



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“

Eine Untersuchung an einer niederösterreichischen AHS

verfasst von / submitted by

Kerstin Wolf, BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Education (MEd)

Wien, 2020 / Vienna 2020

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

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

Betreut von / Supervisor:

UA 199 500 520 02

Masterstudium Lehramt Sek (AB)
Unterrichtsfach Bewegung und Sport
Unterrichtsfach Mathematik

Univ.-Prof. Mag. Dr. Johann Humenberger

Herzlichen Dank

Ein großes Danke an all jene, die mich bei der Entstehung meiner Masterarbeit auf unterschiedlichste Weise unterstützt und somit zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Herr Univ.-Prof. Mag. Dr. Johann Humenberger, der mich während des gesamten Arbeitsprozesses begleitet hat. Ich rechne es ihm hoch an, dass er mir sowohl bei der Themenwahl als auch beim Verfassen meiner Masterarbeit ein großes Maß an Freiraum und Selbstständigkeit gewährt hat. Bei Fragen hat er immer sein Bestes gegeben, mir so schnell wie möglich weiterzuhelfen. Ich konnte stets mit wertvollen Inputs und konstruktiven Rückmeldungen rechnen. Ein herzliches Dankeschön für die vertrauensvolle Zusammenarbeit sowie für die sehr gewissenhafte Betreuung!

Auch Frau Mag. Melanie Hunger möchte ich gerne meinen Dank aussprechen. Ich konnte mich bei Fragen rund um die statistische Auswertung jederzeit an sie wenden. Danke, dass Sie sich Zeit für mich genommen und mich beim Auswertungsprozess unterstützt haben!

Bedanken möchte ich mich außerdem bei Herr MMag. Matthias Kittel, auf dessen Hilfe ich von Anfang an zählen konnte. Vor allem in Bezug auf meine empirische Studie war er eine echte Stütze. Egal ob es die Themenfindung, die Fragebogenerstellung oder die statistische Auswertung betraf, er konnte mir immer kompetente Tipps und Ratschläge geben. Auch bei der Durchführung der Datenerhebung bekam ich von ihm und einigen seiner Kollegen/innen tatkräftige Unterstützung. Er zeigte stets vollsten Einsatz und war mit Motivation und Interesse bei der Sache. Ohne ihn wäre es mir nicht möglich gewesen, eine derartig aufwendige empirische Untersuchung zu realisieren. Vielen Dank dafür!

Zu guter Letzt möchte ich die Gelegenheit ergreifen und mich bei meiner Familie und meinem Freund bedanken, die es tagtäglich als Selbstverständlichkeit betrachtet haben, mich bestmöglich bei meinem Vorhaben zu unterstützen. Sie sind mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden, haben mich durch alle Höhen und Tiefen begleitet, geduldig meine Launen ertragen und mich immer wieder aufgerichtet und motiviert. Danke, dass ich mich immer auf euch verlassen kann und ihr mir ein Umfeld schafft, das es mir ermöglicht, meine Ziele zu verfolgen und zu erreichen! Danke sagen will ich in diesem Zusammenhang auch meinen Freunden/innen – für ihre uneingeschränkte Hilfsbereitschaft, ihre emotionale Unterstützung und das Verständnis, das sie mir in den Momenten entgegengebracht haben, in denen ich besonders viel Zeit und Energie für die Masterarbeit aufwenden musste.

Ich schätze mich mehr als glücklich, Unterstützung in so vielfältiger Form erhalten zu haben und sage an dieser Stelle noch einmal ein herzliches Dankeschön an alle!

Abstract (Deutsch)

Wie fühlen sich die Schüler/innen im Mathematikunterricht? Warum empfinden sie genau diese Emotionen? Und vor allem, wie können die Leistungseemotionen der Schüler/innen positiv beeinflusst werden? Mit diesen und ähnlichen Fragen beschäftigen sich wahrscheinlich nur die wenigsten Lehrpersonen. Auch in der Unterrichtsforschung stellt das emotionale Erleben im Kontext der Mathematik einen nahezu blinden Fleck dar. Aber gerade in der Mathematik, die an der Spitze der unbeliebtesten Schulfächer steht, wäre es wichtig zu wissen, welche Mathematikemotionen die Schüler/innen tatsächlich erleben und wie lernförderliche Emotionen gestärkt werden können. Nicht zuletzt deshalb, weil emotionales Wohlbefinden eine der Grundvoraussetzungen für ein erfolgreiches Lernen und Leisten darstellt.

In der vorliegenden Arbeit werde ich mich zuerst mit den theoretischen Grundlagen beschäftigen, wobei hier der Fokus auf der Entstehung und Wirkung von Emotionen im Lern- und Leistungskontext sowie auf der Gestaltung eines emotionsgünstigen Unterrichts liegt. Im Anschluss werde ich im Rahmen einer empirischen Untersuchung der Frage nachgehen, wie sich die Schüler/innen ($N = 596$) einer niederösterreichischen AHS im Mathematikunterricht fühlen. Des Weiteren werde ich das mathematikspezifische Emotionserleben auf gruppenspezifische Unterschiede (Geschlecht, Sekundarstufe, Schulstufe, Schulzweig und Leistungsstärke im Fach Mathematik) hin untersuchen sowie den Ursachen der Emotionen auf den Grund gehen.

Die Ergebnisse meiner Studie zeigen, dass die Probanden/innen überwiegend positive Emotionen im Mathematikunterricht erleben. Negative Gefühle kommen bei meinen Studienteilnehmern/innen vergleichsweise selten auf. Eindeutige Unterschiede im Emotionserleben gibt es nur hinsichtlich der Leistungsstärke im Fach Mathematik. Die leistungsstarken Studienteilnehmer/innen erleben deutlich mehr positive und deutlich weniger negative Emotionen als die leistungsschwachen. Beeinflusst wird das mathematikspezifische emotionale Erleben am stärksten durch die Schüler/innenmerkmale. Aber auch die schulischen Instruktionsmerkmale stehen in einem engen Zusammenhang mit den Leistungseemotionen im Fach Mathematik.

Abstract (Englisch)

How do students feel in math lessons? Why do they feel exactly these emotions? And most notably, how can students' academic emotions be influenced positively? Probably only few teachers deal with these and similar questions. The emotional experience in the mathematical context is a nearly blind spot in classroom research as well. But especially in mathematics, one of the most unpopular school subjects, it is important to know which emotions the students actually experience concerning mathematics and how emotions, that are beneficial to learning, can be strengthened. This is essential because emotional well-being is one of the basic requirements for successful learning and performing.

In the present thesis, I will firstly deal with theoretical basics, whereby the focus lies on the development and effects of emotions in the context of learning and performing, as well as on designing emotionally favorable lessons. As part of an empirical study I will pursue the question how students (N=596) of an AHS in Lower Austria feel during math lessons. Furthermore, I will examine math-specific emotional experience for group-specific differences (gender, secondary school, academic year, school branch and performance level in mathematics) and additionally, investigate the causes of these emotions.

The results of my study show that the participants mainly experience positive emotions in math classes. Negative feelings among my subjects occur rarely. Clear differences in emotional experiences only exist concerning performance levels in mathematics. The top-performing study participants experience significantly more positive and significantly less negative emotions than the academically weak ones. The math-specific emotional experiences are influenced mostly by students' characteristics. But also the school instructions characteristics are closely linked to the academic emotions in mathematics.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
A. Theorieteil.....	3
1 Begriffsbestimmung.....	3
1.1 <i>Emotionen.....</i>	3
1.2 <i>Leistungsemotionen.....</i>	7
2 Klassifikation und Auftretenshäufigkeit von Leistungsemotionen	9
2.1 <i>Klassifikationsmodell I</i>	9
2.2 <i>Klassifikationsmodell II</i>	11
2.3 <i>Auftretenshäufigkeit der Leistungsemotionen</i>	12
3 Emotionsgenese im Lern- und Leistungskontext	14
3.1 <i>Kognitive Bewertungsprozesse (Appraisals)</i>	15
3.1.1 <i>Kontrollkognitionen</i>	15
3.1.2 <i>Wertkognitionen</i>	17
3.2 <i>Einfluss der Appraisals auf die Leistungsemotionen</i>	18
3.2.1 <i>Prospektive Ergebnisemotionen</i>	19
3.2.2 <i>Retrospektive Ergebnisemotionen</i>	20
3.2.3 <i>Prozessbezogene Lernemotionen</i>	22
3.2.4 <i>Unterbewusste Appraisals und gewohnheitsmäßige Leistungsemotionen</i>	23
3.3 <i>Leistungsziele und generalisierte Überzeugungen</i>	24
3.4 <i>Sozialumwelt.....</i>	25
3.4.1 <i>Instruktion und Aufgaben.....</i>	25
3.4.2 <i>Autonomiegewährung.....</i>	26
3.4.3 <i>Erwartungs- und Zielstrukturen.....</i>	27
3.4.4 <i>Leistungsrückmeldungen und -konsequenzen</i>	29
3.4.5 <i>Wertinduktion</i>	30
3.5 <i>Feedbackmechanismen</i>	31
4 Wirkungen von Emotionen im Lern- und Leistungskontext	33
4.1 <i>Wirkung auf kognitive Ressourcen</i>	33
4.2 <i>Wirkung auf intrinsische und extrinsische Motivation.....</i>	35
4.3 <i>Wirkung auf Lernstrategien und Problemlösung</i>	36
4.4 <i>Wirkung auf Lernregulation</i>	37
4.5 <i>Gesamtwirkung auf schulische Leistung</i>	37
4.6 <i>Rückkopplungsschleifen.....</i>	38
5 Gestaltung eines emotionsgünstigen Unterrichts	39
5.1 <i>Einflussnahme auf Kontrollkognitionen</i>	39
5.2 <i>Einflussnahme auf Wertkognitionen</i>	42
5.3 <i>Unterstützung bei der Regulation von Leistungsemotionen</i>	43
5.4 <i>Vorleben leistungsförderlicher Emotionen.....</i>	45
6 Aktueller Forschungsstand	47

B. Eigene empirische Forschung	50
7 Thema / Zielstellung	50
8 Vermutungen und Hypothesen	51
8.1 Leistungsemotionen im Mathematikunterricht.....	51
8.2 Einflussfaktoren auf das Emotionserleben im Mathematikunterricht	51
9 Methode	52
9.1 Datengrundlage	52
9.2 Erhebungsinstrument	52
9.2.1 Wahl des Erhebungsinstruments.....	52
9.2.2 Entwicklung des Fragebogens	53
9.2.3 Aufbau und Strukturierung des Fragebogens	55
9.3 Stichprobe.....	58
9.3.1 Ausschlusskriterien.....	58
9.3.2 Zusammensetzung der Stichprobe.....	59
9.3.3 Demografische Daten	60
9.3.4 Leistungsdaten	61
9.4 Durchführung der Datenerhebung.....	62
9.5 Datenaufbereitung.....	64
9.5.1 Codierung und Operationalisierung.....	64
9.5.2 Datenstrukturierung und Datenreduktion.....	64
9.6 Statistische Auswertung	72
9.6.1 Leistungsemotionen im Mathematikunterricht.....	72
9.6.2 Einflussfaktoren auf das Emotionserleben im Mathematikunterricht	74
10 Ergebnisdarstellung	77
10.1 Leistungsemotionen im Mathematikunterricht.....	77
10.1.1 Gesamtauswertung.....	77
10.1.2 Auswertung nach dem Geschlecht.....	84
10.1.3 Auswertung nach der Sekundarstufe	86
10.1.4 Auswertung nach den Schulstufen	88
10.1.5 Auswertung nach den Schulzweigen.....	90
10.1.6 Auswertung nach der Leistungsstärke	92
10.2 Einflussfaktoren auf das Emotionserleben im Mathematikunterricht	96
10.2.1 Überblicksmäßige Analyse	96
10.2.2 Detaillierte Analyse	101
11 Interpretation und Diskussion.....	109
11.1 Leistungsdaten der Stichprobe.....	109
11.2 Leistungsemotionen im Mathematikunterricht.....	109
11.3 Einflussfaktoren auf das Emotionserleben im Mathematikunterricht	114
12 Limitationen	118
13 Conclusio und Ausblick.....	119
Verzeichnisse.....	IX
Literaturverzeichnis.....	IX
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XVII

Anhänge	XIX
<i>Anhang 1: Fragebogen</i>	<i>XIX</i>
<i>Anhang 2: Bescheid der Bildungsdirektion</i>	<i>XXI</i>
<i>Anhang 3: Elterninformationsschreiben und Einverständniserklärung</i>	<i>XXII</i>
<i>Anhang 4: Post-hoc-Tests</i>	<i>XXIV</i>

Einleitung

„Des einen Freud, des anderen Leid!“ – Die Mathematik polarisiert wie wohl kaum ein anderes Schulfach. Für die einen ist Mathematik das absolute Lieblingsfach, für die anderen ist sie einfach nur ein Stolperstein. Daraus resultiert, dass im Unterrichtsfach Mathematik die gesamte Palette an Emotionen erlebt wird, angefangen von Freude und Stolz bis hin zu Frustration, Angst und Hoffnungslosigkeit. Die im Kontext der Mathematik aufkommenden Emotionen stehen in engem Zusammenhang mit dem mathematischen Erfolg. Sie stellen mehr oder weniger die Weichen für das Lernen und Leisten. Aus diesem Grund ist es für mich als angehende Lehrerin besonders wichtig, mich mit dieser Thematik auseinanderzusetzen. Denn wenn ich um die Bedingungen, Wirkungen und die Beeinflussung der Leistungsemotionen Bescheid weiß, kann ich optimale Voraussetzungen für das Lernen und Leisten meiner Schüler/innen schaffen und sie bestmöglich dabei unterstützen.

In der ersten Hälfte meiner Arbeit werde ich mich mit den theoretischen Grundlagen beschäftigen. Ich werde zunächst die beiden Begriffe *Emotion* und *Leistungsemotion* definieren sowie genauer auf die für Emotionen typischen Eigenschaften und Merkmale eingehen. Im Anschluss werde ich zwei Klassifikationsmodelle von Leistungsemotionen vorstellen und die Auftretenshäufigkeit diverser Emotionen in Lern- und Leistungssituationen thematisieren. Das nächste Kapitel wird der Emotionsgenese im Lern- und Leistungskontext gewidmet. Hier werde ich anhand des sogenannten sozialkognitiven Modells die Bedingungen von Leistungsemotionen diskutieren und auf diese Weise den Entstehungsprozess von Emotionen in der Schule näher beleuchten. Die theoretischen Ausführungen werden durch praxisnahe Beispiele aufgelockert. Anschließend werde ich die Lern- und Leistungsfolgen von Emotionen behandeln. Als Grundlage dafür dient wieder ein theoretisches Modell. Realitätsnahe Beispiele sollen die Annahmen zu den Wirkungen von Leistungsemotionen verdeutlichen. Damit die Lehrpersonen die optimalen Voraussetzungen für das Lernen und Leisten ihrer Schüler/innen schaffen können, werde ich im nächsten Kapitel Möglichkeiten zur Gestaltung eines emotionsgünstigen Unterrichts präsentieren. Abrunden werde ich diesen Teil der Arbeit, indem ich näher auf den aktuellen Forschungsstand zum emotionalen Erleben der Schüler/innen im Unterrichtsfach Mathematik eingehe.

In der zweiten Hälfte der Arbeit werde ich meine eigene empirische Studie zum Thema „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“ vorstellen. Nach einer kurzen Zieldefinition und der Vorstellung der Hypothesen werde ich die Forschungsmethode näher beleuchten, also das Erhebungsinstrument beschreiben, Informationen zur Stichprobe geben, den Prozess der Datenerhebung schildern, die Datenaufbereitung beleuchten sowie die

statistischen Auswertungsverfahren darstellen. Im nächsten Kapitel werde ich die Ergebnisse meiner Studie präsentieren, wobei ich hier zuerst den Fokus auf die im Mathematikunterricht erlebten Leistungsemotionen sowie auf die gruppenspezifischen Unterschiede (Geschlecht, Sekundarstufe, Schulstufe, Schulzweig, Leistungsstärke im Fach Mathematik) im emotionalen Erleben lege und danach den Ursachen des mathematikspezifischen Emotionserlebens genauer auf den Grund gehe. Im Anschluss werde ich ausgewählte Ergebnisse meiner Studie interpretieren, sie mit den Ergebnissen anderer Studien vergleichen und mögliche Erklärungen diskutieren. Überdies werde ich die vorab formulierten Hypothesen widerlegen oder bestätigen. Abgerundet wird dieser Teil der Arbeit, indem ich Limitationen meiner empirischen Untersuchung aufzeige, die Resultate der Studie zusammenfassend betrachte sowie Anregungen für weitere Forschungsprojekte gebe.

A. Theorieteil

1 Begriffsbestimmung

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Emotionen im Lern- und Leistungskontext bedarf einer genauen Begriffsbestimmung. Der Begriff *Emotion* stellt im alltäglichen Sprachgebrauch zwar einen oft verwendeten Terminus dar, dennoch können nur die wenigsten beschreiben, was eine Emotion nun genau ausmacht. In den folgenden Ausführungen möchte ich daher näher auf die beiden Begriffe *Emotion* und *Leistungsemotion* eingehen.

1.1 Emotionen

*„Everyone knows what an emotion is ...
until one is asked to give a definition.”*
(Fehr und Russell, 1984, S.464)

Dieses Zitat von Fehr und Russell (1984) macht auf die Schwierigkeit einer allgemeingültigen Definition des Begriffs *Emotion* aufmerksam. Aus laienpsychologischer Sicht scheint das Konzept der Emotion relativ eindeutig zu sein (vgl. Euler und Mandl, 1983, S.5). Jeder kann sich etwas unter dem Begriff *Emotion* vorstellen. Jeder hat detaillierte Vorstellungen, was es bedeutet, gewisse Emotionen zu erleben (vgl. Shaver et al., 1987, S.1061). Der wissenschaftlichen Psychologie fällt es aber gar nicht so leicht, eine einheitliche Begriffsbestimmung zu finden (vgl. Euler und Mandl, 1983, S.5). Dies liegt vor allem daran, dass sich hinter dem Begriff *Emotion* ein hypothetisches Konstrukt verbirgt, welches nicht direkt beobachtbar ist (vgl. Schmidt-Atzert, 1996, S.27). Es können nur diverse Phänomene beobachtet werden, von denen angenommen wird, dass sie ein mehr oder minder direkter Ausdruck von Emotionen sind (vgl. Bartsch und Hübner, 2004, S.14).

Bei der Definitionsfindung werden je nach Forschungsinteresse unterschiedliche Aspekte von Emotionen betont, was in einer Vielzahl an wissenschaftlichen Emotionsdefinitionen resultiert (vgl. Carlson und Hatfield, 1992, S.5). Kleinginna und Kleinginna (1981, S.345) nahmen sich in den 80er Jahren der Aufgabe an, alle existierenden Definitionen zum Emotionsphänomen – damals waren es schon 92 – zusammenzutragen und zu klassifizieren. Dieser Systematisierungsversuch hat sich weitgehend als Definitionsgrundlage durchgesetzt, denn viele der neueren Emotionsdefinitionen bauen auf dem Klassifikationsvorschlag der beiden auf (vgl. Bartsch und Hübner, 2004, S.15).

Angesichts der definitorischen Vielfalt möchte ich mich nicht auf eine gewisse Definition festnageln. Vielmehr erscheint es sinnvoll, eine Charakterisierung der Emotionen in Form einer Arbeitsdefinition anzugeben. In den folgenden Ausführungen werde ich näher auf die Eigenschaften und Merkmale eingehen, die für Emotionen typisch sind.

<i>Emotionen sind psychische Zustände von Personen.</i>
--

Unter Emotionen werden „*Vorkommnisse von z.B. Freude, Traurigkeit, Ärger, Angst, Mitleid, Enttäuschung, Erleichterung, Stolz, Scham, Schuld, Neid sowie von weiteren Arten von Zuständen, die den genannten genügend ähnlich sind*“ verstanden (Meyer et al., 1993, S.23). Es handelt sich dabei um innerpsychische Zustände, die für die Außenwelt nicht zwingend erkennbar sein müssen (vgl. Pekrun, 1988, S.97).

<i>Emotionen unterscheiden sich nach Qualität, Intensität und Dauer.</i>

Die Qualität einer Emotion bildet das wichtigste Gruppierungsmerkmal für Emotionen. Gemeint ist hier die konkrete Ausprägungsform bzw. die spezifische Färbung einer Emotion wie beispielsweise Freude, Angst und Ärger. Diese Art der Klassifikation liefert in etwa 50 bis 100 unterschiedliche Emotionstypen, wobei die Grenzen zwischen den Emotionstypen sowie zwischen Emotion und Nicht-Emotion unscharf sind (vgl. Meyer et al., 1993, S.29).

Eine weitere Klassifikationsmöglichkeit stellt die Intensität einer Emotion dar. Auf diese Weise können Emotionen, die bereits nach ihrer Qualität bewertet worden sind, näher beschrieben werden wie beispielsweise extreme Freude, große Enttäuschung, unermessliche Angst oder ein wenig Mitleid. Da es oft auch eigene Bezeichnungen für die einzelnen Intensitätsstufen gibt, ist es nicht immer leicht, zwischen Qualität und Intensität einer Emotion zu unterscheiden. Ein Beispiel dafür wäre die Wut, die von der Intensität her eine Steigerungsstufe der Emotion Ärger darstellt (vgl. Meyer et al., 1993, S.29).

Die dritte Differenzierungsdimension von Emotionen ist die zeitliche Komponente. Hinter dem Begriff *Emotion* kann sich sowohl ein situativer, momentaner Zustand (State-Emotion), als auch eine dispositionelle Reaktionstendenz (Trait-Emotion) verbergen (vgl. Krapp und Weidenmann, 2006, S.208). State-Emotionen beziehen sich auf einzelne spezifische Situationen, sie sind aktuell und temporär. Die habituellen und dispositionellen Trait-Emotionen bezeichnen hingegen die zeitstabile, persönlichkeitsbasierte Bereitschaft, in verschiedenen Situationen mehr oder weniger stark mit gewissen Emotionen zu reagieren (vgl. Götz, 2004, S.13). Die Ängstlichkeit (Trait-Emotion) stellt zum Beispiel ein generalisiertes und zeitlich

überdauerndes Persönlichkeitsmerkmal dar, welches sich durch die erhöhte Bereitschaft charakterisiert, in vielen Situationen Angst (State-Emotion) zu empfinden (vgl. Krapp und Weidenmann, 2006, S.208).

Emotionen sind in der Regel objektgerichtet.

