Reinders, Hartmut Ditton, Cornelia Gräsel und Burkhard Gniewosz (Hg.): Empirische Bildungsforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 45–55.
- Terhart, Ewald (1995): Konstruktivismus und Unterricht. Gibt es einen neuen Ansatz in der Allgemeinen Didaktik? In: *Zeitschrift für Pädagogik* 45 (5), S. 629–647.
- Thomas, Almut E.; Müller, Florian H. (2011): Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen von Schülerinnen und Schülern. Skalen zur akademischen Selbstregulation von Schüler/innen SRQ-A [G] (überarbeitete Fassung). In: *Wissenschaftliche Beiträge aus dem Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung (IUS)* (5).
- Urhahne, Detlef (2008): Sieben Arten der Lernmotivation. Ein Überblick über zentrale Forschungskonzepte. In: *Psychologische Rundschau* 59 (3), S. 150–166.
- Weiner, B.; Frieze, I.; Kukla, A.; Reed, A.; Rest, S.; Rosenbaum, L. M. (1971): Perceiving the causes of success and failure.
- Weingarten, Michael (2003): Wahrnehmen. 2., durchges. und leicht überarb. Aufl. Bielefeld: Transcript (Edition panta rei, 9).
- Widodo, Ari; Duit, Reinders (2004): Konstruktivistische Sichtweisen vom Lehren und Lernen und die Praxis des Physikunterrichts. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 2004 (10), S. 233–255.
- Wilde, Matthias; Bätz, Katrin; Kovaleva, Anastassiya; Urhahne, Detlef (2009): Überprüfung einer Kurzskala intrinsischer Motivation (KIM). Testing a short scale of intrinsic motivation. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 15, S. 31–45.
- Wilson, Mark (2005): Constructing measures. An item response modeling approach

8. Anhänge A

8.1. Zusammenfassung (Deutsch)

In dieser Diplomarbeit wurde sich mit der Weiterentwicklung eines Messinstruments zur Erfassung der intrinsischen Motivation von SchülerInnen beschäftigt. In Vorarbeiten wurden nach fehlgeschlagenen Übersetzungen des englischsprachigen *Intrinsic Motivation Inventory* von Deci und Ryan, die Skalen *Effort/Importance*, sowie *Interest/Enjoyment* neu konstruiert. In dieser Arbeit wurde nun versucht, die Neuentwicklung der Skalen *Value/Usefulness*, *Perceived Choice* und *Perceived Competence* durchzuführen. Nach der Erstellung der Items dieser drei Skalen, wurden diese an zwölf Klassen der achten Schulstufe getestet. Diese neuen Skalen konnten sowohl trennscharf, als auch untereinander stabil entwickelt werden. Bei der Betrachtung aller Skalen gemeinsam, konnte jedoch keine gewünschte Skalenstruktur generiert werden.

Analysiert man anschließend die inhaltlichen Ergebnisse, so gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen SchülerInnen mit und ohne Migrationshintergrund.

In dieser Arbeit konnte ein weiterer Schritt in Richtung eines neuen Messinstruments der intrinsischen Motivation von SchülerInnen bewerkstelligt werden. Zwar muss noch einiges an Adoptionsarbeit geleistet werden, um die erhoffte Skalenstruktur zu erhalten, aber die drei neu erstellten Skalen liefern bereits vielversprechende Ergebnisse. Dementsprechend sind diese neu erstellten Skalen für die Erfassung der Motivation geeignet.

8.2.Abstract (English)

This diploma thesis focused on the further development of a questionnaire for measuring the intrinsic motivation of students. In preliminary work, the scales *Effort/Importance* as well as *Interest/Enjoyment* were redesigned after failed translations of the English Intrinsic Motivation Inventory by Deci and Ryan. In this work the development of the scales *Value/Usefulness*, *Perceived Choice* and *Perceived Competence* was now on the agenda. After compiling the items of these three scales, they were tested on twelve classes of the eighth grade. These scales are selective and stable as well. When considering all scales in common, however, no desired scale structure could be generated.