In den meisten Fällen beziehen sich Emotionen auf etwas. Es gibt also im Regelfall einen konkreten Anlass, der für das Auftreten einer Emotion verantwortlich ist. Man freut sich zum Beispiel über den Turniersieg, hat Angst vor Hunden oder ärgert sich über die Respektlosigkeit eines anderen Menschen. Wichtig zu erwähnen ist hier, dass die Objekte und Ereignisse nicht unbedingt real existieren müssen. Eine Person kann beispielsweise auch Angst davor haben, irgendwann einmal an Krebs zu erkranken. Für die Emotionsentstehung sind demnach nicht die Ereignisse oder Objekte per se ausschlaggebend, sondern vielmehr die Überzeugungen und Interpretationen der betreffenden Person bzw. die Einschätzung der subjektiven Bedeutung eines Ereignisses oder Objekts (vgl. Meyer et al., 1993, S.30).

Emotionen führen zu Veränderungen bei den betroffenen Personen.

Das emotionale Erleben ist ein facettenreiches Phänomen, welches Veränderungen auf insgesamt fünf Ebenen bewirken kann. Diese Veränderungen können anhand der affektiven, kognitiven, expressiven, physiologischen und motivationalen Komponente beschrieben werden (vgl. Frenzel et al., 2015, S.206). Das untenstehende Komponentenmodell gibt einen Überblick über die fünf Komponenten, die Emotionen zugrunde liegen können.

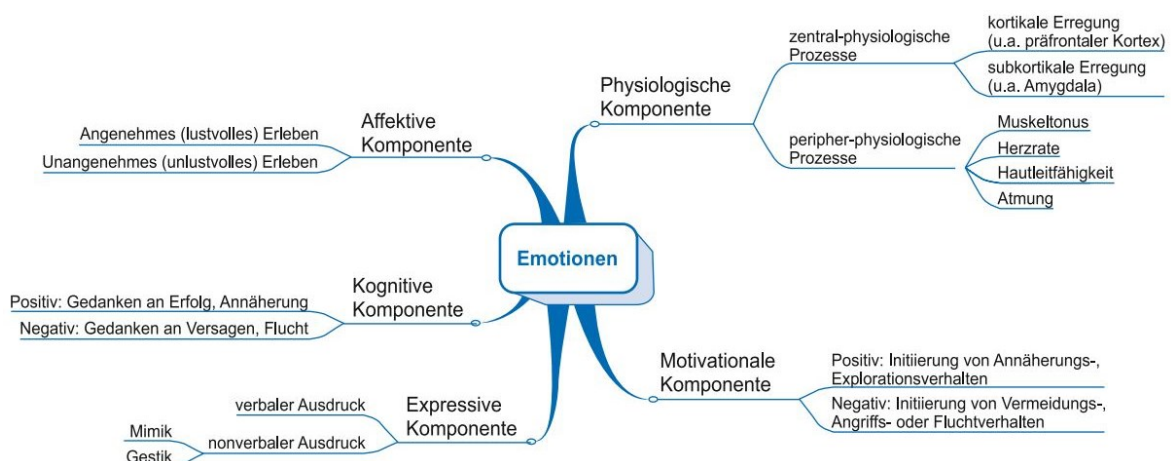


Abbildung 1: Komponentenmodell der Emotionen (Quelle: Frenzel et al., 2015, S.207)

Die affektive Komponente (subjektive Komponente, Gefühlskomponente) beschreibt das Gefühl, welches mit der Emotion verbunden wird. Emotionen haben also einen gefühlten Kern, man spürt sie. Diese persönlich wahrgenommene Befindlichkeit ist eine notwendige und hinreichende Bedingung für das Vorliegen einer Emotion. Mit jeder einzelnen Emotion geht also ein ganz typisches psychologisches Erleben einher. Der Großteil der Emotionen lässt sich anhand der Gefühlskomponente recht eindeutig hinsichtlich der Dimension Valenz (negativ vs. positiv) kategorisieren. Negative Emotionen deuten darauf hin, dass eine aktuelle Situation als unangenehm empfunden wird, während positive Emotionen ein Zeichen dafür sind, dass die erlebte Situation für einen angenehm ist. Emotionen besitzen demnach einen stark wertenden Charakter (vgl. Frenzel et al., 2015, S.206).

Die kognitive Komponente thematisiert den emotionstypischen Gedankeninhalt, der mit einer erlebten Emotion einhergeht (vgl. Frenzel et al., 2015, S.206). Dabei ist es nebensächlich, ob die kognitive Aktivität eine Folge der Emotion oder die Emotion eine Folge der kognitiven Aktivität ist (vgl. Götz, 2004, S.12). Es geht hier also einerseits um alle Gedanken, die durch eine Emotion ausgelöst werden wie zum Beispiel Bewertungsprozesse, handlungsbezogene Kognitionen oder Interpretationsansätze, andererseits aber auch um alle Gedanken, die Emotionen generieren (vgl. Euler und Mandl, 1983, S.8). Ein zentrales Merkmal der kognitiven Komponente ist das Bewerten einer Situation hinsichtlich der Valenz. Es wird also beurteilt, ob eine Situation negativ oder positiv ist (vgl. Beier, 2019, S.10).

Die expressive Komponente umfasst alle emotionsbegleitenden Muskelaktivitäten, die sich in vielfältigen Ausdruckserscheinungen verbaler und nonverbaler Art widerspiegeln. Gemeint sind hier zum Beispiel Körperhaltung, Auftreten, Mimik, Gestik, Blickrichtung, Pupillengröße, Stimmlage, Sprechgeschwindigkeit und vegetative Vorgänge der Haut wie Erröten und Erblassen (vgl. Götz, 2004, S.13). Jede Emotion geht mit einem für sie charakteristischen verbalen und nonverbalen Ausdrucksverhalten einher, das heißt, durch die expressive Komponente werden die Emotionen für die Mitmenschen erkennbar (vgl. Frenzel et al., 2015, S.206). Die Interaktionspartner/innen schließen aufgrund der Ausdrucksercheinungen auf bestimmte Emotionen (vgl. Euler und Mandl, 1983, S.8). Emotionen haben also auch eine kommunikative Bedeutung (vgl. Götz, 2004, S.13).

Die physiologische Komponente bezieht sich auf alle messbaren körperlichen Reaktionen, die mit dem Erleben von Emotionen einhergehen (vgl. Beier, 2019, S.10). Jede Emotion zeichnet sich durch ein ganz bestimmtes Profil physiologischer Veränderungen aus (vgl. Euler und Mandl, 1983, S.8). Abhängig vom emotionalen Zustand kann es zum Beispiel zu Veränderungen des Muskeltonus, der Herzfrequenz, der Hautleitfähigkeit oder der Atmung (peripher-physiologische Prozesse) kommen. Emotionen können aber auch kortikale und

subkortikale Erregungen (zentral-physiologische Prozesse) hervorrufen, also Einfluss auf beispielsweise den präfrontalen Kortex oder die Amygdala nehmen (vgl. Frenzel et al., 2015, S.206). Diese peripher- und zentral-physiologischen Reaktionen können von der betreffenden Person kaum kontrolliert werden (vgl. Faullant, 2007, S.38).

Die motivationale Komponente beinhaltet alle Handlungstendenzen, die durch einen emotionalen Zustand hervorgerufen werden. Es geht hier also nicht um die tatsächlich ausgeführten Handlungen, sondern vielmehr um die emotionsbegleitenden Handlungsabsichten wie beispielsweise spezifische Annäherungs-, Vermeidungs- oder Persistenztendenzen (vgl. Götz, 2004, S.12). Emotionen sind demnach auch dafür verantwortlich, dass sich die Menschen adaptiv bzw. überlebensförderlich verhalten (vgl. Frenzel et al., 2015, S.206). Angst zum Beispiel geht oft mit einem Vermeidungswunsch einher. Wird die von der Emotion motivierte Handlung dann tatsächlich ausgeführt, so kommt es, je nach Handlung, zu einer Bestärkung oder Abschwächung der Emotion (vgl. Beier, 2019, S.11).

Um sich das Ganze besser vorstellen zu können, habe ich eine Grafik erstellt, die das Komponentenmodell exemplarisch für die Emotion Prüfungsangst verdeutlicht.

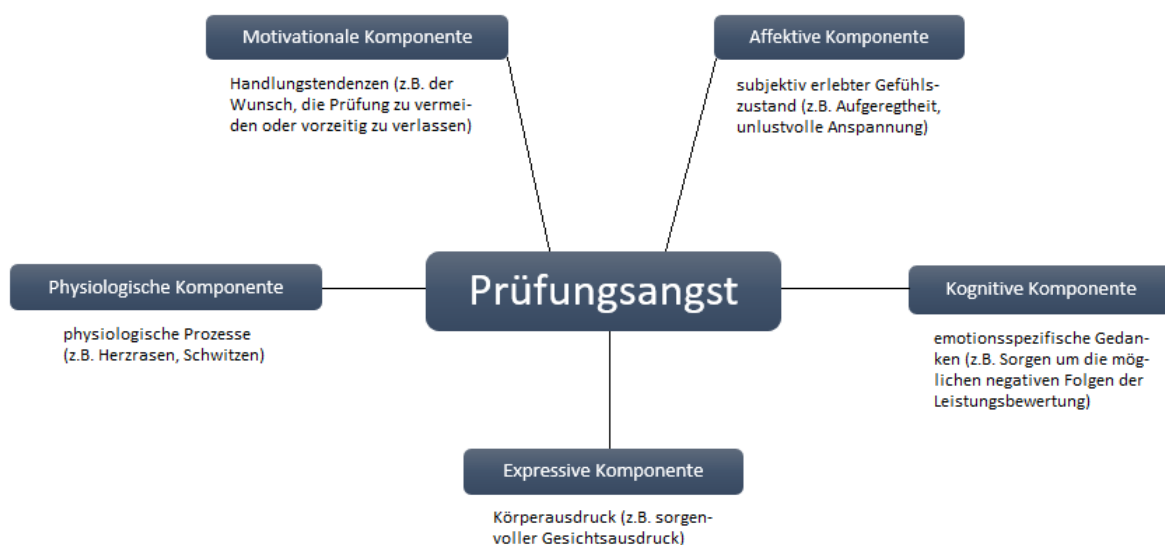


Abbildung 2: Komponenten der Emotion Prüfungsangst (nach Seidel und Krapp, 2014, S.196)

1.2 Leistungsemotionen

Unter dem Begriff *Leistungsemotionen* werden all jene Emotionen zusammengefasst, die bei leistungsbezogenen Aktivitäten oder bei der subjektiven Bewertung von Leistungsergebnissen auftreten. Es können also grundsätzlich zwei Arten von Leistungsemotionen unterschieden werden: Lernemotionen und Ergebnisemotionen (vgl. Pekrun, 2006, S.317).

Lernemotionen sind Emotionen, die mit dem Wissens- und Fertigkeitserwerb einhergehen (vgl. Götz, 2004, S.22). Die Freude am Lernen, die Langeweile im Unterricht oder die Frustration bei schwierigen Aufgaben sind einige Beispiele dafür (vgl. Pekrun, 2006, S.317).

Unter Ergebnisemotionen werden Emotionen verstanden, die sich auf die Ergebnisse der leistungsbezogenen Aktivitäten beziehen. Hier können die Emotionen Hoffnung auf Erfolg, Angst vor dem Scheitern und Stolz bzw. Scham nach der Leistungsrückmeldung als Beispiele für Ergebnisemotionen genannt werden (vgl. Pekrun, 2006, S.317).

Im Schulkontext treten Leistungseemotionen vor allem in folgenden Situationen auf:

- Unterrichtssituationen (z.B. Frontalunterricht, offenes Lernen)
- Prüfungssituationen (mündliche und schriftliche Prüfungen)
- Situationen, in denen alleine (Einzellernsituationen) oder gemeinsam mit den Mitschülern/innen (Gruppenlernsituationen) gelernt wird (z.B. Erledigen der Hausaufgaben, Lernen für Schularbeiten, Vorbereitung auf Stundenwiederholungen)
- weitere Situationen, in denen Lernen und Leistung ein Thema sind (z.B. Gespräche über eine anstehende Prüfung) (vgl. Götz et al, 2004, S.52)

2 Klassifikation und Auftretenshäufigkeit von Leistungsemotionen

Lern- und leistungsrelevante Emotionen lassen sich generell auf ganz unterschiedliche Art und Weise klassifizieren (vgl. Götz, 2004, S.24). In den folgenden Ausführungen möchte ich zwei Klassifikationsmodelle vorstellen, die sich in der Literatur besonders etabliert haben. Des Weiteren möchte ich kurz das Thema Auftretenshäufigkeit von Leistungsemotionen anreißen und in dem Zusammenhang ein paar Studienergebnisse präsentieren.

2.1 Klassifikationsmodell I

Im Hinblick auf die Leistungsemotionen scheint eine Klassifikation sinnvoll zu sein, in der die spezifischen Aspekte des Lern- und Leistungskontexts berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck wurde ein dreidimensionales Klassifikationsmodell erstellt, welches die Ordnungskriterien Objektfokus, Zeitperspektive und Valenz beinhaltet (vgl. Frenzel et al., 2015, S.212). Tabelle 1 gibt einen Überblick über den besagten Taxonomisierungsansatz.

Tabelle 1: Klassifikation der Leistungsemotionen im Hinblick auf spezifische Aspekte des Lern- und Leistungskontexts (nach Frenzel et al., 2015, S.212)

Objektfokus	Zeitperspektive	Valenz	
		positiv (angenehm)	negativ (unangenehm)
Fokus: Aktivität	prozessbezogen	Lernfreude	Langeweile Frustration
Fokus: Ergebnis	prospektiv	Hoffnung Vorfriede	Angst Hoffnungslosigkeit
	retrospektiv (selbstbezogen)	Ergebnisfreude Erleichterung Stolz	Traurigkeit Enttäuschung Scham / Schuld
	retrospektiv (fremdbezogen)	Dankbarkeit Empathie Bewunderung Schadenfreude	Ärger Neid Verachtung Mitleid

Anhand des Objektfokus wird unterschieden, ob die Emotionen primär auf eine leistungsbezogene Aktivität oder auf das Ergebnis einer leistungsbezogenen Aktivität gerichtet sind. Je nachdem, ob Ersteres oder Zweiteres zutrifft, ist dann entweder von Lernemotionen oder von Ergebnisemotionen die Rede (vgl. Frenzel et al., 2015, S.212).

Die Zeitperspektive ist ein weiteres Differenzierungskriterium. Je nachdem, ob die Leistungsemotionen durch aktuelle Ereignisse, durch in der Zukunft liegende Ereignisse oder durch Ereignisse, die sich bereits in der Vergangenheit abgespielt haben, hervorgerufen werden, spricht man von prozessbezogenen, prospektiven oder retrospektiven Emotionen

(vgl. Seidel und Krapp, 2014, S.207). Wenn eine leistungsbezogene Aktivität im Fokus steht, dann ist der zeitliche Bezug im Allgemeinen die Gegenwart. Die Tätigkeit wird ja aktuell, also in dem Moment, ausgeführt. Wenn der Fokus hingegen auf ein Leistungsergebnis gerichtet ist, kann der zeitliche Bezug entweder prospektiv (zukunftsbezogen) oder retrospektiv (vergangenheitsbezogen) sein. Bei den retrospektiven Leistungsemotionen kann zusätzlich noch eine Klassifikation hinsichtlich des persönlichen Bezugs vorgenommen werden. Genauer gesagt lassen sich Emotionen dieser Art noch weiter unterteilen in selbstbezogene und fremdbezogene retrospektive Emotionen (vgl. Frenzel et al., 2015, S.212).

Ein weiteres zentrales Ordnungskriterium stellt die Valenzdimension dar. Diese besagt, dass zwischen positiven (subjektiv angenehmen) und negativen (subjektiv unangenehmen) Leistungsemotionen differenziert werden kann (vgl. Frenzel et al., 2015, S.212).

Anhand der drei beschriebenen Ordnungskriterien können die einzelnen Leistungsemotionen näher spezifiziert und voneinander abgegrenzt werden (vgl. Seidel und Krapp, 2014, S.207). Um sich das Ganze besser vorstellen zu können, möchte ich beispielhaft ein paar ausgewählte Leistungsemotionen anhand des Klassifikationsmodells näher beschreiben.

Im Rahmen einer leistungsbezogenen Aktivität können beispielsweise die prozessbezogenen Emotionen Lernfreude, Langeweile und Frustration auftreten. Erstere Emotion wird als angenehm, letztere Emotionen werden hingegen als unangenehm wahrgenommen. Die prospektiven, auf Leistungsergebnisse gerichteten Emotionen umfassen zum Beispiel Hoffnung und Vorfreude oder – als aversive Emotionen – Angst und Hoffnungslosigkeit. Bei den retrospektiven selbstbezogenen Emotionen spielt der Vergleich der eigenen Leistungsstandards mit der tatsächlich erbrachten Leistung eine zentrale Rolle. Wenn die individuellen Ziele erreicht werden, können zum Beispiel die Emotionen Ergebnisfreude, Erleichterung oder Stolz erlebt werden. Ein Misserfolg hingegen kann Emotionen wie Traurigkeit, Ärger, Enttäuschung oder Scham zur Folge haben. Welche retrospektiven selbstbezogenen Emotionen dann tatsächlich erlebt werden, hängt von der Art der Ursachenzuschreibung ab. Beziehen sich die retrospektiven Emotionen auf andere Personen, können subjektiv angenehme Emotionen wie Dankbarkeit, Empathie, Bewunderung und Schadenfreude oder subjektiv unangenehme Emotionen wie Ärger, Neid, Verachtung und Mitleid auftreten (vgl. Hänze, 2009, S.748f.). In Kapitel 3.2 werde ich genauer auf diese Emotionskategorien eingehen und auch deren Entstehungsbedingungen erläutern.

2.2 Klassifikationsmodell II

Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Leistungsemotionen nach ihren Lern- und Leistungsfolgen zu ordnen. Bei diesem Taxonomisierungsansatz sind die Art der Energetisierung sowie die Valenzdimension zentrale Ordnungskriterien. Wie in der untenstehenden Tabelle ersichtlich ist, kann bei dem besagten zweidimensionalen Klassifikationsmodell zwischen vier großen Leistungsemotionsgruppen unterschieden werden: positiv-aktivierende, positiv-deaktivierende, negativ-aktivierende und negativ-deaktivierende Leistungsemotionen (vgl. Pekrun und Jerusalem, 1996, S.12f.).

Tabelle 2: Klassifikation der Leistungsemotionen im Hinblick auf die Lern- und Leistungsfolgen (nach Pekrun und Jerusalem, 1996, S.12f.)

Art der Energetisierung	Valenz	
	positiv (angenehm)	negativ (unangenehm)
aktivierend	Lernfreude Hoffnung Stolz Dankbarkeit	Ärger Frustration Angst Scham
deaktivierend	Entspannung Zufriedenheit Erleichterung	Langeweile Hoffnungslosigkeit Traurigkeit Enttäuschung

Entgegen der Erwartung gehen positive Leistungsemotionen nicht immer automatisch mit positiven Lern- und Leistungsfolgen einher genauso wie sich negative Leistungsemotionen nicht immer automatisch negativ auf Lernen und Leistung auswirken (vgl. Pekrun et al., 2002, S.103). Genauer gesagt deuten bisherige Forschungsergebnisse zunehmend darauf hin, dass insbesondere die Wirkungen von positiv-deaktivierenden Emotionen wie Entspannung, Zufriedenheit und Erleichterung sowie von negativ-aktivierenden Emotionen wie Ärger, Frustration, Angst und Scham auf Lernen und Leistung mehrdeutig sein können. Im Vergleich dazu wirken sich positiv-aktivierende Emotionen wie Lernfreude, Hoffnung, Stolz und Dankbarkeit ganz klar vorteilhaft und negativ-deaktivierende Emotionen wie Langeweile, Hoffnungslosigkeit, Traurigkeit und Enttäuschung eindeutig nachteilig auf den Lern- und Leistungsbereich aus (vgl. Götz, 2004, S.25f.). In Kapitel 4 werde ich das Thema der Lern- und Leistungsfolgen von Emotionen nochmal aufgreifen und genauer behandeln.

2.3 Auftretenshäufigkeit der Leistungsemotionen

Die Prüfungsangst ist die Leistungsemotion, welche das mit Abstand größte Forschungsinteresse weckt. Leistungsemotionen jenseits der Angst werden hingegen vergleichsweise selten thematisiert. Sie finden nur wenig Forschungsaufmerksamkeit (vgl. Frenzel, et al., 2015, S.213). Die einigen wenigen vorhandenen Studien zum emotionalen Erleben beim Lernen und Leisten deuten jedoch darauf hin, dass Angst zwar sehr präsent, aber keineswegs die einzig dominierende Emotion im Lern- und Leistungskontext ist. Vielmehr wird in Lern- und Leistungssituationen eine große Vielfalt an Emotionen häufig und intensiv erlebt (vgl. Pekrun, 1992; Pekrun et al., 1996; Pekrun, 1998; Titz, 2001).

In diesem Zusammenhang möchte ich gerne die Studie von Pekrun (1998) kurz näher vorstellen, denn diese konzentriert sich als einzige auf das Emotionserleben bei Schülern/innen in Lern- und Leistungssituationen. Alle anderen erwähnten Studien beziehen sich entweder nur auf Lern- oder Prüfungssituationen bzw. untersuchen sie die Leistungsemotionen bei Studenten/innen, welche in eine andere Altersgruppe fallen als Schüler/innen.

Pekrun (1998) hatte zum Ziel, das emotionale Erleben von Oberstufenschülern/innen vor, während und nach den folgenden vier Lern- und Leistungssituationen zu untersuchen: (1.) Schulunterricht, (2.) häusliches Lernen / Hausaufgaben, (3.) mündliche / schriftliche Prüfungen und (4.) Situationen der Leistungsrückmeldung. Zu diesem Zweck führte er halbstrukturierte, retrospektive Interviews mit insgesamt 56 Gymnasiasten/innen der Schulstufen 11 bis 13 durch (vgl. Pekrun, 1998, S.230ff.). Die prozentualen Häufigkeiten der von den Schülern/innen genannten Leistungsemotionen – insgesamt wurden 1035 Emotionen beschrieben – können in Tabelle 3 nachgelesen werden. Teilweise fielen auch unspezifische Emotionsausdrücke (13%), die in der Tabelle aber nicht berücksichtigt wurden.

Tabelle 3: Prozentuale Häufigkeiten der Emotionen in Lern- und Leistungssituationen (nach Pekrun, 1998, S.230ff.)

Positive Emotionen		Negative Emotionen	
Freude	15%	Angst	16%
Erleichterung	14%	Ärger	10%
Hoffnung	6%	Unzufriedenheit	7%
Stolz	4%	Enttäuschung	4%
Neugierde / Interesse	3%	Langeweile	4%
Zufriedenheit	2%	Scham / Schuld	1%
		Hoffnungslosigkeit	1%

Ein Blick auf die Tabelle verrät, dass sich positive (44%) und negative Leistungsemotionen (43%) ziemlich die Waage halten. Die am häufigsten genannte Einzelemotion ist die Angst (16%), dicht gefolgt von der Freude (15%) und der Erleichterung (14%). Der Leistungsemotion Angst kommt also in dieser Studie ein hoher Stellenwert zu, aber es sollte nicht die Tatsache außer Acht gelassen werden, dass die Emotionen jenseits der Angst mehr als 80% des Emotionserlebens beim Lernen und Leisten ausmachen.

Pekrun (1992), Pekrun et al. (1996) und Titz (2001) kamen bei ihren Untersuchungen größtenteils zu ähnlichen Ergebnissen. Auch sie konnten feststellen, dass in Lern- und Leistungssituationen eine große Bandbreite an Emotionen erlebt wird bzw. dass die Angst nicht die einzig dominierende Leistungsemotion ist, auch wenn sie relativ präsent ist.

3 Emotionsgenese im Lern- und Leistungskontext

Grundsätzlich kommt es nur selten vor, dass Menschen in ein- und derselben Situation mit den gleichen Emotionen reagieren. Es ist viel eher der Fall, dass die emotionale Reaktion auf ein Ereignis von Person zu Person ganz unterschiedlich ausfällt. Einen guten Erklärungsansatz hierfür liefern die sogenannten Appraisal-Theorien (Einschätzungstheorien). Diese gehen davon aus, dass Emotionen nicht von den Situationen selbst hervorgerufen werden, sondern vielmehr die kognitiven Bewertungsprozesse (Appraisals) für das Entstehen der Emotionen verantwortlich sind. Das emotionale Erleben hängt demnach davon ab, wie wir Situationen und Ereignisse interpretieren. Unsere persönliche Einschätzung bestimmt die Art und Intensität der erlebten Emotionen (vgl. Frenzel et al., 2015, S.217f.).

Pekrun (2000, 2006) entwickelte auf Basis der Appraisal-Theorien ein sozialkognitives Modell, welches die Entstehung von Leistungsemotionen zu erklären versucht. Die untenstehende Abbildung gibt einen Überblick über die verschiedenen Elemente der Theorie.

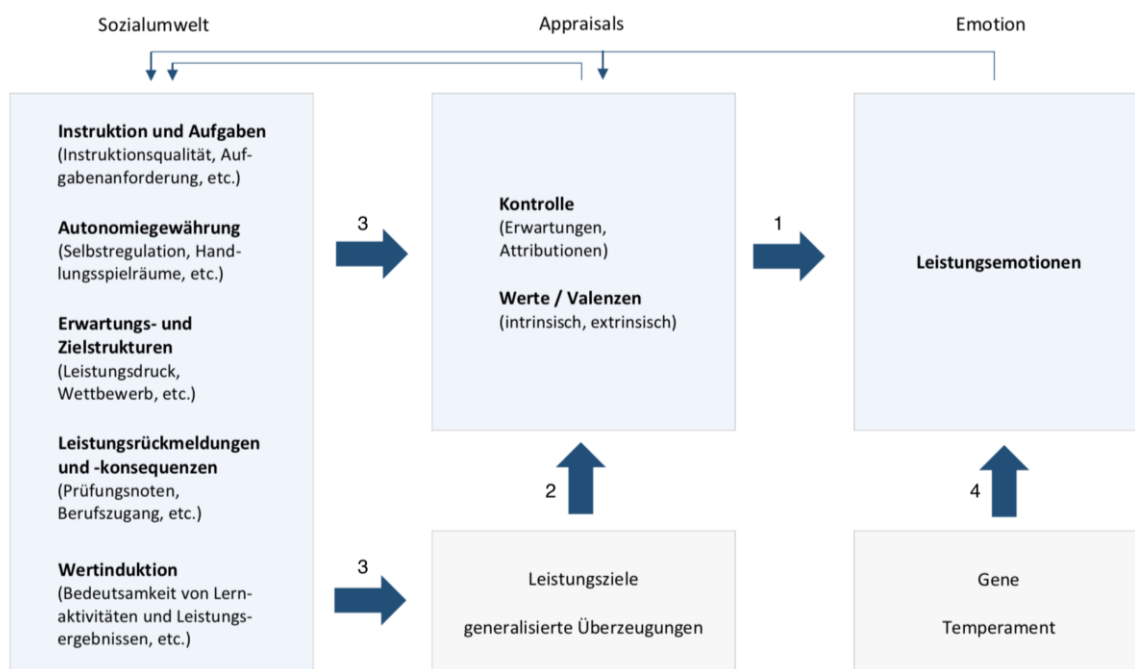


Abbildung 3: Sozialkognitives Modell der Entstehung von Leistungsemotionen (nach Pekrun, 2000, S.154)

Im Prinzip geht das Modell von einer kognitiv vermittelten Emotionsentstehung aus (vgl. Götz, 2004, S.34). Zwei Arten von emotionsbedingenden Kognitionen sind dabei von zentraler Bedeutung: Kontrollkognitionen und Wertkognitionen. Diese beiden Appraisals sind die proximalen Determinanten der Leistungsemotionen, denn sie haben direkten Einfluss auf das emotionale Erleben im Lern- und Leistungskontext (siehe Abb. 3, Pfeil 1). Des Weiteren gibt es auch noch Variablen, die Leistungsemotionen indirekt beeinflussen und zwar

indem sie auf die Kontroll- und Wertkognitionen einwirken. Auf der persönlichen Ebene wären das die individuellen Leistungsziele sowie die generalisierten Kontroll- und Wertüberzeugungen (siehe Abb. 3, Pfeil 2). Auf der Ebene der Sozialumwelt wird Faktoren wie Erwartungs- und Zielstrukturen, Autonomiegewährung und Wertinduktion ein großer Stellenwert zugeschrieben (siehe Abb. 3, Pfeil 3). Die Theorie geht außerdem davon aus, dass die Emotionsgenese von genetischen Dispositionen sowie vom Temperament beeinflusst wird (siehe Abb. 3, Pfeil 4) (vgl. Pekrun et al., 2007, S.15f.).

In den folgenden Ausführungen werde ich die einzelnen Elemente der Kontroll-Wert-Theorie näher beleuchten sowie auf die im Modell dargestellten Zusammenhänge genauer eingehen. Den Einflussfaktor „Gene und Temperament“ werde ich hier jedoch vernachlässigen, da dieser meiner Meinung nach im Schulkontext nur eine untergeordnete Rolle spielt.

3.1 Kognitive Bewertungsprozesse (Appraisals)

Wie bereits erwähnt, sind im sozialkognitiven Modell von Pekrun (2000, 2006) zwei Appraisal-Dimensionen von Bedeutung: die subjektive Kontrolle über leistungsbezogene Aktivitäten und Leistungsergebnisse sowie der Wert dieser Aktivitäten und Ergebnisse.

3.1.1 Kontrollkognitionen

Das Ausmaß, in welchem die Schüler/innen die leistungsbezogenen Aktivitäten und deren Ergebnisse kontrollieren können, steht in engem Zusammenhang mit ihrem emotionalen Erleben im Lern- und Leistungskontext (vgl. Götz et al., 2004, S.58). Die subjektiven Kontrollkognitionen definieren sich dabei im Wesentlichen durch die prospektiven Kausalerwartungen, die aktuellen Kontrollwahrnehmungen und die retrospektiven Kausalattributionen von Erfolgen und Misserfolgen (vgl. Frenzel et al., 2015, S.218).

In Bezug auf die prospektiven Kausalerwartungen orientiert sich die Kontroll-Wert-Theorie konzeptionell an Heckhausens Theorie der Leistungsmotivation und an Banduras Konzept der Selbstwirksamkeitserwartung (vgl. Heckhausen, 1977; Bandura, 1986). Aufbauend auf den Konzepten dieser Theorien können drei verschiedene Arten von Erwartungen unterschieden werden: (1.) Handlungs-Kontroll-Erwartungen, (2.) Handlungs-Ergebnis-Erwartungen und (3.) Situations-Ergebnis-Erwartungen (vgl. Pekrun, 2000, 149). Unter Handlungs-Kontroll-Erwartungen werden Erwartungen im Hinblick auf eine mehr oder weniger erfolgreiche Initiierung und Durchführung von Leistungsaktivitäten verstanden. Ein Beispiel hierfür wäre die Annahme, ausreichend viel Zeit und Energie in die Prüfungsvorbereitung

investieren zu können (→ hohe Kontrollerwartung). Handlungs-Ergebnis-Erwartungen beschreiben den subjektiven Wahrscheinlichkeitsgrad, mit dem die eigenen Handlungen zu einem positiven Ergebnis führen. Dies betrifft beispielsweise die Erwartung, aufgrund der eigenen Anstrengungen eine gute Note bei der Prüfung zu erhalten (→ hohe Kontrollerwartung). Situations-Ergebnis-Erwartungen geben an, inwieweit eine Person glaubt, dass eine Situation von sich aus, ohne eigenes Zutun, zu einem positiven Ergebnis führt. Als Beispiel hierfür kann die Erwartungshaltung genannt werden, die Prüfung nicht ohne Lernen und ohne Vorbereitung zu bestehen (→ niedrige Kontrollerwartung). Die Erwartungen des letzteren Typs sind in Leistungssituationen typischerweise eher gering, da das Erreichen von Erfolg bzw. das Verhindern von Misserfolg normalerweise von den eigenen Anstrengungen und Bemühungen abhängt (vgl. Pekrun et al., 2007, S.18).

Die Kontroll-Appraisals beinhalten auch aktuelle Kontrollwahrnehmungen, welche sich auf eine momentan stattfindende Leistungsaktivität beziehen. Beispiele hierfür wären die Gedanken während einer Prüfung, dass man noch genug Zeit hat und somit die Ergebnisse noch einmal in aller Ruhe überprüfen kann (→ hohe Kontrolle) oder auch, dass man die Aufgabenstellung nicht versteht und daher nicht in der Lage ist, die Aufgabe zu bearbeiten (→ niedrige Kontrolle) (vgl. Götz, 2017, S.38).

Im Rahmen der retrospektiven Kausalattributionen werden den zurückliegenden Erfolgen und Misserfolgen Ursachen zugeschrieben wie zum Beispiel die eigenen Handlungen, die eigenen Fähigkeiten, die äußeren Umstände oder andere Personen. In Bezug auf die Struktur der angenommenen Ursache-Wirkungs-Beziehungen entsprechen externale Zuschreibungen den Situations-Ergebnis-Erwartungen und internale Zuschreibungen den Handlungs-Kontroll- sowie den Handlungs-Ergebnis-Erwartungen (vgl. Pekrun, 2006, S.318f.). Beispiele für solche Kontroll-Appraisals wären die Gedanken nach einer Prüfung, dass man durchgefallen ist, weil man sich nicht ausreichend darauf vorbereitet hat (→ internale Kontrolle) oder auch dass man schlecht abgeschnitten hat, weil die Lehrperson einen anderen Stoff als vereinbart abgefragt hat (→ externale Kontrolle) (vgl. Götz, 2017, S.38). In Weiners Attributionstheorie von Leistungsemotionen werden verschiedene Dimensionen wahrgenommener Ursachen wie Lokalisation (internal vs. external), Stabilität (stabil vs. variabel) und Kontrollierbarkeit (kontrollierbar vs. nicht kontrollierbar) als wichtig für Leistungsemotionen angesehen (vgl. Weiner, 1985). Im Gegensatz dazu wird im sozialkognitiven Modell der Entwicklung von Leistungsemotionen davon ausgegangen, dass diese Ursachendimensionen an sich eher unbedeutend sind. Sie spielen vielmehr eine Rolle, indem sie das Ausmaß der subjektiven Kontrolle über die Handlungen und Ergebnisse beeinflussen, auf die sich die Leistungsemotionen beziehen (vgl. Pekrun, 2006, S.319).

3.1.2 Wertkognitionen

Neben den Kontrollkognitionen spielen auch die Wertkognitionen eine bedeutende Rolle bei der Emotionsgenese im Lern- und Leistungskontext (vgl. Götz et al., 2004, S.59). Auf der einen Seite beziehen sich die Wertkognitionen darauf, ob die Leistungsaktivitäten und -ergebnisse von einem selbst als positiv oder negativ beurteilt werden. So kann zum Beispiel ein und dasselbe Ergebnis von zwei Schülern/innen ganz unterschiedlich bewertet werden. Während sich Schüler/in 1 darüber freut, bei der Prüfung nicht durchgefallen zu sein (→ positive Wertkognition; Erfolg), ärgert sich Schüler/in 2 darüber, auf die Prüfung nur ein „Genügend“ bekommen zu haben (→ negative Wertkognition; Misserfolg). Auf der anderen Seite beziehen sich die Wertkognitionen auch auf die Einschätzung der persönlichen Bedeutsamkeit der Leistungsaktivitäten und -ergebnisse. Grundsätzlich werden Misserfolge als negativ bewertet. Jedoch können sie, je nach persönlicher Relevanz, als mehr oder weniger tragisch empfunden werden. Die Mathematikmatura nicht zu bestehen hat für die meisten Schüler/innen beispielsweise eine größere persönliche Bedeutsamkeit als auf eine Mathematikschularbeit ein „Nicht Genügend“ zu erhalten. Im Rahmen der Wert-Appraisals findet demnach sowohl eine kategoriale Wertung (positiv / negativ) als auch eine dimensionale Wertung (mehr oder weniger positiv / negativ) statt (vgl. Götz, 2017, S.38).

Des Weiteren wird bei der Kontroll-Wert-Theorie zwischen intrinsischen und extrinsischen Valenzen unterschieden. Mit der intrinsischen Valenz ist gemeint, dass der Wert in der Aktivität, der Situation oder dem Ergebnis inhärent ist (vgl. Hagenauer, 2011, S.68). Ein/e mathematikinteressierte/r Schüler/in wertschätzt es beispielsweise, sich mit mathematischen Problemen zu befassen, unabhängig davon, ob dies zu guten Noten im Fach Mathematik beiträgt oder nicht. Er/Sie handelt um der Tätigkeit willen, weil ihm/ihr die Beschäftigung mit mathematischen Problemen Freude, Zufriedenheit, etc. bereitet (vgl. Pekrun et al., 2007, S.18). Die extrinsische Valenz meint, dass die Aktivität, die Situation oder das Ergebnis einen instrumentellen Nutzen für das Erreichen eines externen Wertes hat (vgl. Hagenauer, 2011, S.68). Ein Beispiel hierfür wäre, wenn ein/e Schüler/in übermäßig viel lernt, um die Anerkennung seiner/ihrer Eltern zu bekommen, unabhängig davon, ob ihn/sie die Lerninhalte interessieren oder nicht. Die Handlung selbst dient also lediglich als Mittel zum Zweck, damit er/sie sein/ihr Ziel erreicht (vgl. Pekrun et al., 2007, S.18).

3.2 Einfluss der Appraisals auf die Leistungseemotionen

Die Kontroll-Wert-Theorie geht davon aus, dass unterschiedliche Appraisal-Muster unterschiedliche Leistungseemotionen hervorrufen (vgl. Pekrun et al., 2007, S.19). Je nachdem, ob der Fokus auf den prospektiven Ergebnisemotionen, den retrospektiven Ergebnisemotionen oder den prozessbezogenen Lernemotionen liegt, erfüllen die Kontroll- und Wert-Appraisals unterschiedliche Funktionen (vgl. Pekrun, 2006, S.319). Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Grundannahmen zur Entstehung der einzelnen Leistungseemotionen.

Tabelle 4: Grundannahmen zur Entstehung der einzelnen Leistungseemotionen (nach Pekrun, 2006, S.320)

Objektfokus	Appraisal: Wert	Appraisal: Kontrolle	Emotion
Ergebnis / prospektiv	positiv (Erfolg)	hoch mittel gering	Vorfreude Hoffnung Hoffnungslosigkeit
	negativ (Misserfolg)	hoch mittel gering	Erleichterung Angst Hoffnungslosigkeit
Ergebnis / retrospektiv	positiv (Erfolg)	irrelevant eigene Person andere	Freude / Zufriedenheit Stolz Dankbarkeit
	negativ (Misserfolg)	irrelevant eigene Person andere	Traurigkeit / Frustration Scham Ärger
Aktivität / pro- zessbezogen	positiv negativ positiv / negativ kein Wert	hoch hoch gering hoch / gering	Freude / Vergnügen Ärger Frustration Langeweile

Grundsätzlich können drei allgemeine Wirkmechanismen von Kontroll- und Wert-Appraisals auf das emotionale Erleben im Lern- und Leistungskontext beschrieben werden: (1.) Das kategoriale Wert-Appraisal einer leistungsbezogenen Aktivität (angenehm / unangenehm) oder eines Leistungsergebnisses (Erfolg / Misserfolg) legt die Valenz der Leistungseemotionen fest, das heißt, ob allgemein positive oder negative Emotionen erlebt werden. (2.) Das Kontroll-Appraisal bestimmt die Qualität der Leistungseemotionen, das heißt, welche konkreten Leistungseemotionen erlebt werden. (3.) Das dimensionale Wert-Appraisal einer leistungsbezogenen Aktivität oder eines Leistungsergebnisses bestimmt in Kombination mit dem Kontroll-Appraisal die Intensität der Leistungseemotionen. Die Einschätzung der per-

sönlichen Relevanz verstärkt in der Regel die positiven als auch die negativen Leistungsemotionen. Das Ausmaß der subjektiven Kontrolle hingegen verstärkt typischerweise die positiven Leistungsemotionen, während es die negativen abschwächt (vgl. Götz, 2017, S.39).

3.2.1 Prospektive Ergebnisemotionen

Für die Entstehung von prospektiven Ergebnisemotionen sind sowohl Kontroll- als auch Wert-Appraisals notwendig. Leistungsemotionen dieser Art kommen folglich nur zustande, wenn beide kognitiven Bewertungsprozesse vorhanden sind. Die Kontroll- und Wertkognitionen können dabei auf vielfache Weise kombiniert werden (vgl. Pekrun, 2006, S.320).

Wenn die subjektive Kontrolle hoch ist und der Fokus auf Erfolg (→ positive Wertkognitionen) liegt, wird Vorfreude empfunden. Zum Beispiel wird sich ein/e Schüler/in, der/die im Glauben ist, die bevorstehende Prüfung mit Leichtigkeit bestehen zu können, schon im Vorhinein auf eine gute Note freuen. Wenn der Fokus hingegen auf dem Scheitern (→ negative Wertkognitionen) liegt und die subjektive Kontrolle hoch ist, was wiederum die Erwartung impliziert, einen Misserfolg vermeiden zu können, kommt Erleichterung auf. Zum Beispiel wird ein/e Schüler/in, der/die feststellt, dass er/sie aufgrund einer erfolgreichen und intensiven Prüfungsvorbereitung einen erwarteten Misserfolg verhindern kann, erleichtert sein, auch wenn die Prüfung noch gar nicht begonnen hat (vgl. Pekrun et al., 2007, S.19).

Wenn die subjektive Kontrolle nur teilweise vorhanden ist, also Erfolg und Misserfolg subjektiv ungewiss sind, wird bei Erfolgserwartung (→ positive Wertkognitionen) Hoffnung und bei Misserfolgserwartung (→ negative Wertkognitionen) Angst geweckt. Da Unsicherheit sowohl Erfolgschancen als auch die Gefahr eines Misserfolgs impliziert, sind gemischte Gefühle bestehend aus Hoffnung und Angst für viele ergebnisorientierte Leistungssituationen recht typisch. Zum Beispiel kann ein/e Schüler/in, der/die eine wichtige Prüfung bestehen möchte, aber nicht genau weiß, ob er/sie in der Lage dazu ist, auf Erfolg hoffen und gleichzeitig Angst vor dem Misserfolg haben (vgl. Pekrun et al., 2007, S.19).

Bei niedrigen Erfolgs- und hohen Misserfolgserwartungen, also geringer subjektiver Kontrolle, wird Hoffnungslosigkeit erlebt. Hoffnungslosigkeit tritt also immer dann auf, wenn ein positives Leistungsergebnis subjektiv unerreichbar oder ein negatives Leistungsergebnis subjektiv gewiss bzw. nicht vermeidbar erscheint (vgl. Pekrun et al., 2007, S.19). Wenn sich ein/e Schüler/in zunehmend bewusster darüber wird, dass er/sie die Mathematikmatura nicht bestehen kann, wird er/sie beim Gedanken an die Mathematiklausur immer hoffnungsloser werden (vgl. Pekrun, 2006, S.320f.).

Um sich den Prozess der Emotionsgenese besser vorstellen zu können, habe ich diesen am Beispiel der negativen prospektiven Ergebnisemotionen grafisch dargestellt. Die untenstehende Abbildung zeigt beispielhaft, wie Emotionen aufgrund von Kontroll- und Wert-Appraisals entstehen können, wenn eine Leistungssituation bevorsteht. Hier sieht die typische Abfolge der Bewertung so aus, dass zuerst eine Situations-Ergebnis-Erwartung gebildet wird, bevor die persönliche Relevanz und die Verfügbarkeit bzw. die Erfolgsaussichten der Gegenmaßnahmen bewertet werden. Grundsätzlich kann aber die zeitliche Reihenfolge der implizierten kognitiven Bewertungsprozesse je nach Situationsbedingungen und kognitiver Verfügbarkeit variieren (vgl. Pekrun, 2006, S.321ff.).