Focusing on the content, analyses reveal no significant differences between student with or without migrational background.

In this work a further step towards a new measuring instrument of the intrinsic motivation of students could be accomplished. Admittedly, a lot of adaptation work has to be done in order to maintain the desired overall factor structure, although the three newly created scales already provide promising results. Accordingly, these three scales are appropriate for measuring motivation.

9. Anhänge B

9.1. Befragung der SchülerInnen zum Itemsdesign

Versucht einem Außenstehenden zu erklären, wie ihr gewisse Sachen in Bezug auf euch und euren Klassenkollegen erkennt. Dazu versucht auf die folgenden Fragen Antworten zu finden.

Was macht eine Schülerin/ein Schüler die/der kompetent bzw. klug wirkt? Was hingegen macht eine Schülerin/ein Schüler die/der überfordert wirkt?

-
-
-
-
-
-
-

Worüber kannst du bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung selbst entscheiden?

-
-
-
-
-
-
-

Datum: _____

Gruppengröße: _____

Klasse: _____

Wann erscheinen Aufgabenstellungen nützlich für dich? Wie kannst du den Wert von Aufgabenstellungen für dich erkennen?

-
-
-
-
-
-

Woran merkst du, dass jemand bei der Arbeit ängstlich/nervös ist, sich unter Druck fühlt?

-
-
-
-
-
-
-

Woran sieht/merkt man, dass jemand entspannt arbeitet?

-
-
-
-
-
-

9.2. Fragebogenversionen

Liebe Schülerin, lieber Schüler!

Die Fragen in diesem Fragebogen beziehen sich auf die aktuelle Schulstunde und ganz besonders auf die Gruppenarbeit. Versuch die einzelnen Fragen möglichst genau zu beantworten. Alle Antworten werden anonym behandelt und nicht benotet.

Muttersprache:

☐ Deutsch

☐ nicht Deutsch

		stimmt völlig	stimmt eher	stimmt teilweise	stimmt eher nicht	stimmt gar nicht
1	Die Aufgabe erleichtert mir das Verständnis des Themas.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Ich kann selbst entscheiden, wie genau ich die Aufgabe bearbeite.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Ich habe mich angestrengt diese Tätigkeit gut zu machen.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Ich würde das behandelte Thema als interessant bezeichnen.	☐	☐	☐	☐	☐
5	Ich finde die Aufgabe sinnlos.	☐	☐	☐	☐	☐
6	Wenn ich angesprochen werde, sind meine Antworten unsicher.	☐	☐	☐	☐	☐
7	Ich arbeite im Unterricht viel mit.	☐	☐	☐	☐	☐
8	Ich entscheide selbst, wie viel ich arbeite.	☐	☐	☐	☐	☐
9	Es war wichtig für mich diese Aufgabe gut zu bewältigen.	☐	☐	☐	☐	☐
10	Die Aufgabe ist wichtig für die Arbeitswelt	☐	☐	☐	☐	☐
11	Ich zeige im Unterricht oft auf.	☐	☐	☐	☐	☐
12	Ich habe da viel Energie hineingesteckt.	☐	☐	☐	☐	☐
13	Ich weiß, dass ich Aufgaben aus dem Unterricht lösen kann.	☐	☐	☐	☐	☐
14	Ich kann den Zeitpunkt selbst bestimmen, wann ich die Aufgabe abgebe.	☐	☐	☐	☐	☐
15	Ich habe versucht offenen Fragen auf den Grund zu gehen.	☐	☐	☐	☐	☐

Bitte umblättern!