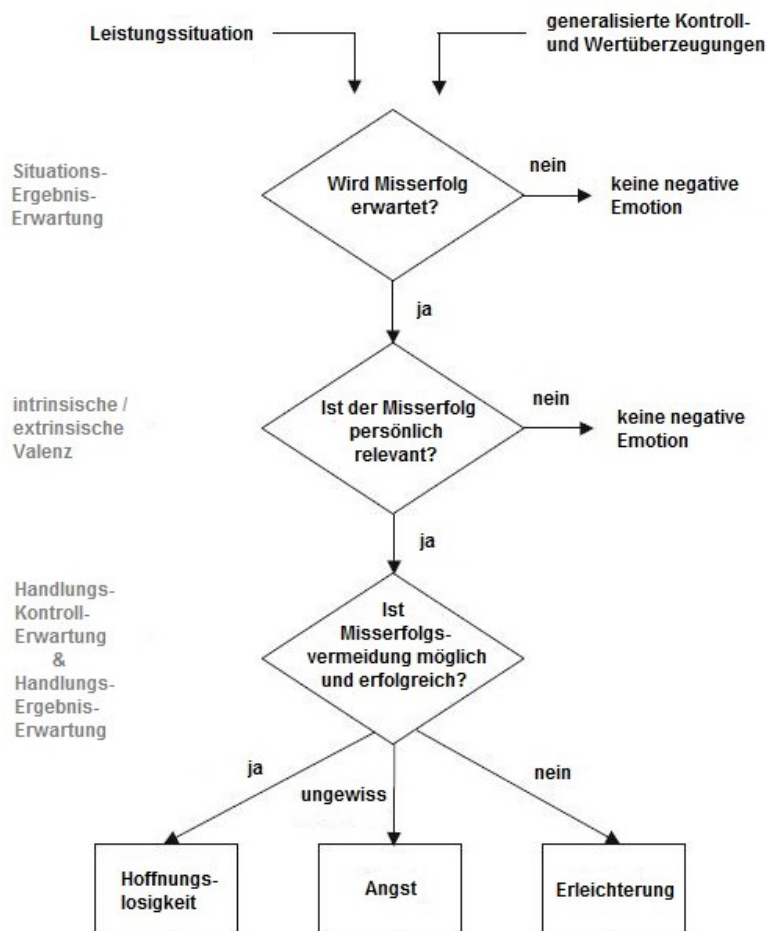


Abbildung 4: Schema zur Entstehung von negativen prospektiven Ergebnisemotionen (nach Pekrun, 2006, S.322)

3.2.2 Retrospektive Ergebnisemotionen

Im Gegensatz zu den prospektiven Ergebnisemotionen können die retrospektiven Ergebnisemotionen auch unabhängig von Kontrollkognitionen entstehen, das heißt Leistungseemotionen dieser Art können auch erlebt werden, wenn nur Wert-Appraisals vorhanden sind (kontroll-/attributionsunabhängige retrospektive Ergebnisemotionen). Ein weiterer wichtiger

Unterschied besteht darin, dass für prospektive Emotionen Erwartungen als zentral angesehen werden, während retrospektive Emotionen auf Erinnerungen an vergangene Leistungsaktivitäten und -ergebnisse basieren. Damit retrospektive Emotionen hervorgerufen werden, müssen die Leistungsaktivitäten und -ergebnisse nicht nur in Erinnerung bleiben, sondern auch bewertet werden. Kurz gesagt hängt die Qualität der prospektiven Leistungsemotionen von subjektiven Erfolgs- und Misserfolgserwartungen ab, während die Qualität der retrospektiven Leistungsemotionen von den wahrgenommenen Ursachen der Erfolge und Misserfolge bestimmt wird (vgl. Pekrun, 2000, S.151).

Zur Gruppe der kontroll-/attributionsunabhängigen retrospektiven Ergebnisemotionen gehören Emotionen wie Freude, Zufriedenheit, Traurigkeit und Frustration. Diese Emotionen können unabhängig von kausalen Wahrnehmungen auftreten. Das Wissen um die Ursache des Leistungsergebnisses ist hier also nicht von Bedeutung (→ irrelevante subjektive Kontrolle). In der Regel werden nach einem Erfolg die ersteren beiden, nach einem Misserfolg hingegen die letzteren beiden Emotionen erlebt. Zum Beispiel wird sich ein/e Schüler/in darüber freuen, wenn er/sie die Matura mit Auszeichnung besteht und frustriert darüber sein, wenn er/sie bei der Nachprüfung versagt, unabhängig davon, was als Ursache für diesen Erfolg bzw. Misserfolg angesehen werden kann (vgl. Pekrun et al., 2007, S.19f.).

Die Emotionen Stolz, Dankbarkeit, Scham und Ärger zählen hingegen zur Gruppe der kontroll-/attributionsabhängigen retrospektiven Ergebnisemotionen, welche durch Ursachenzuschreibungen von Erfolg und Misserfolg ausgelöst werden. Dabei kann das Leistungsergebnis sowohl auf die eigene Person als auch auf andere Personen und Situationsfaktoren zurückgeführt werden (vgl. Pekrun et al., 2007, S.20).

Stolz bzw. Scham wird hervorgerufen, wenn Erfolg bzw. Misserfolg als von sich selbst verursacht (→ interne Kontrolle) angesehen wird. Diese beiden Emotionen können durch alle selbstbezogenen Faktoren induziert werden, die als Einfluss auf die Leistungsergebnisse wahrgenommen werden (vgl. Pekrun et al., 2007, S.20). Zentral hierbei sind nicht nur unkontrollierbare interne Ursachen wie Fähigkeiten, sondern auch kontrollierbare interne Ursachen wie Anstrengung (vgl. Pekrun, 2006, S.323). Wenn ein/e Schüler/in beispielsweise eine gute Leistung erbringt und diese seinen/ihren Fähigkeiten oder der intensiven Prüfungsvorbereitung zuschreibt, wird er/sie stolz auf seine/ihre Leistung sein. Wenn er/sie hingegen eine Prüfung nicht besteht und diesen Misserfolg auf einen vermeintlichen Mangel an Fähigkeiten oder auf unzureichende Lernanstrengungen zurückführt, wird er/sie sich aufgrund des Misserfolgs schämen (vgl. Pekrun et al., 2007, S.21).

Dankbarkeit bzw. Wut wird empfunden, wenn Erfolg bzw. Misserfolg äußeren Ursachen wie anderen Personen oder Situationsfaktoren (→ externale Kontrolle) zugeschrieben wird. Wenn ein/e Schüler/in zum Beispiel bei der Prüfungsvorbereitung Unterstützung von dem/der Klassenbesten bekommt und folglich eine gute Note erhält, wird er/sie Dankbarkeit empfinden. Wenn er/sie hingegen bei der Prüfung schlecht abschneidet, weil der/die Lehrer/in einen anderen Stoff als vereinbart abgefragt hat, wird er/sie wütend sein auf die Lehrperson (vgl. Pekrun, 2006, S.323).

Da Leistungsergebnisse oft auf mehrere Ursachen zurückgeführt werden können, sind gemischte Gefühle auch bei den retrospektiven Ergebnisemotionen recht typisch. Zum Beispiel kann ein/e Schüler/in gleichzeitig Stolz und Dankbarkeit empfinden, wenn er/sie einen Schulwettkampf in der Disziplin Schwimmen gewinnt, er/sie aber auch die großartigen Trainingseinheiten im Schwimmverein wertschätzt. Bei gemischten Gefühlen hängt die Intensität der Emotionen von den relativen Beiträgen ab, welche die verschiedenen Ursachen leisten (vgl. Pekrun, 2006, S.323).

3.2.3 Prozessbezogene Lernemotionen

Prozessbezogene Lernemotionen beziehen sich auf eine Leistungsaktivität sowie auf das dabei verwendete Material. Sie hängen von der wahrgenommenen Kontrolle über die Leistungsaktivität als auch vom subjektiven Wert der Aktivität ab (vgl. Pekrun, 2006, S.323).

Wenn eine Leistungsaktivität als kontrollierbar angesehen und zudem positiv bewertet wird, wird Freude empfunden. Ein/e Schüler/in, der/die sich beispielsweise für den Lernstoff interessiert und sich in der Lage fühlt, mit den dazugehörigen Lernmaterialien erfolgreich zu arbeiten, wird gerne lernen. Es wird angenommen, dass die Freude an Leistungsaktivitäten verschiedene Schattierungen annehmen kann, einschließlich Aufregung bei herausfordernden Aufgaben sowie entspanntere Zustände bei der Durchführung von Routinetätigkeiten. Im Gegensatz dazu wird Ärger ausgelöst, wenn eine Leistungsaktivität als kontrollierbar wahrgenommen, aber negativ bewertet wird. Die Leistungsaktivitäten können zwar ausgeführt werden, aber sie werden als aversiv empfunden, weil sie beispielsweise eine hohe geistige oder körperliche Anstrengung erfordern. Ein/e Schüler/in, der/die zum Beispiel die Mathematikaufgaben lösen kann, dafür aber sehr viel Zeit und Energie aufwenden muss, wird verärgert sein (vgl. Pekrun et al., 2007, S.21).

Wenn eine Leistungsaktivität als nicht ausreichend kontrollierbar wahrgenommen wird und die Schwierigkeiten, die die Aktivität beinhaltet, nicht erfolgreich bewältigt werden können, tritt Frustration auf, unabhängig davon, ob die Aktivität positiv oder negativ bewertet wird.

Ein/e Student/in, der/die sich beispielsweise für Analysis interessiert, aber bei den Aufgaben der Analysisvorlesung einfach nicht durchblickt, obwohl er/sie sich schon eine halbe Ewigkeit damit beschäftigt hat, wird frustriert sein (vgl. Pekrun et al., 2007, S.21).

Langeweile tritt auf, wenn der Leistungsaktivität ein positiver oder negativer Anreizwert fehlt. Das Spannende bei der Langeweile ist, dass sie sowohl bei subjektiv hoher als auch bei subjektiv geringer Kontrollierbarkeit erlebt wird (vgl. Pekrun, 2000, S.152). Wenn die Aufgaben zu einfach bzw. die Anforderungen zu niedrig sind, wird die Situation als gut kontrollierbar wahrgenommen. Die fehlende Herausforderung führt dazu, dass der Anreizwert der Aktivität verringert wird, was wiederum Langeweile hervorruft. Der/Die Klassenbeste in Mathematik wird sich zum Beispiel langweilen, wenn die Lehrperson aufgrund einiger weniger Schüler/innen einen Sachverhalt schon zum dritten Mal erklärt. Wenn die Aufgaben hingegen zu schwierig bzw. die Anforderungen zu hoch sind, wird die Situation als schwer kontrollierbar angesehen. Die Anforderungen überschreiten also die individuellen Fähigkeiten. Dies führt zu einer Verringerung des Anreizwertes der Aktivität, wodurch auch hier wieder Langeweile entsteht. Wenn ein/e Mathematikstudent/in in der Vorlesung Verständnisprobleme hat und die besprochenen Aufgaben nur sehr schwer nachvollziehen kann, wird er/sie sich früher oder später zu langweilen beginnen (vgl. Pekrun, 2006, S.324).

3.2.4 Unterbewusste Appraisals und gewohnheitsmäßige Leistungsemotionen

In alltäglichen Unterrichtssituationen ist eine aufwändige Verarbeitung von kontroll- und wertbezogenen Erkenntnissen wahrscheinlich eher die Ausnahme als die Regel. Insbesondere bei wiederholten Erfahrungen müssen die Kontroll- und Wertkognitionen nicht mehr im Mittelpunkt bewusster Aufmerksamkeit stehen (vgl. Pekrun et al., 2007, S.22). Eine wiederkehrende, auf Einschätzungen basierende Induktion von Emotionen kann nämlich zur Gewohnheit werden. Basierend auf Verfahrensschemata, die gewohnheitsmäßigen Leistungsemotionen zugrunde liegen, reichen Situationswahrnehmungen alleine oftmals schon aus, um Emotionen hervorzurufen. Zwischenbewertungen sind dann nicht mehr erforderlich. Habitualisierte, gewohnheitsmäßige Emotionen sind für den Schulalltag relativ typisch (vgl. Pekrun, 2006, S.324). Zum Beispiel kann ein/e Schüler/in, der/die viele negative Erfahrungen in einer Klasse gemacht hat, schon vor dem Betreten des Klassenzimmers Angst haben, ohne dass eine aufwändige Verarbeitung der Erwartungen und Werte erforderlich ist. Wenn jedoch neue Erfahrungen gemacht werden, die bestehenden Verhaltensschemata widersprechen, können diese Schemata wieder aufgelöst und durch erneute kognitive Bewertungsprozesse ersetzt werden, sodass die habitualisierten Emotionen modifiziert und an neue Situationsumstände angepasst werden können (vgl. Pekrun et al., 2007, S.23).

3.3 Leistungsziele und generalisierte Überzeugungen

Die individuellen Leistungsziele sowie die generalisierten Kontroll- und Wertüberzeugungen beeinflussen die Leistungsemotionen auf indirektem Wege und zwar indem sie auf die Kontroll- und Wert-Appraisals einwirken (vgl. Pekrun et al., 2007, S.25).

In der Kontroll-Wert-Theorie wird davon ausgegangen, dass Leistungsziele einen großen Einfluss auf die Wahrnehmung und die Gemütsregung der Schüler/innen haben. Genauer gesagt wird die Aufmerksamkeit der Schüler/innen bei Mastery-Zielen (Lernorientierung) auf Lernaktivitäten und bei Performance-Zielen (Leistungsorientierung) auf Leistungsergebnisse gelenkt. Leistungsziele vermitteln die situative Einschätzung der Schüler/innen in Bezug auf diese Aktivitäten und Ergebnisse und beeinflussen auf diese Weise die Leistungsemotionen. Mastery-Annäherungsziele haben den Effekt, dass sie positive Lernemotionen wie Lernfreude fördern und negative Lernemotionen wie Langeweile reduzieren. Im Vergleich dazu fördern Performance-Annäherungsziele positive Ergebnisemotionen wie Hoffnung und Stolz und Performance-Vermeidungsziele negative Ergebnisemotionen wie Hoffnungslosigkeit und Angst (vgl. Pekrun, 2006, S.325).

Des Weiteren wird angenommen, dass kontrollbezogene Überzeugungen wie zum Beispiel Selbstkonzepte der Fähigkeit und wertbezogene Überzeugungen wie zum Beispiel individuelle Interessen die situativen Einschätzungen und die daraus resultierenden Leistungsemotionen beeinflussen (vgl. Pekrun et al., 2007, S.25). Wenn bestimmte Leistungssituationen wiederholt erlebt werden wie zum Beispiel Mathematikprüfungen, werden situationspezifische Überzeugungen wie kausale Erwartungsannahmen in Bezug auf die Mathematikprüfungen ausgebildet. Wenn hingegen nicht genügend Erfahrung vorhanden ist, können die Einschätzungen auf allgemeinen, generalisierten Überzeugungen beruhen, einschließlich leistungsbezogenem Optimismus bzw. Pessimismus (vgl. Pekrun, 2006, S.325). Wenn ein/e Schüler/in beispielsweise günstige kontrollbezogene Überzeugungen bezüglich seiner/ihrer Leistungen im Fach Mathematik hat, führt eine Aktivierung dieser Überzeugungen dazu, dass herausfordernde Aufgaben als überschaubar bewertet werden, was wiederum zu positiven Leistungsemotionen führt (vgl. Pekrun et al., 2007, S.25).

3.4 Sozialumwelt

Auch der Einfluss der Sozialumwelt auf die individuellen Leistungsemotionen wird weitgehend durch die Kontroll- und Wert-Appraisals vermittelt. Demnach sind alle Sozialumweltfaktoren, die auf die Einschätzung der Schüler/innen einwirken, für das emotionale Erleben im Lern- und Leistungskontext von Bedeutung (vgl. Pekrun et al., 2007, S.25). In den weiteren Ausführungen werden wichtige Sozialumweltfaktoren vorgestellt.

3.4.1 Instruktion und Aufgaben

Lehrpersonen können durch die Instruktionsqualität (Qualität des Unterrichts) und die Aufgabenwahl Einfluss nehmen auf die kontroll- und kompetenzbezogene Selbsteinschätzung sowie auf die Wertkognitionen ihrer Schüler/innen (vgl. Pekrun, 2006, S.334).

Die Instruktionsqualität bezieht sich unter anderem auf Unterrichtsfacetten wie Klarheit, Strukturiertheit und Darstellung kognitiv aktivierender Aufgaben (vgl. Pekrun, 2006, S.334). Eine klar strukturierte und verständliche Stoff- und Aufgabenpräsentation trägt dazu bei, dass die Schüler/innen die Inhalte besser verstehen und somit auch eher lernen. Dies wiederum führt dazu, dass die Schüler/innen positive Kompetenzüberzeugungen entwickeln und das Gefühl haben, den Leistungsanforderungen gewachsen zu sein (→ hohe Kontrolle), was sich positiv auf das emotionale Erleben auswirkt (vgl. Götz, 2017, S.43). Neben dem direkten Unterricht spielen auch die indirekten Unterrichtsmethoden wie die Schaffung anregender Lernumgebungen, die Bereitstellung geeigneter Lernmaterialien sowie die emotionale, informative und materielle Unterstützung beim Lernen eine große Rolle. Eine hohe Instruktionsqualität kann zu positiven Wertkognitionen hinsichtlich der Lernaktivitäten und damit zu einer langfristigen Entwicklung von positiven Lernemotionen beitragen. Eine niedrige Instruktionsqualität bewirkt genau das Gegenteil (vgl. Pekrun, 2000, S.155).

Die Aufgabenanforderungen, die durch die Art und Schwierigkeit / Komplexität der Aufgaben impliziert werden, können die Leistungsemotionen auf zwei Arten beeinflussen. Erstens steht die Komplexität der Aufgaben in engem Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit, dass die Schüler/innen mit den Aufgaben zurechtkommen (vgl. Pekrun, 2006, S.334). Die Schwierigkeit des Lernmaterials beeinflusst demnach die situativen Kontroll-Appraisals, unabhängig davon, ob es sich um Aufgaben im Rahmen des Lernprozesses oder um Aufgaben bei einer Leistungsüberprüfung handelt. In der Regel gehen vertraute Aufgabenformate mit hohen Kontrollüberzeugungen einher, während inhaltlich und strukturell neuartige Aufgaben die subjektive Kontrolle senken (vgl. Götz, 2017, S.43). Zweitens kann das Verhältnis zwischen Aufgabenanforderungen und individuellen Fähigkeiten die Wertkognitionen der

Schüler/innen hinsichtlich des Lernmaterials beeinflussen. Wie schon in Kapitel 3.2.3. erwähnt, können die Anreizwerte der leistungsbezogenen Aktivitäten bei zu hohen oder zu niedrigen Aufgabenanforderungen so weit reduziert werden, dass Langeweile auftritt. Folglich ist es nicht nur wichtig, die Aufgabenanforderungen an die Fähigkeiten der Schüler/innen anzupassen, um das Lernen zu unterstützen, sondern auch, um die positiven aufgabenbezogenen Lernemotionen der Schüler/innen zu fördern (vgl. Pekrun, 2006, S.334).

3.4.2 Autonomiegewährung

Damit den Schülern/innen ein gewisses Maß an Autonomie zugestanden werden kann, müssen sie bereits über gewisse Fähigkeiten und Kompetenzen verfügen. Sie sollten zum Beispiel imstande sein, ihre Lernprozesse selbst zu regulieren (vgl. Pekrun, 2006, S.334). Das selbstregulierte Lernen ist mit deutlich höheren Anforderungen bzw. einem deutlich größeren Investitionsaufwand verbunden, nicht zuletzt deshalb, weil die Schüler/innen das Lerngeschehen eigenverantwortlich planen und steuern müssen. Diese Art des Lernens stellt jedenfalls eine großartige Möglichkeit dar, wie den Schülern/innen im Lern- und Leistungskontext Autonomie gewährt werden kann (vgl. Pekrun, 2000, S.155).

In der Regel wirkt sich die beim selbstregulierten Lernen gewährte Autonomie positiv auf die Kontroll- und Wertkognitionen und die daraus resultierenden Leistungseemotionen der Schüler/innen aus (vgl. Pekrun, 2000, S.155). Das liegt daran, dass Aufgaben, welche selbst gewählt werden, grundsätzlich eine größere persönliche Bedeutung für die Schüler/innen haben als Aufgaben, welche von der Lehrperson vorgegeben werden. Die Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen werden gefördert, wenn es den Schülern/innen gelingt, ihre Ziele selbstständig und aus eigener Kraft zu erreichen (vgl. Götz, 2017, S.44).

Damit es zu einer positiven Beeinflussung der Leistungseemotionen kommt, muss die Lehrperson im richtigen Ausmaß Autonomie gewähren, was gar nicht so leicht ist (vgl. Götz, 2017, S.44). Denn wenn das selbstregulierte Lernen für die Schüler/innen eine zu große Herausforderung darstellt, kommt bei ihnen das Gefühl auf, die Situation nicht mehr im Griff zu haben (vgl. Pekrun, 2006, S.335). Die Verminderung des Kontrollerlebens führt dann dazu, dass die Kinder und Jugendlichen Hilflosigkeit empfinden. Das kann beispielsweise bei Aufgaben der Fall sein, die viele Freiheiten gewähren, aber gleichzeitig auch sehr komplex sind bzw. von der Lehrperson nur grob umrissen werden (vgl. Götz, 2017, S.44).

Grundsätzlich kann das selbstregulierte Lernen auf individueller Ebene oder auf der Ebene von Schüler/innengruppen (individuelles vs. kooperatives Lernen) stattfinden. Wie schon

erwähnt wird durch diese Art des Lernens das Kontroll- und Kompetenzgefühl der Lernenden gefördert sowie dem Lernprozess eine größere individuelle Relevanz verliehen, aber nur unter der Voraussetzung, dass das richtige Ausmaß an Autonomiegewährung gefunden wird. Kooperatives Lernen hat zusätzlich den Vorteil, dass es den sozialen Bedürfnissen der Schüler/innen gerecht wird und auch dazu beiträgt, dass sie das Engagement der Mitschüler/innen wertschätzen lernen. Wenn das kooperative Lernen jedoch einen ungünstigen sozialen Vergleich bietet, also weniger begabte Schüler/innen mit sehr begabten zusammenarbeiten, können die Kontroll-Appraisals darunter leiden, was zu negativen Leistungsemotionen wie Angst, Hoffnungslosigkeit und Scham führt (vgl. Pekrun, 2006, S.335).

3.4.3 Erwartungs- und Zielstrukturen

Abhängig von den Erwartungen, mit denen Lernende an eine Aufgabe herangehen, können sie ein und dasselbe Ergebnis sowohl als Erfolg als auch als Misserfolg ansehen, mit entsprechenden Folgen für ihr emotionales Erleben. Eltern, Lehrpersonen und Klassenkollegen/innen haben einen starken Einfluss auf die Entwicklung solcher Leistungserwartungen bei den Lernenden (vgl. Götz, 2017, S.44). Denn die Erwartungen der Bezugspersonen, dass ein bestimmtes Leistungsniveau erreicht werden sollte, liefern Definitionen für Erfolg und Misserfolg. Sofern die externen Leistungserwartungen von den Schülern/innen selbst übernommen werden, beeinflussen sie auch die Kontroll- und Wert-Appraisals sowie die Emotionen hinsichtlich Erfolg und Misserfolg (vgl. Pekrun, 2006, S.335).

Wenn bedeutende Andere angemessen hohe Leistungserwartungen gegenüber den Lernenden äußern, kann sich dies positiv auf die Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen sowie auf die Wertkognitionen der Lernenden auswirken, was wiederum mit positiven emotionalen Folgen einhergeht. Wenn jedoch überhöhte Leistungserwartungen vorliegen, die Leistungserwartungen also die Fähigkeiten der Schüler/innen überschreiten, kann dies vor allem in Kombination mit Sanktionen bei Nichterfüllung negative Auswirkungen auf die Kontrollwahrnehmungen der Lernenden haben und die Bedeutung von Misserfolg erhöhen. Überhöhte Leistungserwartungen sind demnach emotional ungünstig (vgl. Götz, 2017, S.44). Im Falle, dass die externen Leistungserwartungen eher niedrig sind und die Lernenden diese Erwartungen übernehmen, erleben sie negative prospektive Leistungsemotionen wie Angst und Hoffnungslosigkeit (vgl. Pekrun, 2000, S.156).