		stimmt völlig	stimmt eher	stimmt teilweise	stimmt eher nicht	stimmt gar nicht
16	Ich denke, die Aufgabe ist nützlich für Tests oder Schularbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐
17	Ich kann mir das Thema, das ich bearbeiten soll, selbst aussuchen.	☐	☐	☐	☐	☐
18	Ich bin bereit so etwas wieder zu machen.	☐	☐	☐	☐	☐
19	Ich kann selbst bestimmen, welche Hilfsmittel ich verwenden möchte.	☐	☐	☐	☐	☐
20	Ich habe mich sofort auf meine Aufgaben gestürzt	☐	☐	☐	☐	☐
21	Ich trage etwas zum Unterricht bei.	☐	☐	☐	☐	☐
22	Ich habe weiter gearbeitet, bis ich mit dem Ergebnis zufrieden war.	☐	☐	☐	☐	☐
23	Bei Gruppenarbeiten überlasse ich die Aufgaben den anderen.	☐	☐	☐	☐	☐
24	Durch die Aufgabe lerne ich etwas dazu.	☐	☐	☐	☐	☐
25	Ich beantworte Aufgabenstellungen/ Fragen schnell.	☐	☐	☐	☐	☐
26	Die Bearbeitung der Aufgabe ist abwechslungsreich.	☐	☐	☐	☐	☐
27	Ich kann bei Gruppenarbeiten selbst aussuchen, mit wem ich arbeite.	☐	☐	☐	☐	☐
28	Ich habe bei dieser Tätigkeit gerne mitgemacht.	☐	☐	☐	☐	☐
29	Durch die Aufgabe lerne ich etwas für die Zukunft.	☐	☐	☐	☐	☐
30	Ich freue mich auf den nächsten Unterricht mit diesem Thema.	☐	☐	☐	☐	☐
31	Wenn ich eine Aufgabe bekomme, schaue ich zuerst was mein Nachbar macht.	☐	☐	☐	☐	☐
32	Ich habe bei dieser Aufgabe viel gearbeitet und bin nicht nur herumgesessen.	☐	☐	☐	☐	☐
33	Durch die Aufgabe lerne ich über aktuelle Themen.	☐	☐	☐	☐	☐
34	Ich halte Augenkontakt zum/zur Lehrer/Lehrerin.	☐	☐	☐	☐	☐

		stimmt völlig	stimmt eher	stimmt teilweise	stimmt eher nicht	stimmt gar nicht
35	Ich war sehr gespannt auf die Ergebnisse dieser Tätigkeit.	☐	☐	☐	☐	☐
36	Die Aufgabe fordert mich und bringt mich zum Nachdenken.	☐	☐	☐	☐	☐
37	Ich habe keinen Spielraum bei der Bearbeitung der Aufgabe.	☐	☐	☐	☐	☐
38	Die Aufgabe ist realitätsnahe und hat Bezug zu meinem Leben.	☐	☐	☐	☐	☐
39	Bei Gruppenarbeiten übernehme ich gerne eine Aufgabe.	☐	☐	☐	☐	☐
40	Ich kann unterschiedliche Lösungswege wählen.	☐	☐	☐	☐	☐
41	Ich fand das Thema spannend.	☐	☐	☐	☐	☐
42	Ich habe sogar auf etwas Freizeit (oder Pause) verzichtet um bei dieser Aufgabe gut zu sein.	☐	☐	☐	☐	☐
43	Ich lasse mich im Unterricht schnell ablenken.	☐	☐	☐	☐	☐
44	Die Aufgabe lässt mich Erfahrungen sammeln.	☐	☐	☐	☐	☐
45	Ich kann mir frei einteilen, wann ich eine Aufgabe erledige.	☐	☐	☐	☐	☐

Liebe Schülerin, lieber Schüler!

Die Fragen in diesem Fragebogen beziehen sich auf die aktuelle Schulstunde und ganz besonders auf die Gruppenarbeit. Versuch die einzelnen Fragen möglichst genau zu beantworten. Alle Antworten werden anonym behandelt und nicht benotet.