Die Zielstrukturen im Klassenzimmer definieren die Möglichkeiten der Schüler/innen, Erfolg zu erzielen und Misserfolg zu vermeiden. Insgesamt gibt es drei Arten von Zielstrukturen, die sich durch unterschiedliche Standards zur Leistungsbewertung ergeben: individualistische, wettbewerbsorientierte und kooperative Zielstrukturen (vgl. Pekrun, 2006, S.335).

Bei individualistischen Zielstrukturen wird Leistung durch individuellen Kompetenzgewinn (individueller Bewertungsstandard) oder durch Beherrschung des Lernstoffes (absoluter Standard) definiert, das heißt, diese Zielstrukturen beziehen sich auf Mastery-Ziele. Bei dieser Art von Zielstruktur ist die individuelle Leistung unabhängig von den Leistungen anderer Schüler/innen, was bedeutet, dass alle Schüler/innen Erfolg haben können, sofern ausreichende Fortschritte erzielt werden (vgl. Pekrun, 2006, S.335).

Im Gegensatz dazu wird bei wettbewerbsorientierten Zielstrukturen die Leistung durch normative soziale Vergleichsstandards definiert, die die individuellen Leistungen von den Leistungen anderer abhängig machen. Bei dieser Art von Zielstruktur sind die Leistungen der Schüler/innen negativ miteinander verbunden, was bedeutet, dass der Erfolg einiger Schüler/innen den Misserfolg anderer Schüler/innen impliziert. Einige können also Erfolg erwarten, während andere mit Misserfolg rechnen müssen. Diese Zielstrukturen beziehen sich auf Performance-Ziele (vgl. Pekrun, 2006, S.335).

Bei kooperativen Zielstrukturen wird hingegen die individuelle Leistung durch die Leistung der Gruppe definiert, was bedeutet, dass der individuelle Erfolg vom Erfolg der anderen abhängt (vgl. Pekrun, 2006, S.335). Es kann zwar jede/r Schüler/in einzeln für seine/ihre Beiträge verantwortlich gemacht werden, aber dennoch ist jede Person für die Erreichung des gemeinsamen Lernziels auf die Zusammenarbeit mit den anderen Gruppenmitgliedern angewiesen (vgl. Lemmermöhle et al., 2007, S.241).

Die verschiedenen Zielstrukturen und die damit verbundenen Bewertungsverfahren bieten den Schülern/innen unterschiedliche Möglichkeiten, Erfolg zu erleben, was sich natürlich auch auf ihre Kontroll- und Wertkognitionen auswirkt. Für den/die durchschnittliche/n Schüler/in kann angenommen werden, dass die subjektive Kontrolle bei individualistischen und kooperativen Zielstrukturen höher ist als bei wettbewerbsorientierten Zielstrukturen (vgl. Pekrun, 2006, S.335). Wettbewerbsorientierte Zielstrukturen implizieren beides, eine Einschränkung der Erfolgchancen als auch eine hohe persönliche Bedeutsamkeit einer besseren Leistungserbringung als die Klassenkollegen/innen, was sowohl zu einer verringerten Erfolgserwartung als auch zu einer hohen persönlichen Relevanz von Erfolg führen kann (vgl. Pekrun, 2000, S.156). Obwohl leistungsfähige Schüler/innen durchaus von wettbewerbsorientierten Zielstrukturen profitieren können, sind die durchschnittlichen emotionalen Auswirkungen von sozialen Vergleichsstandards eher weniger vorteilhaft, da die subjektive Kontrolle darunter leidet. Kurz gesagt sind die individualistischen sowie die kooperativen Zielstrukturen weitaus günstiger für das emotionale Erleben der Schüler/innen als die wettbewerbsorientierten Zielstrukturen (vgl. Pekrun, 2006, S.335).

3.4.4 Leistungsrückmeldungen und -konsequenzen

Rückmeldungen zu Erfolg und Misserfolg bestimmen die retrospektive Bewertung der Leistungsergebnisse durch die Lernenden. Auf diesem Wege werden die retrospektiven Ergebnismotionen der Schüler/innen beeinflusst. Durch die Leistungsrückmeldungen bekommen die Schüler/innen auch Informationen zur Wahrscheinlichkeit für zukünftigen Erfolg oder Misserfolg, was sich auf die Kontrollerwartungen sowie auf die prospektiven Ergebnismotionen der Schüler/innen auswirkt (vgl. Pekrun, 2006, S.336).

Leistungsrückmeldungen stellen demnach eine wichtige Quelle für die Ausbildung der subjektiven Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen dar. Kumulative Erfolgsrückmeldungen zu Aufgaben eines gewissen Themenbereichs lassen die Lernenden zu der Überzeugung gelangen, dass sie mit derartigen Aufgaben gut zurechtkommen. Folglich erleben die Schüler/innen bei solchen Aufgaben hohe Kontrolle und daher aller Voraussicht nach auch positive Leistungsempfindungen. Im Vergleich dazu werden bei wiederholten Misserfolgsrückmeldungen zu Aufgaben eines bestimmten Themenbereichs die Kontroll- und Kompetenzüberzeugungen der Schüler/innen untergraben. Die Lernenden erleben dann bei solchen Aufgaben einen Kontrollverlust, was mit ungünstigen emotionalen Folgen einhergeht. Es werden negative prospektive und retrospektive Leistungsempfindungen wie Prüfungsangst, Scham und Hoffnungslosigkeit gefördert (vgl. Götz, 2017, S.45). Aus diesem Grund sollte eine wiederholte Rückmeldung, dass die Leistung eines/r Schülers/in unzureichend war, vermieden werden. Die Lehrpersonen sollten Misserfolg vielmehr als Chance zum Erfolg definieren und Lernmöglichkeiten bieten (vgl. Pekrun, 2006, S.336).

Darüber hinaus sind die Konsequenzen, die mit den Erfolgen und Misserfolgen einhergehen, von entscheidender Bedeutung, da sie die persönliche Relevanz der Leistungsergebnisse festlegen, also die Wert-Appraisals beeinflussen (vgl. Götz, 2017, S.45). Die Leistungskonsequenzen beinhalten beispielsweise soziale Reaktionen wie Lob und Bestrafung durch Lehrpersonen oder Eltern sowie zukünftige Karrierechancen (vgl. Pekrun, 2000, S.157). Es kann davon ausgegangen werden, dass insbesondere bei Schülern/innen der Oberstufe der subjektive Wert von Erfolg und Misserfolg stark davon abhängt, welche Auswirkungen schulische Leistungen auf zukünftige Karrierechancen haben (vgl. Pekrun, 2006, S.336). Wenn ein/e Schüler/in beispielsweise damit rechnen muss, dass er/sie nach der Matura unabhängig von den Noten keine Arbeit in dem Bereich bekommt, der ihn/sie interessiert, findet eine Abwertung der Leistungsergebnisse statt, wodurch auch die damit verbundenen Leistungsempfindungen negativ beeinflusst werden (vgl. Pekrun et al., 2007, S.32). Umgekehrt werden die persönliche Bedeutsamkeit der Leistungsergebnisse sowie die daraus resultierenden positiven Leistungsempfindungen gefördert, wenn mit besseren Noten auch

die Chancen in der Berufswelt steigen (vgl. Pekrun, 2006, S.336). Persönlich relevante Konsequenzen intensivieren also im Misserfallsfall das negative und im Erfolgsfall das positive emotionale Erleben der Schüler/innen (vgl. Götz, 2017, S.45).

Die retrospektiven und prospektiven Ergebnisemotionen, die durch Leistungsrückmeldungen und -konsequenzen erzeugt werden, können sich auch verallgemeinern, und zwar indem sie die Entwicklung der prozessbezogenen Lernemotionen beeinflussen. Zum Beispiel kann Freude über einen Erfolg über Mechanismen der klassischen Konditionierung und Internalisierung allmählich zu intrinsischer Lernfreude führen. Andererseits können negative Emotionen nach einem Misserfolg zu einer subjektiven Abwertung von Lernen und Leistung (Strategie zur Bewältigung der emotionalen Folgen eines Misserfolgs) führen und so Abneigung, Frustration oder Langeweile hervorrufen (vgl. Pekrun, 2000, S.157).

3.4.5 Wertinduktion

Der Begriff *Wertinduktion* meint, dass Lehrpersonen, Eltern, Klassenkollegen/innen, etc. die Interessen und Wertüberzeugungen der Lernenden unmittelbar prägen können. Sie können also mehr oder weniger Einfluss darauf nehmen, welche Bedeutung die Lernaktivitäten und Leistungsergebnisse für die Schüler/innen haben (vgl. Götz, 2017, S.43). Dies gilt sowohl für die extrinsischen als auch für die intrinsischen Werte der Lernaktivitäten und Leistungsergebnisse (vgl. Pekrun, 2000, S.157).

Die Wertinduktion kann auf unterschiedlichen Wegen stattfinden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Wert-Appraisals durch direkte verbale Äußerungen zu formen. Wenn Schülern/innen mehrere Male explizit nahegebracht wird, dass gewisse Unterrichtsfächer oder auch gute Noten wichtig sind, werden sie früher oder später erwartungsgemäß entsprechende generalisierte Überzeugungen ausbilden (vgl. Götz, 2017, S.43).

Neben den direkten verbalen Äußerungen gibt es auch noch die Möglichkeit, indirekte Botschaften zu Wertigkeiten zu vermitteln. Diese erscheinen oftmals sogar glaubwürdiger (vgl. Götz, 2017, S.43f.). Grundsätzlich gibt es mehrere Optionen, wie die Wertkognitionen der Schüler/innen indirekt gefördert werden können (vgl. Pekrun, 2000, S.157f.).

Erstens können Wertüberzeugungen indirekt übertragen werden, indem Lernumgebungen geschaffen werden, die stimulierend und für den/die Einzelne/n von Bedeutung sind. Beispiele hierfür wären die Bereitstellung von kognitiven Herausforderungen, das Anpassen der Unterrichtsmaterialien an die Bedürfnisse der Lernenden sowie das Bearbeiten von authentischen Lernaufgaben, die sich auf den Alltag der Schüler/innen beziehen und bestenfalls auch ihren Interessen entsprechen (vgl. Pekrun, 2000, S.157f.).

Zweitens kann die indirekte Weitergabe der Wertüberzeugungen über das Modelllernen passieren (vgl. Pekrun, 2000, S.157). Durch beobachtendes Lernen und emotionale Ansteckung kann die Begeisterung von Lehrpersonen, Eltern, Klassenkollegen/innen, etc. auf die Lernenden übertragen werden (vgl. Pekrun et al., 2007, S.31). Wenn die Schüler/innen beispielsweise einer Lehrperson zuhören, die für ihr Fach brennt, kann dies dazu führen, dass sie ebenfalls Spaß am Unterricht haben. Dies impliziert, dass eine leistungsbezogene Begeisterung bei relevanten Anderen für die Entwicklung von positiven Leistungsemotionen bei den Schülern/innen von Vorteil sein kann (vgl. Pekrun, 2000, S.157).

Ein dritter Faktor der Wertinduktion liegt darin, dass Wertkognitionen indirekt durch Umgebungen gefördert werden können, die die Erfüllung von nicht leistungsbezogenen Bedürfnissen ermöglichen (vgl. Pekrun, 2000, S.158). Ein Beispiel hierfür wäre eine Unterrichtssituation, die alle Schüler/innen miteinbezieht und somit den Bedürfnissen der Schüler/innen nach sozialer Verbundenheit dient (vgl. Pekrun, 2006, S.334).

3.5 Feedbackmechanismen

Zusätzlich zu den beschriebenen Hauptwirkrichtungen der verschiedenen Elemente der Kontroll-Wert-Theorie sind auch die entgegengesetzten Wirkrichtungen möglich (vgl. Götz, 2017, S.45). Im sozialkognitiven Modell werden diese durch entsprechende Rückkopplungspfeile angezeigt (siehe Kap. 3, Abb. 3).

Generalisierte Überzeugungen sowie Kontroll- und Wert-Appraisals werden als Vorboten von Leistungsemotionen angesehen. Die Leistungsemotionen ihrerseits können aber auch Einfluss nehmen auf die Überzeugungen und Appraisals (vgl. Pekrun, 2006, S.327). Wenn ein/e Schüler/in beispielsweise immer wieder mit Prüfungsangst zu kämpfen hat, auch wenn er/sie gewöhnlich sehr viel für Prüfungen lernt, wird er/sie vermutlich allmählich den Glauben an die eigene Kompetenz verlieren, was wiederum Auswirkungen auf seine/ihre aktuellen Kontrollkognitionen in bevorstehenden Prüfungen hat (vgl. Götz, 2017, S.44).

Eine weitere Rückkopplung findet zwischen den Leistungsemotionen der Schüler/innen und der Sozialumwelt statt (vgl. Götz, 2017, S.45). Zum Beispiel kann sich das Unterrichtsverhalten und die Unterstützung durch die Lehrperson auf die Leistungsemotionen der Schüler/innen auswirken, welche wiederum, in Kombination mit den Leistungen der Lernenden, das Verhalten der Lehrperson formen können (vgl. Pekrun, 2000, S.158f.). Schüler/innen, welche bei Lehrpersonen einen hilflosen Eindruck hinterlassen, bekommen typischerweise

mehr Unterstützung. Im Vergleich dazu geben Lehrpersonen begeisterten und interessierten Schülern/innen herausforderndere Aufgaben, mehr Mitsprache sowie mehr Freiheiten (vgl. Götz, 2017, S.45).

Die wechselseitigen Kausalbeziehungen können sowohl negative als auch positive Rückkopplungsschleifen beinhalten (vgl. Pekrun, 2000, S.159). Ein Beispiel für eine negative Rückkopplungsschleife wäre: Ein/e Schüler/in entwickelt aufgrund einer Reihe an Misserfolgen Prüfungsangst. Die Prüfungsangst motiviert wiederum den/die Lernende/n, sich besser auf die Prüfungen vorzubereiten, um schlechte Leistungen zu vermeiden. Er/Sie schneidet dadurch bei den Prüfungen gut ab, wodurch die Prüfungsangst reduziert wird. Als Beispiel für eine positive Rückkopplungsschleife kann die gegenseitige Verstärkung von Lernfreude und Prüfungserfolg genannt werden (vgl. Pekrun, 2006, S.327).

4 Wirkungen von Emotionen im Lern- und Leistungskontext

Wie wirken Leistungsemotionen auf das Denken bzw. auf das Gedächtnis? Hängen die kognitiven Leistungen davon ab, wie sich die Menschen fühlen? Pekrun (2006) hat sich mit genau diesem Thema beschäftigt und ein Modell zu den Lern- und Leistungsfolgen von Emotionen entworfen, dessen Grundannahmen in Abbildung 5 dargestellt sind.

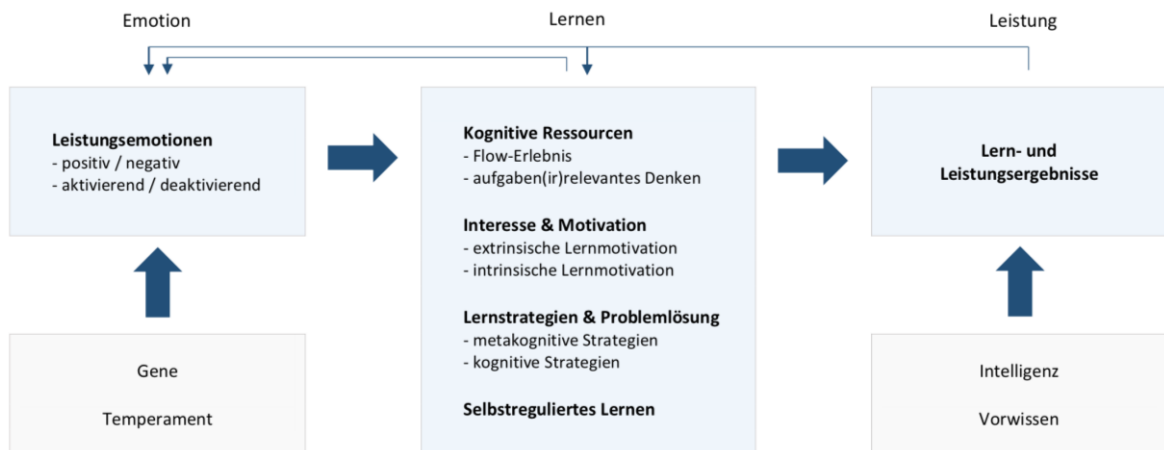


Abbildung 5: Wirkungen von Emotionen im Lern- und Leistungskontext (nach Frenzel et al., 2015, S.227)

Wie in Kapitel 2 beschrieben, können Leistungsemotionen unter Verwendung der beiden Dimensionen Valenz und Art der Energetisierung in vier Kategorien eingeteilt werden: (1.) positiv-aktivierende Emotionen, (2.) positiv-deaktivierende Emotionen, (3.) negativ-aktivierende Emotionen und (4.) negativ-deaktivierende Emotionen (siehe Kap. 2.2, Tab. 2). Diese Klassifikation der Leistungsemotionen eignet sich am besten, um die Wirkungen von Emotionen im Lern- und Leistungskontext zu beschreiben (vgl. Pekrun et al., 2007, S.25).

Das Modell geht davon aus, dass es verschiedene Wirkmechanismen gibt, wie Leistungsemotionen Einfluss nehmen können auf Lernen und Leistung (vgl. Frenzel et al., 2015, S.225). Grundsätzlich geht das emotionale Erleben im Lern- und Leistungskontext mit Veränderungen kognitiver, motivationaler und regulatorischer Prozesse einher, welche wiederum mit der schulischen Leistung in Zusammenhang stehen (vgl. Pekrun, 2006, S.326). In den folgenden Ausführungen werde ich detaillierter auf die Mediationsbereiche eingehen, über die Leistungsemotionen die schulische Leistung beeinflussen.

4.1 Wirkung auf kognitive Ressourcen

In dem Moment, in dem wir eine Emotion erleben, wird ein Teil unserer Aufmerksamkeit von dieser Emotion beansprucht, das heißt Emotionen, sowohl negative als auch positive,

verbrauchen kognitive Ressourcen. Wenn wir also während einer Leistungsaktivität Emotionen empfinden, die sich nicht auf die aktuelle Tätigkeit beziehen, wird Aufmerksamkeit von der Leistungsaktivität abgelenkt (vgl. Pekrun, 2006, S.326). Es entsteht aufgabenirrelevantes Denken. In der Regel beziehen sich die Gedanken auf die Umgebung, auf andere Personen oder auf die eigene Person (vgl. Pekrun et al., 2002, S.97). Dies führt dazu, dass beim Lernen und Leisten weniger kognitive Ressourcen zur Verfügung stehen, was wiederum mit einer geringeren Produktivität und einer Leistungsschwächung verbunden ist (vgl. Pekrun, 2006, S.326). Ein/e Schüler/in, der/die sich beispielsweise über eine schlechte Note ärgert oder sich schon auf die am Nachmittag anstehende Unternehmung freut, wird Schwierigkeiten haben, sich aufs Lernen zu konzentrieren (vgl. Pekrun et al., 2007, S.26).

In Bezug auf die positiven prozessbezogenen Lernemotionen sieht die Situation ein wenig anders aus. Da diese Emotionen in direktem Zusammenhang mit dem Lernprozess bzw. der Aufgabenerfüllung stehen, helfen sie die Aufmerksamkeit auf die aktuelle Tätigkeit zu fokussieren (vgl. Pekrun et al., 2002, S.97). Emotional positiv erlebte Leistungsaktivitäten gehen demnach mit einer Leistungssteigerung einher (vgl. Frenzel et al., 2015, S.225). Insbesondere die Freude am Umgang mit dem Lernmaterial und die damit verbundenen Flow-Erfahrungen können die gesamte Aufmerksamkeit auf die jeweilige leistungsbezogene Tätigkeit lenken und so die volle Nutzung kognitiver Ressourcen ermöglichen, anstatt sie zu reduzieren (vgl. Pekrun et al., 2002, S.97). Götz (2004) konnte dies in seiner Untersuchung belegen. Je höher das Freudeempfinden der Schüler/innen während einer Mathematikprüfung war, desto eher gaben sie an, sich *„voll auf die Lösung der Aufgabe konzentriert“* und *„die Zeit ganz vergessen“* zu haben (vgl. Götz, 2004, S.236).

Am besten empirisch belegt sind wahrscheinlich die Lern- und Leistungsfolgen der Prüfungsangst (vgl. Frenzel et al., 2015, S.225). Prüfungsängstliche Schüler/innen haben während Leistungsaktivitäten deutlich öfter mit negativen Gedankeninhalten zu kämpfen als Schüler/innen, die nicht unter Prüfungsangst leiden (vgl. Galassi et al., 1981). Aber es gibt nicht nur Unterschiede im Hinblick auf die Quantität der negativen Gedankeninhalte, sondern auch im Hinblick auf ihren Fokus. Prüfungsängstliche Schüler/innen denken in einer Prüfungssituation viel an sich selbst und an ihre vermeintlichen Schwächen. Sie beschäftigen sich auch viel mit den Möglichkeiten eines Misserfolgs bzw. mit dessen Konsequenzen, anstatt ihre Aufmerksamkeit und ihre Gedanken auf die aktuelle Leistungsaktivität zu fokussieren. Aus diesem Grund ist es auch nicht verwunderlich, dass prüfungsängstliche Schüler/innen bei kognitiv anspruchsvollen Aufgaben bei Weitem nicht so gut abschneiden wie Schüler/innen ohne Prüfungsangst (vgl. Frenzel et al., 2015, S.226).

4.2 Wirkung auf intrinsische und extrinsische Motivation

Leistungsemotionen haben eine differenzierte Wirkung auf die schulische Motivation und die damit verbundenen volitionalen Prozesse (vgl. Frenzel et al., 2015, S.226). Abhängig von der Art der Leistungsemotion können sie Interesse und Motivation auslösen, aufrechterhalten oder auch reduzieren (vgl. Pekrun et al., 2002, S.97).

Positiv-aktivierende Lernemotionen, zu denen unter anderem die Lernfreude zählt, bewirken, dass die Lernaktivitäten an sich als belohnend empfunden werden. Derartige Emotionen bedingen somit, dass mit einer intrinsischen Motivation gelernt wird. Ist eine Leistungssituation hingegen durch positiv-aktivierende Ergebnisemotionen wie beispielsweise Vorfreude auf Erfolg gekennzeichnet, werden Lernanstrengungen unternommen, um gute Leistungen zu erzielen. Lernen dient hier also als Mittel zum Zweck. Emotionen dieser Art sind demnach mit einer erhöhten extrinsischen Motivation verbunden. Da die positiv-aktivierenden Leistungsemotionen (Lern- und Ergebnisemotionen) sowohl die intrinsische als auch die extrinsische Motivation steigern, kann ihnen insgesamt eine leistungsförderliche Wirkung zugeschrieben werden (vgl. Frenzel et al., 2015, S.227).

Im Gegensatz dazu sind negativ-deaktivierende Leistungsemotionen wie Langeweile und Hoffnungslosigkeit ganz klar mit einer Abnahme der intrinsischen als auch der extrinsischen Motivation verbunden. Durch diesen Motivationseinbruch wird automatisch auch die Lernbereitschaft minimiert. Derartigen Emotionen kann somit eine leistungsschädliche Wirkung nachgesagt werden (vgl. Frenzel et al., 2015, S.227).

Die Motivationsfolgen der positiv-deaktivierenden und negativ-aktivierenden Leistungsemotionen sind komplexer Art. Diese beiden Emotionskategorien haben nicht selten ambivalente Wirkungen auf die Motivation (vgl. Pekrun et al., 2007, S.26). Positiv-deaktivierende Leistungsemotionen wie Erleichterung oder Entspannung können jegliche Motivation im Lern- und Leistungsbereich reduzieren, da sie den Körper in eine Art Ruhezustand versetzen. Aufgrund ihrer positiven Valenz können sie jedoch auch als Motivationsverstärker dienen und dazu beitragen, dass die nächsten Lern- und Leistungsziele angestrebt werden. Die Auswirkungen der negativ-aktivierenden Leistungsemotionen wie Ärger, Angst und Scham können noch ambivalenter sein. Emotionen dieser Art können die intrinsische Motivation verringern. Negative Emotionen lassen sich nämlich nur schwer mit dem Gedanken vereinen, eine Leistungsaktivität um ihrer selbst willen zu machen. Andererseits folgt aus ihrer aktivierenden Natur, dass diese Emotionen dazu motivieren, mit den negativen Ereignissen, die sie hervorgerufen haben, zurechtzukommen, wodurch bestimmte Arten der extrinsischen Motivation gestärkt werden (vgl. Pekrun et al., 2002, S.97). Dies lässt sich gut

am Beispiel von Angst klarmachen. Wenn ein/e Schüler/in Angst hat, eine bevorstehende Prüfung nicht zu bestehen, wird die intrinsische Motivation zum Erlernen des Prüfungsstoffs verringert, da die Lernhandlung an sich aufgrund der Angst als unangenehm empfunden wird. Gleichzeitig fördert die Angst aber auch die extrinsische Motivation zur Misserfolgsvermeidung. Der/Die Schüler/in steckt viel Zeit und Energie in die Prüfungsvorbereitung, um bei der Prüfung gut abzuschneiden (vgl. Pekrun et al., 2007, S.26). Wie die Gesamtwirkung der einzelnen positiv-deaktivierenden und negativ-aktivierenden Leistungsemotionen auf die Motivation im Endeffekt ausschaut, kann nicht pauschal gesagt werden. Sie hängt vielmehr davon ab, in welchen Relationen die verschiedenen, teils ambivalenten Motivationaleffekte stehen (vgl. Pekrun und Jerusalem, 1996, S.13).

4.3 Wirkung auf Lernstrategien und Problemlösung

Leistungsemotionen haben auch einen Einfluss darauf, welche Lernstrategien verwendet werden (vgl. Frenzel et al., 2015, S.225). Positiv-aktivierende Leistungsemotionen begünstigen flexible, kreative, transfer- und verständnisorientierte Arten des Denkens und Lernens. Sie erleichtern somit den Einsatz von tiefenorientierten Lernstrategien wie Ausarbeitung und Organisation von Lernmaterial, Elaboration, kritische Bewertung oder metakognitive Kontrolle. Im Vergleich dazu gehen negativ-aktivierende Leistungsemotionen mit dem Einsatz rigider, analytischer, weniger verständnisorientierter Lernstrategien wie Wiederholungsstrategien, starres Auswendiglernen und algorithmischen Verfahren einher, die eher oberflächlich sind und sich oft auch im Detail verlieren (vgl. Pekrun et al., 2002, S.97). Schüler/innen, die in Lern- und Leistungssituationen primär positiv-aktivierende Emotionen erleben, gliedern also typischerweise selbstständig mithilfe von Assoziationsbildung, etc. neues Wissen in ihr bereits vorhandenes Wissensnetz ein, während Schüler/innen, die vorrangig negativ-aktivierende Emotionen beim Lernen empfinden, dazu tendieren, den Stoff stur auswendig zu lernen, ohne dabei Zusammenhänge zum eigenen Vorwissen herzustellen. Die erstere Lernstrategie hat ganz klar eine leistungsförderliche Wirkung, die zweite ist hingegen meist mit einem geringeren Lernerfolg verbunden (vgl. Götz et al., 2007a, S.15). Die leistungsschwächende Wirkung der negativ-aktivierenden Leistungsemotionen kommt dabei besonders bei Aufgaben zum Vorschein, die von den Schülern/innen flexibles, transferorientiertes Denken abverlangen (vgl. Frenzel et al., 2015, S.225).

Positiv- und negativ-deaktivierende Leistungsemotionen wie Entspannung oder Langeweile implizieren ein Herunterfahren der physiologischen und kognitiven Prozesse, was mit einer verminderten Aufmerksamkeit und einer oberflächlicheren Informationsverarbeitung einhergeht (vgl. Pekrun et al., 2002, S.97). Emotionen dieser Art stehen also einer aufwendigeren

Verarbeitung von leistungsbezogenen Informationen im Weg (vgl. Pekrun et al., 2007, S.27). Deaktivierende Emotionen wirken sich demnach eher nachteilig auf den Lern- und Leistungsbereich aus (vgl. Pekrun und Jerusalem, 1996, S.13).

4.4 Wirkung auf Lernregulation

Leistungsemotionen stehen auch in Zusammenhang mit dem Ausmaß der Selbstregulation des Lernens (vgl. Frenzel et al., 2015, S.226). Selbstreguliertes Lernen bedeutet, das eigene Lernen auf flexible Weise zu planen, zu überwachen und zu bewerten und dabei die Lernstrategien an die Aufgabenanforderungen und die erzielten Fortschritte anzupassen (vgl. Pekrun et al., 2002, S.98). Da selbstreguliertes Lernen kognitive Flexibilität bei der Verwendung metakognitiver, metamotivationaler und metaemotionaler Strategien zur Anpassung des Lernens an Ziele und Aufgabenanforderungen voraussetzt, kann angenommen werden, dass positiv-aktivierende Leistungsemotionen wie Lernfreude, Hoffnung oder Stolz die Selbstregulation erleichtern. Genauer gesagt gehen sie mit einer Zunahme von Länge und Umfang selbstregulierter Lerntätigkeiten einher, was wiederum in einer Leistungssteigerung resultiert (vgl. Pekrun, 2006, S.326).

Im Vergleich dazu motivieren negative Leistungsemotionen die Schüler/innen, sich auf externe Anleitung zu verlassen (vgl. Pekrun et al., 2002, S.98). Sie begünstigen das Befolgen von extern vorgegebenen Regeln und fördern das Vertrauen der Lernenden in die Fremdregulation des Lernens durch Lehrpersonen oder Eltern (vgl. Pekrun et al., 2007, S.27).

4.5 Gesamtwirkung auf schulische Leistung

Das Modell zu den Lern- und Leistungsfolgen des emotionalen Erlebens geht davon aus, dass die Gesamtwirkung der Emotionen auf die schulische Leistung vom Zusammenspiel der vier oben beschriebenen Mechanismen sowie von allen Wechselwirkungen zwischen diesen Mechanismen und den Aufgabenanforderungen abhängt. Das ist auch der Grund, warum die Nettoeffekte von Emotionen auf die Leistung so komplex sind. Für die meisten Aufgabenbedingungen kann jedoch angenommen werden, dass sich positiv-aktivierende Emotionen vorteilhaft, negativ-deaktivierende Emotionen hingegen nachteilig auf die schulische Leistung auswirken. Die Effekte von positiv-deaktivierenden und negativ-aktivierenden Emotionen sind hingegen komplexer und ambivalenter. Positive Leistungsemotionen haben demnach nicht immer positive und negative Leistungsemotionen nicht immer negative Auswirkungen auf Lernen und Leistung (vgl. Pekrun, 2006, S.326f.).

4.6 Rückkopplungsschleifen

Neben der beschriebenen Hauptwirkrichtung ist auch die entgegengesetzte Wirkrichtung möglich. Diese wird im Modell zu den Lern- und Leistungsfolgen von Emotionen durch entsprechende Rückkopplungspfeile angezeigt (siehe Kap. 4, Abb. 5). Emotionen beeinflussen Lernen und Leistung, aber die Lern- und Leistungsergebnisse ihrerseits wirken sich rückwirkend auch auf das Lernverhalten und die Motivation sowie auf das emotionale Erleben aus. Es besteht demnach eine Wechselwirkung zwischen Leistungsemotionen und schulischem (Lern-)Erfolg. Zudem wird im Modell berücksichtigt, dass die Leistung zu einem gewissen Grad auch von der individuellen Intelligenz sowie vom bereits vorhandenen Vorwissen abhängt (vgl. Frenzel et al., 2015, S.226).

5 Gestaltung eines emotionsgünstigen Unterrichts

Durch das emotionale Erleben der Schüler/innen erhalten die Lehrpersonen Rückmeldung darüber, wie sie ihren Unterricht gestalten können, um das Maximum aus ihren Schülern/innen herauszuholen. Erkennt die Lehrperson beispielsweise, dass es in ihrer Klasse viele Schüler/innen mit Prüfungsangst gibt, kann sie im Unterricht dementsprechende Maßnahmen setzen. Eine Möglichkeit wäre, mit den Schülern/innen prüfungsähnliche Übungsaufgaben zu besprechen, um sie mit dem Prüfungsstoff vertraut zu machen und ihnen somit die Angst vor Prüfungen zu nehmen. Stellt die Lehrperson hingegen fest, dass die Schüler/innen Freude am Unterricht haben, kann sie ableiten, welche Unterrichtsmethode oder welche Aufgabenart diese positive Leistungsemotion hervorgerufen hat. In weiterer Folge kann sie vermehrt diese Methode in ihrem Unterricht einsetzen bzw. den Fokus auf derartige Aufgaben legen, um zu einer Leistungssteigerung bei den Schülern/innen beizutragen. Für Lehrpersonen ist es daher äußerst wichtig, die Emotionen ihrer Schüler/innen erkennen und genau einschätzen zu können (vgl. Stang und Urhahne, 2018, S.154).

Das Problem dabei ist jedoch, dass das richtige Wahrnehmen bzw. das genaue Einschätzen von Emotionen gar nicht so leicht ist. Wie in Kapitel 1.1 beschrieben, handelt es sich bei Emotionen um komplexe Gefühlsregungen, die mit affektiven, kognitiven, expressiven, physiologischen und motivationalen Veränderungen verbunden sind. Für Außenstehende ist in den meisten Fällen nur die expressive Emotionskomponente erkennbar. Lehrer/innen sehen also, bildlich gesprochen, mit der expressiven Komponente nur die Spitze des emotionalen Eisbergs. Der Einblick in die anderen vier, unter der Oberfläche verborgenen Emotionskomponenten bleibt den Lehrpersonen verwehrt. Aus diesem Grund sind die Emotionen der Schüler/innen für die Lehrpersonen meist nur schwer zu beurteilen (vgl. Stang und Urhahne, 2018, S.154). Damit es den Lehrpersonen dennoch gelingt, bei ihren Schülern/innen positive Leistungsemotionen zu fördern und negative Leistungsemotionen so weit als möglich zu reduzieren, wurden allgemeine Empfehlungen für die Gestaltung eines emotionsgünstigen Unterrichts entwickelt (vgl. Götz et al., 2007a, S.17).

5.1 Einflussnahme auf Kontrollkognitionen

Eine Möglichkeit zur Förderung positiver Leistungsemotionen besteht in der Einflussnahme auf die Kontrollkognitionen der Schüler/innen anhand der im sozialkognitiven Modell dargestellten Sozialumweltvariablen (vgl. Götz et al., 2004, S.60). Subjektive Kontrollüberzeugungen bilden sich dann bei den Schülern/innen aus, wenn sie den Lern- und Leistungsbe- reich prinzipiell als kontrollierbar erleben. Die Lehrpersonen sollten demnach versuchen,

ihren Schülern/innen die Gewissheit zu geben, dass sie durch bestimmte Handlungen relativ eindeutig vorhersehbare Wirkungen erreichen können (vgl. Frenzel et al., 2015, S.228).

Durch die folgenden Handlungsweisen können Lehrkräfte das Kontrollgefühl der Lernenden stärken. Diese Handlungsvorschläge decken jedoch nicht den gesamten Bereich an Möglichkeiten zur Beeinflussung der Kontrollkognitionen ab:

Unterricht klar strukturieren: Bei einem unstrukturierten Unterricht wirkt der Lernstoff für die Schüler/innen teilweise so komplex, dass sie denken, dem Ganzen nicht folgen zu können. Sie sehen ihre Probleme nicht im fehlenden roten Faden des Unterrichts. Vielmehr erleben sie das Instruktionschaos als eigenen Kontrollverlust, was sich wiederum negativ auf ihr Emotionserleben auswirkt. Eine Möglichkeit, Struktur in den Unterricht zu bringen, besteht darin, den Lernenden Einsicht in die kurz- und langfristigen Inhalts- und Zeitpläne zu gewähren. Auf diese Weise können sie mitverfolgen, welches Thema wann behandelt wird. Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn Lehrpersonen ihre Unterrichtsstunden so gestalten, dass sie eine klare, für die Schüler/innen nachvollziehbare Struktur haben. Dies darf aber nicht fehlinterpretiert werden. Damit ist nämlich nicht gemeint, dass die Unterrichtsstunden immer denselben Ablauf haben sollten. Ein abwechslungsreicher Unterricht kann durchaus auch klar und nachvollziehbar strukturiert sein (vgl. Götz et al., 2007a, S.17).

Erwartungen und Ziele formulieren: Lehrpersonen können die Kontrollüberzeugungen ihrer Schüler/innen auch stärken, indem sie die Lernenden mit allen relevanten Erwartungen und Zielen vertraut machen. Wichtig dabei ist, dass die Erwartungen und Ziele eindeutig formuliert werden. Lehrpersonen können zum Beispiel gemeinsam mit ihren Schülern/innen Zielvereinbarungen treffen, bei denen sie sich auf die Realisierung bestimmter Zielvorstellungen einigen. So wissen die Schüler/innen dann ganz genau, was von ihnen erwartet wird bzw. welche Ziele sie bis wann erreichen sollen (vgl. Götz et al., 2004, S.61).

Kontrollerfahrungen machen lassen: Im Unterricht sollten die Schüler/innen regelmäßig die Gelegenheit bekommen, selbst Entscheidungen treffen zu können. Lehrpersonen sollten demnach den Unterricht so gestalten, dass die Lernenden Kontrollerfahrungen machen können. Eine Möglichkeit wäre, die Schüler/innen von Zeit zu Zeit selbst aussuchen zu lassen, welche Aufgaben oder Themen sie bearbeiten möchten. Des Weiteren kann ihnen manchmal freigestellt werden, welche Strategie sie beim Lösen von Aufgaben anwenden wollen, also ob sie beispielsweise lieber die Aufgabe exakt lösen oder die zu erwartende Lösung begründet schätzen wollen. Vor allem im Rahmen der Frei- oder Projektarbeit können den Schülern/innen viele Freiheiten gewährt werden (vgl. Götz und Kleine, 2006, S.8).

Fragekultur etablieren: Lehrpersonen sollten ihren Schülern/innen das Gefühl geben, jederzeit Fragen stellen zu dürfen. Es wäre daher ratsam, eine Fragekultur zu etablieren, in der Fragen positiv behaftet und immer willkommen sind. Der Mut, etwas zu fragen, kann belohnt werden, indem die Fragen ernsthaft aufgegriffen und behandelt werden. Bei offenen Unterrichtsformen empfiehlt es sich, ein Fragenbuch einzuführen, in welchem die Schüler/innen alle Fragen festhalten können, die sie nicht selbst mithilfe der ihnen zur Verfügung stehenden Lernunterlagen beantworten können. Bevor die Fragen gemeinsam besprochen werden, wäre eine inhaltliche Gruppierung sinnvoll (vgl. Götz et al., 2007a, S.17f.).

Offenen Umgang mit Fehlern etablieren: Vor allem in traditionellen Lehr-Lern-Kontexten werden Fehler oftmals mit Versagen oder Scheitern gleichgesetzt, was zu negativen Leistungsemotionen wie Scham oder Ärger führen kann. Wenn Lehrkräfte hingegen konstruktiv mit Fehlern umgehen, geben sie ihren Schülern/innen ein Stück Sicherheit. Denn dann bekommen sie nämlich das Gefühl, ihren falschen Lösungswegen nicht unkontrollierbar ausgeliefert zu sein, sondern aus ihnen lernen zu können. In der Schule sollte also unbedingt die Ansicht vertreten werden, dass Fehler Lernchancen eröffnen. Aber um Fehler als Lerngelegenheit nutzen zu können, müssen diese erst analysiert werden. Wenn die Fehleranalyse gemeinsam im Plenum durchgeführt wird, sind die von einer Einzelperson gemachten Fehler auch für die Klassenkollegen/innen gewinnbringend, da sie auf diese Weise vor derartigen Fehlern gewarnt werden und dadurch nicht selbst in diese spezifische Fehlerfalle tappen (vgl. Götz et al., 2007a, S.17f.). Darüber hinaus wäre es angebracht, Lern- und Prüfungszeiten deutlich voneinander zu trennen und dies den Schülern/innen auch klarzumachen. Während in Lernzeiten Fehler als Lernchance angesehen werden und nicht in die Leistungsbewertung einfließen, werden in Prüfungszeiten sehr wohl Lernzielkontrollen vorgenommen, bei denen Fehler bewertet werden (vgl. Frenzel et al., 2015, S.228).

Leistungen transparent rückmelden: Im Sinne der Kontrollüberzeugungen sollten Lehrpersonen darauf Wert legen, dass sie den Erfolg und Misserfolg der Schüler/innen kontrollierbaren Ursachen wie beispielsweise der Anstrengung zuschreiben (vgl. Frenzel et al., 2015, S.228). Eine Möglichkeit besteht darin, den Lernenden aufzuzeigen, inwieweit sie die individuellen Leistungsmöglichkeiten bei einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung ausgeschöpft haben (vgl. Götz et al., 2004, S.61).

5.2 Einflussnahme auf Wertkognitionen

Eine weitere Möglichkeit, das emotionale Erleben der Schüler/innen positiv zu beeinflussen, besteht in der Einwirkung auf ihre Wertkognitionen. Zu einem großen Teil liegt es in der Hand der Lehrpersonen, wie wichtig ihre Schüler/innen Situationen, Inhalte und Fächer empfinden (vgl. Götz und Kleine, 2006, S.7). Da ein hoher subjektiver Wert von Leistungsergebnissen nicht nur die positiven, sondern auch die negativen Leistungsempfindungen verstärkt, sollten Lehrpersonen im Rahmen ihres Unterrichts insbesondere die Bedeutsamkeit der Lernaktivitäten fördern und die Resultate eher in den Hintergrund stellen. Dadurch wird die intrinsische Valenz betont, was sich vorwiegend positiv auf das Emotionserleben der Schüler/innen auswirkt (vgl. Frenzel et al., 2015, S.228).

Es gibt eine Vielzahl an Möglichkeiten, wie Lehrpersonen bei ihren Schülern/innen die intrinsische Valenz fördern können. Die folgenden Vorschläge repräsentieren nur einen kleinen Ausschnitt an Handlungsmöglichkeiten:

Spielerischen Charakter der Mathematik hervorheben: Die Lehrpersonen können den inhaltlichen Wert des Unterrichtsfachs Mathematik steigern, indem sie bei der Aufgabenbearbeitung ab und zu den spielerischen Charakter betonen. Interessanterweise widmen sich nämlich die meisten Kinder und Jugendlichen Denksportaufgaben oder anderen mathematischen Aufgaben, welche sie beispielsweise in den Rätselecken von Zeitschriften finden, liebend gerne, auch wenn diese den schulischen Mathematikaufgaben ähneln. Das Lösen von Knobelaufgaben, etc. wird nämlich als Spiel betrachtet, anders als das Bearbeiten von schulischen Aufgaben, das mit purer Arbeit gleichgesetzt wird. Nicht zuletzt deshalb, weil es über ihren schulischen Erfolg entscheidet (vgl. Götz und Kleine, 2006, S.8).

Mehr die Arbeitsprozesse loben: Der inhaltliche Wert des Unterrichtsfachs Mathematik kann erhöht werden, indem Lehrpersonen ihre Schüler/innen vorwiegend für ihre Arbeitsprozesse und weniger für ihre Leistungsergebnisse loben. Es ist beispielsweise wichtiger, die Kreativität beim Umgang mit einer gewissen Aufgabenstellung zu betonen als eine gute Prüfungsnote hervorzuheben. Die Lernenden sollten gelobt werden, wenn sie Aufgaben kreativ, flexibel, interessant oder ungewöhnlich lösen, unabhängig davon, ob sie dabei Fehler gemacht haben oder nicht. Sprechen Lehrpersonen vor allem im Hinblick auf die Art und Weise, wie ihre Schüler/innen an Aufgaben herangehen, Lob aus, so werden die Kinder und Jugendlichen den Wert der Mathematik nicht nur in dem sehen, was beim Lösen von Aufgaben zahlenmäßig herauskommt, sondern auch in der Tätigkeit der Aufgabenbearbeitung an sich (vgl. Götz und Kleine, 2006, S.8).

Individuelle Leistungsfortschritte loben: Wenn in der Schule vorrangig kompetitive Leistungsrückmeldungen vorgenommen werden, also die individuellen Leistungen permanent mit den Leistungen der anderen verglichen werden, wird der Wert der Leistungsergebnisse gefördert, was weniger empfehlenswert ist. Lehrpersonen sollten demnach darauf verzichten, einzelne Schüler/innen beispielsweise dafür zu loben, dass sie bei einer Prüfung besser abgeschnitten haben als ihre Klassenkollegen/innen. Es sollten vielmehr Rückmeldungen auf Basis der individuellen Bezugsnorm im Vordergrund stehen (vgl. Götz et al., 2004, S.61). Individuelle Leistungsfortschritte unabhängig vom Leistungsniveau der anderen hervorzuheben, steigert den inhaltlichen Wert der Mathematik. Durch das Loben individueller Fortschritte tragen Lehrkräfte auch dazu bei, dass sich ihre Schüler/innen wahrgenommen, ernst genommen und wertgeschätzt fühlen. Zu empfehlen ist hierbei jedenfalls eine Betonung der inhaltlichen Verbesserungen und nicht der Notenverbesserungen (vgl. Götz et al., 2007a, S.19). Darüber hinaus kann die intrinsische Valenz erhöht werden, indem Lehrpersonen bei Erfolg oder Misserfolg Kompetenzrückmeldungen geben, die sich auf sachbezogene Kriterien und Möglichkeiten für weitere Leistungsfortschritte stützen. Die Leistungskonsequenzen werden dabei in den Hintergrund gerückt (vgl. Götz et al., 2004, S.61).