Muttersprache:

☐ Deutsch

☐ nicht Deutsch

		stimmt völlig	stimmt eher	stimmt teilweise	stimmt eher nicht	stimmt gar nicht
1	Wenn ich angesprochen werde, sind meine Antworten unsicher.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Die Aufgabe erleichtert mir das Verständnis des Themas.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Ich habe keinen Spielraum bei der Bearbeitung der Aufgabe.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Ich mache oft Schlampigkeitsfehler, weil ich Angst vorm Versagen habe.	☐	☐	☐	☐	☐
5	Ich kann selbst entscheiden, wie genau ich die Aufgabe bearbeite.	☐	☐	☐	☐	☐
6	Ich habe Angst, dass ich die Aufgabe nicht beantworten kann.	☐	☐	☐	☐	☐
7	Ich kann bei Gruppenarbeiten selbst aussuchen, mit wem ich arbeite.	☐	☐	☐	☐	☐
8	Ich konnte spüren, wie es der anderen Schülerin / dem anderen Schüler ging.	☐	☐	☐	☐	☐
9	Ich zeige im Unterricht oft auf.	☐	☐	☐	☐	☐
10	Ich hoffe, es sieht mich niemand und ich muss die Aufgabe nicht behandeln.	☐	☐	☐	☐	☐
11	Ich finde die Aufgabe sinnlos.	☐	☐	☐	☐	☐
12	Wenn ich eine Aufgabe bekomme, schaue ich zuerst was mein Nachbar macht.	☐	☐	☐	☐	☐
13	Durch die Aufgabe lerne ich etwas für die Zukunft.	☐	☐	☐	☐	☐
14	Ich kann mir frei einteilen, wann ich eine Aufgabe erledige.	☐	☐	☐	☐	☐
15	Ich hoffe, dass jemand anders die Aufgabe übernimmt.	☐	☐	☐	☐	☐

Bitte umblättern!

		stimmt völlig	stimmt eher	stimmt teilweise	stimmt eher nicht	stimmt gar nicht
16	Ich beantworte Aufgabenstellungen/ Fragen schnell.	☐	☐	☐	☐	☐
17	Ich denke, die Aufgabe ist nützlich für Tests oder Schularbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐
18	Ich würde gerne Gelegenheit haben mit ihr / ihm öfter zusammenzuarbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐
19	Ich arbeite im Unterricht viel mit.	☐	☐	☐	☐	☐
20	Ich würde am liebsten weglaufen, wenn ich so eine Aufgabe bekomme.	☐	☐	☐	☐	☐
21	Durch die Aufgabe lerne ich über aktuelle Themen.	☐	☐	☐	☐	☐
22	Ich trage etwas zum Unterricht bei.	☐	☐	☐	☐	☐
23	Ich kann selbst bestimmen, welche Hilfsmittel ich verwenden möchte.	☐	☐	☐	☐	☐
24	Ich beginne zu stottern, wenn ich die Antwort auf eine Aufgabe nicht weiß.	☐	☐	☐	☐	☐
25	Die Aufgabe ist realitätsnahe und hat Bezug zu meinem Leben.	☐	☐	☐	☐	☐
26	Ich lasse mich im Unterricht schnell ablenken.	☐	☐	☐	☐	☐
27	Die Aufgabe fordert mich und bringt mich zum Nachdenken.	☐	☐	☐	☐	☐
28	Ich konnte ihr / ihm wirklich vertrauen.	☐	☐	☐	☐	☐
29	Bei Gruppenarbeiten überlasse ich die Aufgaben den anderen.	☐	☐	☐	☐	☐
30	Ich fange zu schwitzen an, weil ich diese Aufgabe bearbeiten soll.	☐	☐	☐	☐	☐
31	Ich weiß, dass ich Aufgaben aus dem Unterricht lösen kann.	☐	☐	☐	☐	☐
32	Ich rede leise, weil ich Angst habe, etwas Falsches zu sagen.	☐	☐	☐	☐	☐
33	Ich kann den Zeitpunkt selbst bestimmen, wann ich die Aufgabe abgebe.	☐	☐	☐	☐	☐
34	Die Aufgabe ist wichtig für die Arbeitswelt.	☐	☐	☐	☐	☐