5.3 Unterstützung bei der Regulation von Leistungsemotionen

Auch wenn Lehrpersonen ihren Unterricht optimal gestalten und für ein angenehmes Lernklima sorgen, werden sie nicht gänzlich vermeiden können, dass ihre Schüler/innen negative Leistungsemotionen erleben. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, zusätzlich zu den bisher beschriebenen Handlungsvorschlägen zur Gestaltung eines emotionsgünstigen Unterrichts die emotionale Intelligenz der Kinder und Jugendlichen zu schulen (vgl. Frenzel et al., 2015, S.228). Emotional intelligentes Verhalten im Lern- und Leistungskontext beschreibt die Fähigkeit, Leistungsemotionen bei sich und anderen wahrnehmen, reflektieren und zielgerichtet regulieren zu können (vgl. Götz et al., 2006, S.243). Lehrkräfte können ihre Schüler/innen also dabei unterstützen, mit ihren Leistungsemotionen umzugehen (vgl. Frenzel et al., 2015, S.228). In der Literatur werden folgende Möglichkeiten zur Förderung emotionaler Intelligenz in Lern- und Leistungssituationen vorgeschlagen:

Bedeutsamkeit der Leistungsemotionen betonen: Eine wichtige Aufgabe von Lehrkräften besteht darin, bei den Schülern/innen das Bewusstsein zu fördern, dass Emotionen im Lern- und Leistungskontext eine ganz zentrale, nicht zu vernachlässigende Rolle spielen. Auf diese Weise können sie die Auseinandersetzung mit den Themen (Leistungs-)Emotionen, emotionale Intelligenz und Emotionsregulation motivieren (vgl. Götz et al., 2004, S.62).

Wissen über Leistungsemotionen vermitteln: Wenn die Kinder und Jugendlichen ein bestimmtes Wissensrepertoire im Hinblick auf (Leistungs-)Emotionen haben, kann ihnen das bei der Emotionsregulation zugutekommen. Es empfiehlt sich, mit den Schülern/innen zu besprechen, was unter (Leistungs-)Emotionen verstanden wird und infolgedessen gemeinsam mit ihnen eine Definition zu erarbeiten. Darüber hinaus kann das Emotionsvokabular erweitert werden. Denn ein facettenreiches emotionsbezogenes Vokabular ermöglicht es den Schülern/innen, in adäquater Weise über ihre (Leistungs-)Emotionen zu sprechen. Ebenso wichtig wäre es, den Kindern und Jugendlichen Kriterien zur Emotionstaxonomisierung vorzustellen und mit ihnen gemeinsam eine Kategorisierung der (Leistungs-)Emotionen vorzunehmen. Des Weiteren können Lehrpersonen aufzeigen, welche Wirkungen das emotionale Erleben auf Lernen und Leistung hat. Dieses Wissen befähigt die Kinder und Jugendlichen, Zielvorstellungen bezüglich ihres emotionalen Erlebens im Lern- und Leistungskontext herauszubilden (vgl. Götz et al., 2006, S.244f.).

Beeinflussbarkeit von Leistungsemotionen aufzeigen: Lehrer/innen sollten ihren Schülern/innen bewusst machen, dass Leistungsemotionen beeinflussbar sind, sie ihnen also keineswegs blind ausgeliefert sind. Das emotionale Erleben kann kontrolliert und gezielt verändert werden (vgl. Götz et al., 2004, S.62). Die Voraussetzung dafür ist aber, dass sich die Schüler/innen über ihre emotionalen Ziele klar sind, also wissen, welchen emotionalen Zustand sie überhaupt erreichen wollen (vgl. Götz et al., 2006, S.246).

Emotionsregulationsstrategien vermitteln: Eine weitere Komponente der emotionalen Intelligenz ist das Wissen über Emotionsregulationsstrategien und deren Anwendung (vgl. Frenzel et al., 2015, S.228). Grundsätzlich kann im Lern- und Leistungskontext zwischen zwei Typen von Regulationsprozessen unterschieden werden: emotions- und problemorientiertes Coping. Beim emotionsorientierten Coping werden die Anstrengungen primär darauf gerichtet, die Leistungsemotionen direkt zu verändern. Intrapersonale und situative problemorientierte Regulationsstrategien beinhalten hingegen den Versuch, emotionsinduzierende Umstände zielorientiert zu modifizieren. Vor allem die Modifikation von Sozialumweltfaktoren (situatives problemorientiertes Coping) ist im Kontext der Schule jedoch nur beschränkt möglich (vgl. Götz et al., 2006, S.242). Um die emotionale Intelligenz der Kinder und Jugendlichen zu fördern, sollten Lehrpersonen sie mit konkreten Emotionsregulationstechniken vertraut machen und diese mit ihnen auch üben. Folgende Möglichkeiten gibt es in Bezug auf das emotionsorientierte Coping: (1.) Die eigene Aufmerksamkeit kann bewusst auf eine Emotion gelenkt oder von einer Emotion abgelenkt werden. (2.) Den Schülern/innen kann ein Repertoire an Entspannungstechniken wie beispielsweise Atemtechniken, autogenes Training oder progressive Muskelrelaxation vorgestellt werden. (3.) Darüber hinaus

kann die positive Selbstinstruktion hinsichtlich der Kontrollierbarkeit und Valenz von Leistungsemotionen gefördert werden. (4.) Eine weitere Option besteht in der Verringerung der subjektiv erlebten Arbeit-Spiel-Dichotomie (vgl. Götz et al., 2006, S.247). Beispiele für intrapersonales problemorientiertes Coping wären das positive Umdeuten einer Situation, der Wechsel der Lernstrategie und die Mobilisation interner Ressourcen wie Aufmerksamkeit. Beispiele für situatives problemorientiertes Coping wären das Verlassen oder die Modifikation einer Situation sowie das Aufsuchen von externer Hilfe (vgl. Götz et al., 2006, S.242).

5.4 Vorleben leistungsförderlicher Emotionen

Das Emotionserleben der Lehrpersonen hat einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Emotionen und das Verhalten der Schüler/innen (vgl. Götz et al., 2004, S.62). Welche immense Wirkkraft die Lehrer/innenemotionen haben, brachte der Lehrer und Psychologe Ginnot (1975) mit folgendem Zitat schön auf den Punkt: *„I have come to a frightening conclusion. I am the decisive element in the classroom. It is my personal approach that creates the climate. It is my daily mood that makes the weather (...).“* (Ginnot, 1975, S.13). Ein anderer Lehrer äußerte sich in einem Interview über Emotionen und Unterricht folgendermaßen: *„Teaching ... is almost scary ... because I've come to realize that my emotions ... can really dictate the mood of the class and almost how the kids are going to be that day ... If I'm in a good mood, it can be a real positive class.“* (Frenzel et al., 2009, S.706). Vor allem das letzte Zitat verdeutlicht recht schön, dass die Emotionen der Lehrpersonen durch emotionale Ansteckung auf die Schüler/innen übertragen werden und somit die Lehrer/innen in gewissem Maße auch für das emotionale Erleben ihrer Klassen verantwortlich sind.

Diese beschriebene emotionale Ansteckung basiert auf der tief verwurzelten kommunikativen Funktion von Emotionen (vgl. Frenzel, 2014, S.509). Wie in Kapitel 1.1 erläutert, können Emotionen auf unterschiedliche Weise für die Mitmenschen sichtbar werden. Sie gehen mit charakteristischen Gesichtsausdrücken und Körperhaltungen sowie mit bestimmten stimmlichen Veränderungen (Tonhöhe, Lautstärke, Geschwindigkeit) einher. Aus diesem Grund können Lehrer/innen ihre Emotionen nicht vor ihren Schülern/innen geheim halten, auch wenn sie bewusst versuchen, ihre Emotionen zu verbergen. Die Schüler/innen sind sich der Gefühle der Lehrkräfte meist sehr genau bewusst (vgl. Sutton und Wheatley, 2003, S.340). Die Gesichtsausdrücke, Lautäußerungen, Körperhaltungen und Bewegungen der Lehrer/innen werden im Zuge der emotionalen Ansteckung unbewusst / automatisch von den Schülern/innen nachgeahmt, wodurch sie dann auch ähnliche bzw. dieselben Emotionen empfinden (vgl. Hatfield et al., 1994, S.5). Lehrkräfte fungieren somit als emotionales Vorbild (Modelllernen, Beobachtungslernen). Wenn Lehrer/innen auf authentische Weise

positive inhalts- und prozessbezogene Emotionen im Kontext von Lernen und Leisten zeigen, werden sie ihre Schüler/innen im wahrsten Sinne des Wortes mit ihren positiven Emotionen anstecken (vgl. Götz et al., 2004, S.62). Das Phänomen der emotionalen Ansteckung konnten auch Frenzel et al. (2009) im Rahmen ihrer Studie beobachten. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die mathematikspezifische Freude von Lehrern/innen und Schülern/innen in signifikantem Zusammenhang stehen. Daher ist es enorm wichtig, dass Lehrpersonen selbst Spaß am Unterrichten haben, ihre Begeisterung für das Fach offen ausleben und auch Humor in den Unterricht einbringen (vgl. Götz et al., 2007a, S.19).

Die Emotionen der Lehrpersonen stehen aber nicht nur direkt in Beziehung mit den Emotionen und dem Verhalten der Schüler/innen, sondern auch indirekt über die Gestaltung des Unterrichts (vgl. Hagenauer und Hascher, 2018, S.142). Lehrpersonen mit überwiegend positiven emotionalen Erfahrungen können eine breite Palette von Unterrichtsstrategien effektiv nutzen. Sie sind kreativer im Unterricht, offener für „riskante“, weniger traditionelle Unterrichtsstrategien und eher in der Lage, unerwartete, im Unterricht auftretende Probleme flexibel zu bewältigen. Dies resultiert in einer besseren kognitiven und motivierenden Stimulation während des Unterrichts. Darüber hinaus können sie erfolgreicher vertrauensvolle Beziehungen zu ihren Schülern/innen aufbauen und einen besseren Umgang mit ihnen pflegen (vgl. Frenzel, 2014, S.509). Lehrpersonen, die sich durch ein positives emotionales Erleben im Schulkontext auszeichnen, nutzen ihre Vorbildfunktion also optimal aus – denn wie es in der Fachliteratur so schön heißt: *„Das Verhaltensmodell der Lehrkraft ist ein entscheidender Faktor für (...) das Verhalten der Schüler/innen.“* (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, 2009, S.3). Über das modellhafte Vorleben kann den Schülern/innen zum Beispiel auch ein positiver emotionaler Umgang mit eigenen Fehlern oder Unzulänglichkeiten nähergebracht werden. Des Weiteren können Lehrkräfte auf diesem Weg ihre eigenen Emotionsregulationsstrategien zur Lernerfahrung für ihre Schüler/innen werden lassen (vgl. Frenzel et al., 2015, S.228).

Da Leistungseemotionen in der Regel nicht zeitstabil sind, sondern meist von Unterrichtsstunde zu Unterrichtsstunde variieren (zum Beispiel ist ein/e Schüler/in nicht immer gelangweilt), sollten sich die Lehrkräfte zu Stundenbeginn der Emotionen ihrer Schüler/innen bewusst werden und entsprechend darauf reagieren. Zum Beispiel kann die Unterrichtseinheit mit einem kleinen Spiel oder Ritual begonnen werden, um die Klasse zu beruhigen oder zu aktivieren, anstatt ganz klassisch sofort mit dem Stoff anzufangen oder organisatorische Angelegenheiten zu klären. Ebenso können Schüler/innen und Lehrer/innen ihre eigene gute Laune vor dem Unterricht steigern, indem sie aktiv Gedanken, Bilder und Erinnerungen aufrufen, die mit positiven Erfahrungen verbunden sind (vgl. Becker et al., 2014, S.24).

6 Aktueller Forschungsstand

Auch wenn in der Literatur die Bedeutung von Emotionen für Lernen und Leistung häufig hervorgehoben wird, zeigt meine Literaturrecherche, dass es jenseits der Mathematikangst nur sehr vereinzelte Forschung zum Emotionserleben im Unterrichtsfach Mathematik gibt. Götz (2004) hat im Rahmen seiner Dissertation alle Studien und Untersuchungen zusammengesammelt, die sich mit dem Thema Emotionen und Mathematik im schulischen Unterrichts-, Lern- und Prüfungskontext beschäftigen (vgl. Götz, 2004, S.64ff.). Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über den damaligen Forschungsstand.

Tabelle 5: Emotionen und Mathematik im schulischen Unterrichts-, Lern- und Prüfungskontext (Götz, 2004, S.65)

Unterricht / Lernen, Hausaufgaben / Prüfungen			
Positive Emotionen	Datensätze	Negative Emotionen	Datensätze
happiness	0 / 0 / 0	sadness	0 / 0 / 0
joy	5 / 2 / 0	anxiety	118 / 135 / 248
enjoyment	2 / 0 / 0	anger	2 / 0 / 0
enthusiasm	0 / 0 / 0	rage	0 / 0 / 0
flow	1 / 0 / 0	boredom	1 / 0 / 0
satisfaction	0 / 0 / 0	dissatisfaction	0 / 0 / 0
relief	0 / 0 / 0	disappointment	0 / 0 / 0
relaxation	0 / 0 / 0	disgust	0 / 0 / 0
hope	0 / 0 / 0	hopelessness	0 / 0 / 0
pride	1 / 0 / 0	shame	0 / 0 / 0
gratitude	0 / 0 / 0	guilt	0 / 0 / 0
admiration	0 / 0 / 0	envy	0 / 0 / 0
surprise	0 / 0 / 0	contempt	0 / 0 / 0

Wie aus der Tabelle hervorgeht, fand Götz (2004) damals 501 Studien zu mathematikbezogener Angst, aber nur neun zu mathematikbezogener Freude (Adwere et al., 1986; Bourke, 1985; Helmke, 1993; Hendley et al., 1996; Jerusalem und Mittag, 1999; Kleine und Schmitz, 1999; Ma, 1997; Stipek et al., 1998; Wolfe, 1988), zwei zu mathematikbezogenem Ärger (Loos, 1981; Prawat und Anderson, 1995) und jeweils eine zu mathematikbezogener Langeweile (Mitchell, 1993), mathematikbezogenem Flow-Erleben (Heine, 1997) und mathematikbezogenem Stolz (Stipek und Mason, 1987). Die Mathematikangst ist die mit Abstand am meisten erforschte Emotion, gefolgt von der Mathematikfreude. Neben der Angst und der Freude gibt es nur sehr vereinzelte, nicht repräsentative Untersuchungen zum emotionalen Erleben im Kontext der Mathematik. Ins Auge sticht auch, dass die Mathematikangst vorrangig im Prüfungskontext untersucht wurde, während sich die Studien zu den anderen Emotionen fast ausschließlich auf die Unterrichtssituation beziehen.

In den letzten Jahren ist das emotionale Erleben im Kontext der Mathematik zunehmend ins Licht der Aufmerksamkeit gerückt. Es wurden eine Handvoll neuer Studien und Untersuchungen ins Leben gerufen, die sich mit den Leistungsemotionen im Fach Mathematik beschäftigen. Im Folgenden möchte ich kurz ein paar Worte zu ausgewählten Forschungsarbeiten der letzten Jahre verlieren, auf die ich bei meiner Literaturrecherche gestoßen bin.

Götz (2004) hat sich im Rahmen seiner Dissertation das Ziel gesetzt, ein Instrument zur Erfassung von Mathematikemotionen zu entwickeln, anhand dessen die Emotionsstruktur, die Domänenspezifität sowie die Bedingungen und Wirkungen von Leistungsemotionen analysiert werden können. In seinen beiden Untersuchungen hat er sich auf die Emotionen Freude, Ärger, Angst, Langeweile und Hoffnungslosigkeit beschränkt und diese vor, während und nach der Unterrichts-, Hausaufgaben- und Prüfungssituation untersucht. Im Hinblick auf die Bedingungen von Mathematikemotionen galt sein Interesse den Schüler/innenmerkmalen (Motivation, Interesse, Lernstrategien, Anstrengung, Fähigkeitsselbstkonzept, etc.) sowie den schulischen und familiären Instruktions- und Sozialumweltmerkmalen (strukturierter Unterricht, Unterrichtsengagement, Leistungsdruck, Unterstützung, Bestrafung, etc.). Die Konsequenzen der Leistungsemotionen für Schüler/innen untersuchte er anhand von Motivation / Volition, Lernstrategien / kognitiven Ressourcen und Leistung. Darüber hinaus widmete er sich dem gruppenspezifischen Emotionserleben (Geschlecht, Schulart) sowie den geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieden. An seinen beiden Untersuchungen nahmen über 700 Schüler/innen aus Hauptschulen, Realschulen und Gymnasien teil, die großteils der 9. Schulstufe entstammten.

Pekrun et al. (2006) haben im Schuljahr 2001/02 ein Projekt namens PALMA (Projekt zur Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik) gestartet, mit dem Ziel, anhand längsschnittlicher Erweiterungen der PISA-Studien Entwicklungsverläufe, Schüler/innenvoraussetzungen und Kontextbedingungen von Mathematikleistungen in der Sekundarstufe I zu untersuchen sowie passende Messinstrumente zu entwickeln. In ihrer jährlich durchgeführten Längsschnittstudie legten sie den Fokus auf mathematische Kompetenzen, auf Mathematikemotionen und weitere Schüler/innenmerkmale (Intelligenz, Interesse, Motivation, Lernstrategien, Selbstregulation, etc.) sowie auf Kontextbedingungen in Unterricht, Schulklasse und Elternhaus (Instruktion und Kompetenzunterstützung, Autonomieunterstützung, Leistungsdruck, Leistungsrückmeldung, etc.). Im Hinblick auf das emotionale Erleben konzentrierten sie sich auf die Emotionen Freude, Stolz, Ärger, Angst, Scham, Langeweile und Hoffnungslosigkeit in der Unterrichts-, Hausaufgaben- und Prüfungssituation. Die im Laufe der Sekundarstufe I jährlich untersuchte Stichprobe umfasste an die 2000 Schüler/innen aus Hauptschulen, Realschulen und Gymnasien.

Tulis (2010) befasste sich in ihrer Dissertation unter anderem mit den Zusammenhängen zwischen dem emotionalen Erleben in Mathematik und den individuellen Schüler/innenmerkmalen (Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeit, etc.) sowie den Merkmalen der Instruktion und Sozialumwelt (Bezugsnormorientierung, Klassenklima, Übungsstunden, Fehlerkultur, etc.). Sie konzentrierte sich auf die Leistungseemotionen Stolz, Freude, Interesse, Erleichterung, Ärger, Langeweile, Angst, Scham und Trauer in der Unterrichts- und Hausaufgabensituation. Darüber hinaus galt ihr Interesse dem gruppenspezifischen Emotionserleben (Geschlecht, Schulform, Risikogruppen). An ihrer Untersuchung, welche sich über einen Zeitraum von sechs bis sieben Schulstunden erstreckte, nahmen knapp 700 Hauptschüler/innen und Gymnasiasten/innen der 5. Schulstufe teil.

Reindl und Hascher (2013) untersuchten im Rahmen ihrer Studie das emotionale Erleben von Grundschulkindern im Mathematikunterricht. Sie interessierten sich dabei insbesondere für die Veränderungen bzw. Unterschiede im Bereich des mathematikspezifischen Emotionserlebens im Laufe eines Schuljahres. Aus diesem Grund wurden knapp 200 Schüler/innen der Schulstufen 1 bis 4 über den Zeitraum von einem Jahr an vier Messzeitpunkten zu ihren Emotionen im Mathematikunterricht befragt. Im Zentrum der Untersuchung standen die Emotionen Freude, Interesse, Ärger, Angst und Langeweile vor, während und nach dem Mathematikunterricht.

Weitere interessante Forschungsarbeiten, die sich mit dem Thema emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik beschäftigen, sind die Studien von Hannula (2002), Kleine et al. (2005), Eynde et al. (2006), Frenzel et al. (2007b), Knollmann und Wild (2007), Dettmers et al. (2011), Hosseini und Khayyer (2011), Ahmed et al. (2013), Martínez-Sierra und García González (2014), Winberg et al. (2014), Martínez-Sierra (2015), Hanin und van Nieuwenhoven (2016), Bieg et al. (2017), Martínez-Sierra und García González (2017), Peixoto et al. (2017), Schukajlow et al. (2017) und Towers et al. (2017).

B. Eigene empirische Forschung

7 Thema / Zielstellung

Im Rahmen meiner Studie, welche unter dem Titel „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“ steht, würde ich gerne herauszufinden, wie sich die Kinder und Jugendlichen einer niederösterreichischen AHS im Mathematikunterricht fühlen bzw. welche Emotionen sie mit dem Mathematikunterricht verbinden. Des Weiteren würde ich gerne den Ursachen dieser Emotionen auf den Grund gehen, wobei ich vier Faktoren genauer betrachte: (1.) die Lehrperson und ihren Unterricht, (2.) die Eltern, (3.) den/die jeweilige/n Schüler/in selbst und (4.) die Mitschüler/innen. Genauer gesagt werde ich das mathematikspezifische Emotionserleben der Schüler/innen sowohl allgemein als auch auf gruppenspezifische Unterschiede (Geschlecht, Sekundarstufe, Schulstufe, Schulzweig und Leistungsstärke im Fach Mathematik) hin untersuchen und infolgedessen analysieren, welche der vier Faktoren am ausschlaggebendsten sind für die Leistungsemotionen im Fach Mathematik.

Die gewonnen Erkenntnisse sollen mir, als angehende Mathematiklehrerin, dazu verhelfen, die Emotionen der Schüler/innen, welche sie im Zusammenhang mit dem Mathematikunterricht verspüren, besser nachvollziehen sowie positiv beeinflussen zu können.

8 Vermutungen und Hypothesen

Die Vermutungen und Hypothesen, welche mein Forschungsvorhaben leiteten, sind vorrangig aus der Bearbeitung der Literatur heraus entstanden. Teilweise sind bei der Entwicklung der Hypothesen aber auch meine eigenen Erfahrungen und Beobachtungen eingeflossen.

8.1 Leistungsemotionen im Mathematikunterricht

Im Hinblick auf das emotionale Erleben der Schüler/innen im Mathematikunterricht formulierte ich die folgenden vier Hypothesen:

- **H₁:** Der Mathematikunterricht zeichnet sich durch ein negatives emotionales Erleben der Schüler/innen aus.
- **H₂:** Mädchen erleben im Unterrichtsfach Mathematik deutlich mehr negative und deutlich weniger positive Emotionen als Burschen.
- **H₃:** Oberstufenschüler/innen erleben im Unterrichtsfach Mathematik deutlich mehr negative und deutlich weniger positive Emotionen als Unterstufenschüler/innen.
- **H₄:** Leistungsstarke Schüler/innen erleben im Unterrichtsfach Mathematik deutlich mehr positive und deutlich weniger negative Emotionen als leistungsschwache.