		stimmt völlig	stimmt eher	stimmt teilweise	stimmt eher nicht	stimmt gar nicht
35	Ich fange zu zittern an, weil ich diese Aufgabe bearbeiten soll.	☐	☐	☐	☐	☐
36	Es ist möglich, dass das andere Kind und ich Freunde werden, wenn wir viel zusammenarbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐
37	Durch die Aufgabe lerne ich etwas dazu.	☐	☐	☐	☐	☐
38	Ich kann mir das Thema, das ich bearbeiten soll, selbst aussuchen.	☐	☐	☐	☐	☐
39	Die Bearbeitung der Aufgabe ist abwechslungsreich.	☐	☐	☐	☐	☐
40	Ich halte Augenkontakt zum/zur Lehrer/Lehrerin.	☐	☐	☐	☐	☐
41	Ich schaue mich in der Klasse um, ob mir jemand bei der Aufgabe helfen kann.	☐	☐	☐	☐	☐
42	Ich kann unterschiedliche Lösungswege wählen.	☐	☐	☐	☐	☐
43	Bei Gruppenarbeiten übernehme ich gerne eine Aufgabe.	☐	☐	☐	☐	☐
44	Die Aufgabe lässt mich Erfahrungen sammeln.	☐	☐	☐	☐	☐
45	Ich entscheide selbst, wie viel ich arbeite.	☐	☐	☐	☐	☐

9.3. Stundenablauf

Zeit/5 E's	LehrerInnenaktivität	SchülerInnenaktivität
2min	Die Lehrkraft stellt sich vor und erledigt organisatorisches.	
3min Engage	Die Lehrperson zeigt ein Video einer Rakete beim Start. https://www.youtube.com/watch?v=TCJXisl74Bw Warum fliegt die Rakete? Warum fliegt dabei etwas aus dem Heck heraus?	Die SchülerInnen schauen das Video an und denken über den Inhalt nach.
3min Explore	Die Lehrkraft gibt den SchülerInnen (Arbeit mit den SitznachbarInnen) 1-2 min Zeit über die Frage nachzudenken. Eine oder zwei Gruppen werden nach der Erklärung des Phänomens gefragt.	Die SchülerInnen überlegen sich Antworten zu den Fragen. Im Anschluss präsentieren sie ihre Ergebnisse im Plenum. Kleinere Fragen von der Lehrperson sollen in einem S. – L. Gespräch behandelt werden.
7min Explain 	Das Beispiel wird von der Lehrkraft neu aufgerollt. Dabei wird zuerst das dritte Newton'sche Axiom eingeführt und erklärt: <i>Kräfte treten immer paarweise auf. Sie sind gleich groß, aber entgegengesetzt gerichtet. Zu jeder Kraft tritt also immer eine Gegenkraft auf. Diese beiden Kräfte wirken immer auf zwei unterschiedliche Objekte, um Bewegungsänderungen zu ermöglichen.</i> Erklärung des Beispiels mit der Rakete (Bild links). Der Treibstoff wird mit einer Kraft von der Rakete nach hinten hinausgedrückt – umgekehrt drückt der Treibstoff mit einer gleich großen Kraft in die entgegengesetzte Richtung auf die Rakete. Merksatz: <i>Das dritte Newton'sche Gesetz (Wechselwirkungsprinzip) tritt immer dann auf, wenn zwei Objekte aufeinander einwirken. Dann treten immer zwei gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Kräfte auf. $F_1 = -F_2$ Wie stark die Objekte jeweils beschleunigt werden, hängt von ihrer Masse ab.</i>	Die SchülerInnen sollen erkennen, wie die Rakete voran kommt und anhand der Erklärung der Lehrkraft das Wechselwirkungsprinzip verstehen. Der Merksatz sowie die Skizze der Rakete sollen von den SchülerInnen im Heft notiert werden.
15min Elaborate	Die Lehrkraft teilt ein Arbeitsblatt zum dritten Newton'schen Axiom aus und weist die SchülerInnen in Kleingruppen ein. Die Lehrperson unterstützt die SchülerInnen bei der Bearbeitung der Aufgaben. Spezifische Fragen sollen gestellt werden.	Die SchülerInnen sollen anhand Beispiele mit Alltagsbezug das dritte Newton'sche Axiom besser verstehen und auf andere Beispiele anwenden können.

		Auch eigene Beispiele sollen dabei gefunden werden.
5min Evaluate	Die Ergebnisse werden verglichen. Der Unterrichtsertrag wird gesichert.	Die Ergebnisse werden von den Gruppen präsentiert.
15 min	Fragebogen austeilen.	Ausfüllen des Fragebogens.

9.4. Arbeitsblatt

Arbeitsblatt: 3. Newton'sche Axiom/Wechselwirkungsprinzip

Aufgabe 1:

Zeichne in folgende Abbildungen die Wechselwirkungspaare ein und erkläre kurz was passiert:

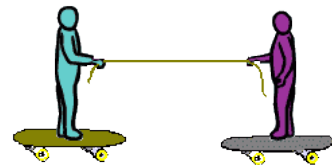
a) Zeichne die Kräftepfeile ein, die beim Start eines Laufes auftreten!



b) Zeichne die Kräftepfeile beim Schwimmen ein!



c) Wie schauen die Kräftepfeile aus, wenn die beiden gleichschweren Skateboarder am Seil ziehen? Wo treffen sie sich? Macht es einen Unterschied, wenn nur eine Person am Seil zieht?



Aufgabe 2:

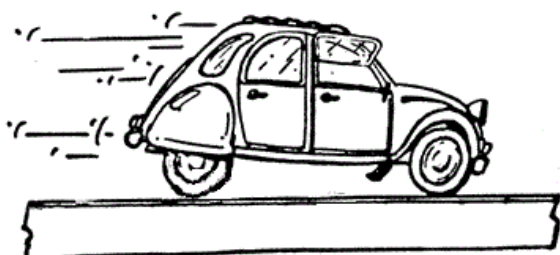
Das Auto wird in der Abbildung immer schneller.

Welche Aussage ist richtig?

a) Die Räder eines Autos schieben das Auto an!

b) Die Straße schiebt das Auto an!

Begründe deine Antwort möglichst genau.



Aufgabe 3:

Aufgrund der Knappheit an fossilen Brennstoffen und des steigenden Umweltbewusstseins der Gesellschaft hast du eine Idee das Transportwesen zu revolutionieren: Mithilfe eines neuen Antriebs für Fahrzeuge möchtest du umweltschonend vorankommen. Ist deine Erfindung, die im Bild zu sehen ist prinzipiell möglich? Begründe deine Antwort möglichst genau.

**Aufgabe 4:**

Beschreibe ein eigenes Beispiel zum Wechselwirkungsprinzip (eventuell mit Skizze)

9.5. Zuordnung der Items zu den Skalen

Version 1: val – eff – int – pco – pch

Nr. im Fragebogen	Originalnr. in der Skala		Nr. im Fragebogen	Originalnr. in der Skala	
1	val	2	24	val	3
2	pch	10	25	pco	5
3	eff	2	26	val	8
4	int	4	27	pch	4
5	val	11	28	int	6
6	pco	9	29	val	6
7	pco	3	30	int	5
8	pch	3	31	pco	10
9	eff	9	32	eff	5
10	val	5	33	val	9
11	pco	1	34	pco	4
12	eff	4	35	int	1
13	pco	7	36	val	7
14	pch	6	37	pch	7
15	eff	8	38	val	4
16	val	10	39	pco	6
17	pch	1	40	pch	5
18	int	2	41	int	3
19	pch	9	42	eff	7
20	eff	3	43	pco	8
21	pco	2	44	val	1
22	eff	6	45	pch	2
23	pco	11			

Version 2: rel – pco – pch – val – pres

Nr. im Fragebogen	Originalnr. in der Skala		Nr. im Fragebogen	Originalnr. in der Skala	
1	pco	9	24	pres	11
2	val	2	25	val	4
3	pch	7	26	pco	8
4	pres	12	27	val	7
5	pch	10	28	rel	1
6	pres	1	29	pco	11
7	pch	4	30	pres	7
8	rel	4	31	pco	7
9	pco	1	32	pres	3
10	pres	9	33	pch	6
11	val	11	34	val	5
12	pco	10	35	pres	2
13	val	6	36	rel	3
14	pch	2	37	val	3
15	pres	5	38	pch	1
16	pco	5	39	val	8
17	val	10	40	pco	4
18	rel	2	41	pres	4
19	pco	3	42	pch	5
20	pres	6	43	pco	6
21	val	9	44	val	1
22	pco	2	45	pch	3
23	pch	9			

9.6. Korrelationsmatrix

Korrelationsmatrix																				
		val 3	val 4	val 5	val 6	val 7	val 8	val 9	val 10	pch 2	pch 3	pch 5	pch 6	pch 10	pco 1	pco 3	pco 5	pco 7	pco 9	pco 11
Sig. (1- seitig)	val3		,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,04	,00	,08	,00	,00	,00	,01	,00	,03	,00
	val4	,00		,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,21	,01	,40	,03	,01	,04	,02	,00	,02	,16
	val5	,00	,00		,00	,00	,00	,00	,00	,00	,43	,05	,18	,37	,03	,02	,00	,01	,02	,00
	val6	,00	,00	,00		,00	,00	,00	,00	,00	,14	,00	,44	,00	,00	,01	,17	,01	,03	,00
	val7	,00	,00	,00	,00		,00	,00	,00	,01	,15	,00	,11	,00	,03	,22	,39	,03	,11	,00
	val8	,00	,00	,00	,00	,00		,00	,00	,01	,07	,00	,14	,01	,02	,03	,00	,00	,24	,00
	val9	,00	,00	,00	,00	,00	,00		,00	,00	,46	,00	,00	,01	,01	,39	,16	,02	,14	,14
	val 10	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00		,02	,26	,01	,04	,23	,00	,05	,10	,00	,00	,00
	pch2	,00	,00	,00	,00	,01	,01	,00	,02		,00	,00	,00	,00	,02	,03	,18	,38	,37	,09
	pch3	,04	,21	,43	,14	,15	,07	,46	,26	,00		,00	,00	,00	,02	,04	,04	,32	,49	,31
	pch5	,00	,01	,05	,00	,00	,00	,00	,01	,00	,00		,00	,00	,01	,07	,00	,00	,50	,01
	pch6	,08	,40	,18	,44	,11	,14	,00	,04	,00	,00	,00		,00	,18	,23	,03	,15	,29	,15
	pch 10	,00	,03	,37	,00	,00	,01	,01	,23	,00	,00	,00	,00		,06	,16	,11	,01	,17	,26
	pco1	,00	,01	,03	,00	,03	,02	,01	,00	,02	,02	,01	,18	,06		,00	,00	,00	,00	,00
	pco3	,00	,04	,02	,01	,22	,03	,39	,05	,03	,04	,07	,23	,16	,00		,00	,00	,00	,00
	pco5	,01	,02	,00	,17	,39	,00	,16	,10	,18	,04	,00	,03	,11	,00	,00		,00	,00	,05
	pco7	,00	,00	,01	,01	,03	,00	,02	,00	,38	,32	,00	,15	,01	,00	,00	,00		,00	,00
	pco9	,03	,02	,02	,03	,11	,24	,14	,00	,37	,49	,50	,29	,17	,00	,00	,00	,00		,00
	pco 11	,00	,16	,00	,00	,00	,00	,14	,00	,09	,31	,01	,15	,26	,00	,00	,05	,00	,00	