8.2 Einflussfaktoren auf das Emotionserleben im Mathematikunterricht

In Bezug auf die Ursachen / Bedingungen der mathematikspezifischen Leistungsemotionen stellte ich die folgenden beiden Hypothesen auf:

- **H₅:** Von den vier untersuchten Einflussbereichen korrelieren die Schüler/innenmerkmale am stärksten mit dem emotionalen Erleben im Unterrichtsfach Mathematik.
- **H₆:** Auch die schulischen Instruktionsmerkmale stehen in engem Zusammenhang mit den Leistungsemotionen der Schüler/innen im Unterrichtsfach Mathematik.

9 Methode

Im Methodenteil werde ich genauer auf die Datengrundlage, das Erhebungsinstrument und die Stichprobe eingehen. Des Weiteren werde ich die Durchführung der Datenerhebung, die Datenaufbereitung sowie die statistische Auswertung detailliert beschreiben.

9.1 Datengrundlage

Ich entschied mich dafür, eigene Daten im Rahmen einer Primäranalyse zu erheben. Nicht zuletzt deshalb, um die Aktualität der Daten zu garantieren sowie um genau die Informationen zu erhalten, die ich für die Überprüfung meiner Hypothesen benötigte.

9.2 Erhebungsinstrument

9.2.1 Wahl des Erhebungsinstruments

Bei der Wahl des Erhebungsinstruments war für mich der Punkt, möglichst viele Daten innerhalb kurzer Zeit erheben zu können, ein ganz entscheidender. Meine zeitlichen Ressourcen waren begrenzt, ich wollte aber dennoch eine gewisse Repräsentativität und Aussagekraft meiner Ergebnisse garantieren können. Des Weiteren wollte ich meinen Studienteilnehmern/innen im Rahmen der Erhebung einen möglichst hohen Grad an Anonymität zusichern mit dem Hintergedanken, dadurch ehrlichere Antworten zu erhalten. Zusätzlich war mir auch wichtig, dass sich die Probanden/innen bei der Beantwortung der Fragen die Zeit nehmen können, die sie brauchen, und nicht unter Zeitdruck stehen. Meinen Überlegungen zufolge entschied ich mich dann dafür, die Daten in Form einer schriftlichen Befragung, genauer gesagt mittels der Fragebogenmethode, zu erheben.

Es stand dann noch die Frage im Raum, ob die Datenerhebung auf analogem oder digitalem Weg stattfinden soll. Nach längerem Abwiegen der Vor- und Nachteile der beiden Möglichkeiten fiel meine Wahl auf den klassischen Paper-Pencil-Fragebogen. Hier gibt es zwar das große Minus, dass die erhobenen Daten händisch digitalisiert werden müssen und das vor allem bei einer großen Stichprobe sehr zeitaufwändig ist, dafür habe ich aber die Garantie, dass alle Schüler/innen einer Klasse die Fragebögen zeitgleich ausfüllen können und ein Bearbeiten der Fragebögen in der Schule möglich ist. Zudem rechnete ich beim Paper-Pencil-Fragebogen mit einer höheren Rücklaufquote als bei einer Online-Befragung.

9.2.2 Entwicklung des Fragebogens

Vor der Erstellung meines Fragebogens überflog ich eine Reihe anderer Studien zu ähnlichen Themen, um Inspiration zu bekommen. Die Untersuchungen von Götz (2004) deckten sich am besten mit meinen Vorstellungen bezüglich der Fragebogenstudie. Aus diesem Grund dienten sie mir als Hauptgrundlage bei der Erstellung meines Fragebogens.

Teil I des Fragebogens: Persönliche Daten der Schüler/innen

Im Gegensatz zu Götz (2004) entschied ich mich dafür, so wenig persönliche Daten wie möglich zu erfragen, um den Schülern/innen das Gefühl der Anonymität zu vermitteln. Ich erhob demnach nur die Daten zur Person, die ich für die Überprüfung meiner vorab formulierten Hypothesen unbedingt benötigte, wie Alter, Klasse, Geschlecht und letzte Semesterzeugnisnote im Fach Mathematik. Anders als Götz (2004), der bei allen personenbezogenen Variablen Antwortmöglichkeiten vorgab, verwendete ich bei diesem Teil des Fragebogens aus Platzgründen ein offenes Antwortformat. Die einzige Ausnahme stellt die Variable „Geschlecht“ dar, die ich aufgrund der wenigen Antwortmöglichkeiten mithilfe eines geschlossenen Antwortformats erhob. Ich entschloss mich dazu, nur die beiden Ausprägungen „männlich“ und „weiblich“ anzugeben, da ich die Befürchtung hatte, dass es bei weiteren Ausprägungen zu missbräuchlichen Verwendungen kommen könnte.

Teil II des Fragebogens: Lern- und Leistungsemotionen im Unterrichtsfach Mathematik

Bei der Auswahl untersuchungsrelevanter Emotionen zog ich zusätzlich zu den Studien von Götz (2004) das von Pekrun et al. (2005) verfasste Handbuch zum AEQ-Fragebogen (AEQ = Achievement Emotions Questionnaire) als Entscheidungsgrundlage heran. Im Gegensatz zu Götz (2004), der sich auf das emotionale Erleben speziell im Unterrichtsfach Mathematik fokussiert, geht es bei Pekrun et al. (2005) allgemein um die Emotionen im schulischen Kontext. Insgesamt gesehen werden in den beiden Quellen folgende zehn Leistungsemotionen erhoben: Freude, Hoffnung, Stolz, Erleichterung, Ärger, Angst, Scham, Hoffnungslosigkeit und Langeweile. Die Emotionen Freude, Stolz, Angst, Scham und Langeweile spielen meiner Meinung nach im schulischen Kontext eine zentrale Rolle, weshalb ich sie ebenfalls in meinen Fragebogen integrierte. Die Emotion Ärger ersetzte ich durch die Emotion Frustration, da ich dieser in Bezug auf das Fach Mathematik eine größere Bedeutung beimesse. Aus eigenem Interesse und um gleich viele negative wie positive Emotionen zu erheben, fügte ich auch noch die beiden Emotionen Zuversicht und Selbstvertrauen zu meinem Pool an untersuchungsrelevanten Leistungsemotionen hinzu.

Die Generierung der Emotionsitems verlief in beiden Quellen nach demselben Schema. Es wurde eine Differenzierung in dreierlei Hinsicht vorgenommen, wobei die Items der jeweiligen Emotionsskalen dann auf Grundlage der drei dargestellten Differenzierungsmöglichkeiten erstellt wurden. Erstens wurde zwischen den drei schulrelevanten Situationen Unterricht, Lernen bzw. Hausaufgaben und Prüfung unterschieden. Zweitens fand eine zeitliche Differenzierung statt, die zu den drei Zeitdimensionen prospektiv, prozessbezogen und retrospektiv führte. Drittens wurde eine Untergliederung auf Grundlage des Komponentenmodells vorgenommen, welches Emotionen affektive, kognitive, expressive, physiologische und motivationale Komponenten zuschreibt. Anders als Götz (2004) und Pekrun et al. (2005) formulierte ich nur ein einziges Item pro Emotion, um die Bearbeitungszeit des Fragebogens so gering wie möglich zu halten. Ich beschränkte mich ausschließlich auf die Situation des Mathematikunterrichts und verwendete größtenteils die Zeitdimension prozessbezogen. Auf das Ansprechen spezieller Emotionskomponenten legte ich keinen Wert.

Aus Gründen der einfacheren und schnelleren Auswertung verwendete ich ein geschlossenes Antwortformat. Ich fertigte eine vierstufige Antwortskala an, auf welcher die Studienteilnehmer/innen den Grad ihrer Zustimmung zu den Emotionsitems durch das Setzen eines Kreuzes ausdrücken konnten, wobei ich nur die Bedeutung der ersten sowie der letzten Antwortstufe genauer beschrieb (0 = "überhaupt nicht", 3 = „sehr stark“). Ich wählte bewusst eine Skala mit einer geraden Anzahl an Antwortmöglichkeiten, damit sich die Schüler/innen für eine Seite entscheiden müssen, und ich keine neutralen Antworten erhalte. Götz (2004) hingegen verwendete bei seinen Studien fünfstufige Antwortskalen. Des Weiteren lieferte er, anders als ich, für alle fünf Antwortoptionen eine wörtliche Beschreibung.

Teil III des Fragebogens: Einflussfaktoren des emotionalen Erlebens in Mathematik

Um herauszufinden, welche Faktoren das emotionale Erleben der Studienteilnehmer/innen im Unterrichtsfach Mathematik inwiefern beeinflussen, erstellte ich auf Grundlage der Untersuchungen von Götz (2004) Items, die sich auf folgende Bereiche beziehen:

- (1.) die Lehrperson und ihren Unterricht (→ Faktor „schulische Instruktionsmerkmale“)
- (2.) die Eltern (→ Faktor „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“)
- (3.) den/die jeweilige/n Schüler/in selbst (→ Faktor „Schüler/innenmerkmale“)
- (4.) die Mitschüler/innen (→ Faktor „Klassenklima“)

Bei der Kategorisierung der Einflussfaktoren ging ich ein wenig anders vor als Götz (2004), der folgende Bereiche als Bedingungen von Leistungsemotionen definierte:

- (1.) die Schüler/innenmerkmale
- (2.) die schulischen Instruktions- und Sozialumweltmerkmale
- (3.) die familiären Instruktions- und Sozialumweltmerkmale

Mein Bestreben war, die Itemanzahl für jeden Einflussfaktor so gering wie möglich zu halten, und gleichzeitig inhaltlich möglichst viele Bereiche der einzelnen Einflussfaktoren abzudecken. Da sich der Einflussfaktor „schulische Instruktionsmerkmale“ im Vergleich zu den anderen drei Einflussfaktoren inhaltlich relativ breit fächern lässt, habe ich mich dazu entschieden, diesen Faktor auch von der Itemanzahl größer anzulegen als die anderen drei Faktoren, die sich von der Itemanzahl her ähneln. Um die Aufmerksamkeit der Testpersonen beim Bearbeiten des Fragebogens hoch zu halten, habe ich für jeden Einflussfaktor auch einige negativ gepolte Items generiert. Bei der Formulierung der Items verwendete ich teilweise die Studien von Götz (2004) als Vorlage. Die meisten Items überlegte ich mir aber selbst. Das Antwortformat gestaltete ich genau gleich wie in Teil II des Fragebogens.

Ich verzichtete darauf, meinen Fragebogen einem größeren Pretest zu unterziehen. Um dennoch Rückmeldungen von Dritten zu erhalten, bat ich einige meiner Familienmitglieder, den Fragebogen zu bearbeiten bzw. ihn kritisch zu begutachten. Sie gaben mir Feedback zur Verständlichkeit und Eindeutigkeit der Aussagen sowie zur Bearbeitungsdauer des Fragebogens. Diese Rückmeldungen stellten dann die Basis für den letzten Feinschliff dar.

Im Nachhinein betrachtet war die Entwicklung des Fragebogens ein langwieriger Prozess, der mehrere Wochen in Anspruch genommen hat. Nicht selten nahm ich radikale Umstrukturierungen oder größere inhaltliche Änderungen vor. Teilweise warf ich sogar komplette Fragebogenversionen über den Haufen. Die Vorstellung, wie mein Fragebogen genau aussehen soll, ist erst im Laufe des Arbeitsprozesses immer weiter ausgereift.

9.2.3 Aufbau und Strukturierung des Fragebogens

Der von mir erstellte Fragebogen besteht aus zwei komplett ausgefüllten Seiten. Er beinhaltet einen Teil, in dem persönliche Daten abgefragt werden ($\hat{=}$ Teil I), ein Abkürzungsverzeichnis sowie 58 zu bewertende Aussagen, wobei sich 8 Aussagen auf das emotionale Erleben der Schüler/innen im Mathematikunterricht ($\hat{=}$ Teil II) und 50 Aussagen auf die Einflussfaktoren der Leistungsemotionen beziehen ($\hat{=}$ Teil III). Im Fragebogen habe ich diesen inhaltlichen Sprung durch eine räumliche Trennung der beiden Aussageblöcke erkenntlich gemacht. Jeder dieser beiden Fragebogenteile wird überdies durch eine kurze, prägnante Erklärung eingeleitet. Im Folgenden möchte ich näher auf diese beiden Fragebogenteile eingehen und die dazugehörigen Items sortiert und kategorisiert auflisten.

Der Fragebogenteil, in dem es um das emotionale Erleben der Schüler/innen im Mathematikunterricht geht, umfasst folgende Items:

Tabelle 6: Items, die sich auf die Emotionen im Mathematikunterricht beziehen

Emotionen im Mathematikunterricht	
G_Sch	Ich schäme mich des Öfteren im M-Unterricht.
G_Fru	Im M-Unterricht bin ich des Öfteren frustriert.
G_Lan	Im M-Unterricht vergeht die Zeit einfach nicht.
G_Ang	Ich habe Angst vor dem M-Unterricht.
G_Zuv	Ich bin zuversichtlich, dass ich den Stoff im M-Unterricht verstehe.
G_Sel	Ich bin mir sicher, dass ich im M-Unterricht auch mit den schwierigeren Themen zurechtkomme.
G_Fre	Ich besuche den M-Unterricht gerne.
G_Sto	Ich bin stolz auf die Leistungen, die ich im M-Unterricht erbringe.

Der Fragebogenteil, in dem die Einflussfaktoren der Leistungsemotionen thematisiert werden, beinhaltet folgende Items:

Tabelle 7: Items, die sich auf die Lehrperson und ihren Unterricht beziehen

Einflussfaktor „schulische Instruktionsmerkmale“	
L1	Die LP erklärt die Inhalte so, dass ich sie verstehen kann.
L2	Die LP sagt uns, was wir lernen und wissen sollen.
L3	Die LP unterstützt mich, wenn ich Hilfe brauche.
L4	Die LP redet mir aufmunternd zu, wenn ich bei einer SA / einem Test / einer HÜ nicht gut abgeschnitten habe.
L5	Ich habe das Gefühl, dass die LP nicht genau weiß, wie sie uns die mathematischen Inhalte am besten beibringen soll.
L6	Die LP verwendet im M-Unterricht verschiedene Methoden (Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lernvideos, Spiele, ...).
L7	Die LP legt Wert darauf, dass wir die Inhalte verstehen und nicht nur Regeln / Verfahren auswendig lernen.
L8	Im M-Unterricht wird geübt und wiederholt.
L9	Die LP stellt uns Fragen, um zu überprüfen, ob wir den Unterrichtsstoff verstanden haben.
L10	Die LP gibt S&S, die Lernschwierigkeiten haben und/oder S&S, die schneller vorankommen, unterschiedliche Aufgaben.
L11	Ich habe den Eindruck, dass die LP gerne Mathematik unterrichtet.
L12	Der LP gelingt es, dass ich gerne im M-Unterricht mitarbeite.
L13	Die LP gibt mir das Gefühl, jederzeit Fragen stellen zu dürfen.
L14	Die LP lobt mich, wenn ich mich bemühe / verbessere / eine gute Leistung erbringe.
L15	Wenn ich eine schlechte Leistung erbringe, ist die LP unfreundlich zu mir.
L16	Die LP stellt mich vor den anderen bloß, wenn ich etwas falsch gemacht habe.
L17	Wenn mir die LP eine Frage stellt, gibt sie mir Zeit zum Überlegen.
L18	Die LP erwartet bessere Leistungen von mir, als ich erbringen kann.

L19	Im M-Unterricht müssen wir sehr viel innerhalb kurzer Zeit lernen.
L20	Die LP erklärt uns, wo wir das Gelernte im Alltag brauchen können.
L21	Im M-Unterricht finden wir für Probleme aus dem Alltag mathematische Lösungen.

Tabelle 8: Items, die sich auf die Eltern beziehen

Einflussfaktor „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“	
E1	Meine Eltern nehmen sich Zeit, wenn ich mit ihnen Aufgaben durchbesprechen möchte.
E2	In Mathematik können mir meine Eltern nicht weiterhelfen, weil sie selbst nicht viel Ahnung davon haben.
E3	Wenn ich in Mathematik eine schlechte Note bekommen habe, reden mir meine Eltern aufmunternd zu.
E4	Meine Eltern loben mich, wenn ich mich bemühe / verbessere / eine gute Leistung erbringe.
E5	Meine Eltern wollen wissen, was wir im M-Unterricht gemacht haben.
E6	Meine Eltern sind enttäuscht, wenn ich in Mathematik schlechte Leistungen nach Hause bringe.
E7	Meine Eltern erwarten in Mathematik bessere Leistungen von mir, als ich erbringen kann.
E8	Bei uns zuhause wird auch in der Freizeit manchmal über Mathematik gesprochen.
E9	Meinen Eltern ist es wichtig, dass ich Mathematik verstehe und gut darin bin.
E10	Meine Eltern sind der Meinung, dass man Mathematik fürs Leben braucht.

Tabelle 9: Items, die sich auf die eigene Person beziehen

Einflussfaktor „Schüler/innenmerkmale“	
I1	In Mathematik bin ich begabt.
I2	Mathematik interessiert mich.
I3	Ich beschäftige mich auch in meiner Freizeit mit mathematischen Inhalten.
I4	Bei schwierigen und umfangreichen Aufgaben gebe ich oft auf.
I5	In Mathematik versuche ich immer, alles so gut wie möglich zu machen.
I6	Es ist wichtig für mich, in Mathematik gute Noten zu bekommen.
I7	In Mathematik strenge ich mich an, weil ich in diesem Fach etwas können möchte.
I8	Ich bin der Meinung, dass Mathematik wichtig ist.
I9	Mathematik ist mir zu theoretisch bzw. zu wenig anschaulich.
I10	Ich weiß, wofür ich Mathematik im Alltag brauchen kann.

Tabelle 10: Items, die sich auf die Mitschüler/innen beziehen

Einflussfaktor „Klassenklima“	
M1	In Mathematik unterstützen und helfen wir S&S uns gegenseitig bei den HÜs.
M2	In Mathematik lernen wir S&S gemeinsam für die SAs.
M3	In Mathematik bauen wir S&S uns gegenseitig auf und reden uns gut zu.
M4	In unserer Klasse geht es in Mathematik hauptsächlich darum, besser als die anderen zu sein.
M5	Wenn es in Mathematik um Noten geht, schaut jede/r Schüler/in nur auf sich selbst.
M6	Viele S&S in unserer Klasse sind neidisch, wenn ein/e andere/r in Mathematik bessere Leistungen erzielt.

M7	In unserer Klasse gibt es S&S, die andere auslachen und verspotten wegen ihrer schlechten Leistungen in Mathematik.
M8	In unserer Klasse wird schlecht geredet über S&S, die sehr gute Leistungen in Mathematik erbringen.
M9	In unserer Klasse finden es die S&S gut, wenn sich wer in Mathematik auskennt.

In der Originalversion des Fragebogens tauchen die Items innerhalb dieser beiden Fragebogenteile natürlich ungeordnet auf. Beim Durcheinanderwürfeln der Items vom zweiten Fragebogenteil habe ich besonderen Wert darauf gelegt, die negativ gepolten Aussagen gleichmäßig zu verteilen sowie eine Grüppchenbildung von Items desselben Einflussfaktors zu vermeiden. Die Originalversion des Fragebogens, die ich den Schülern/innen vorgelegt habe, kann im Anhang 1 eingesehen werden.

9.3 Stichprobe

Für die Teilnahme an meiner Fragebogenstudie habe ich eine niederösterreichische AHS auserkoren, an welcher ich selbst damals 8 Jahre lang Schülerin war. Ich entschied mich genau für diesen Schultyp, da ich in Zukunft selbst gerne einmal an einer AHS unterrichten würde und mich aus diesem Grund die Situation dort besonders interessiert.

Um eine möglichst große Stichprobe zu erhalten und somit die Aussagekraft meiner Studie zu erhöhen, befragte ich alle 37 Klassen dieser Schule. Indirekt brachte ich damit auch alle Mathematiklehrkräfte ins Spiel. Ich bezweifle aber, dass die im Rahmen dieser Studie getätigten Aussagen auf alle niederösterreichischen Schulen des Schultyps AHS übertragbar sind, da die Auswahl der Stichprobe nicht zufällig stattgefunden hat und die Studienteilnehmer/innen alle dieselbe niederösterreichische AHS besuchen.

9.3.1 Ausschlusskriterien

Da der Großteil meiner Stichprobe minderjährig ist, musste ich vor der Durchführung der Fragebogenstudie die Erziehungsberechtigten der Schüler/innen kontaktieren. Zu diesem Zweck habe ich einen Elterninformationsbrief und eine Einverständniserklärung verfasst. Diese beiden Dateien, welche im Anhang 3 eingesehen werden können, habe ich Anfang Februar 2020 mithilfe der Schulverwaltungsapp eduFLOW an alle Erziehungsberechtigten geschickt. Ich gab ihnen circa eine Woche Zeit, um sich den Elterninformationsbrief in Ruhe durchzulesen und die Einverständniserklärung online per Mausklick zu bestätigen.

An meiner Fragebogenstudie durften nur die Schüler/innen teilnehmen, deren Erziehungsberechtigten die Einverständniserklärung innerhalb dieser einen Woche bestätigt haben.

Etliche Erziehungsberechtigte haben zwar die Nachricht gelesen, aber in keiner Weise darauf reagiert. In diesem Fall wurden die betreffenden Schüler/innen natürlich von der Fragebogenstudie ausgeschlossen. Insgesamt mussten knapp über 200 Kinder und Jugendliche aufgrund von nicht bestätigten Einverständniserklärungen von der Studie ausgeschlossen werden. Einige weitere schieden aufgrund von Abwesenheit am Durchführungstag aus.

9.3.2 Zusammensetzung der Stichprobe

Die nachfolgende Tabelle liefert genauere Informationen zu den Klassengrößen inklusive Geschlechterverteilung sowie zum Teilnahmestatus in den jeweiligen Klassen.

Tabelle 11: Teilnahmestatus der jeweiligen Klassen

Klasse	Schüler/innenzahl insgesamt			Anzahl teilnehmender Schüler/innen			Teilnahmequote
	gesamt	männlich	weiblich	gesamt	männlich	weiblich	gesamt
1*	28	9	19	18	8	10	64,3%
1**	28	17	11	22	15	7	78,6%
1~	26	12	14	19	8	11	73,1%
1~~	26	14	12	14	7	7	53,9%
1 [†]	26	19	7	17	12	5	65,4%
1 ^{††}	25	17	8	13	8	5	52,0%
2*	25	9	16	15	5	10	60,0%
2**	26	11	15	16	7	9	61,5%
2~	22	10	12	9	4	5	40,9%
2~~	25	13	12	19	10	9	76,0%
2 [†]	23	12	11	16	9	7	69,6%
2 ^{††}	26	14	12	14	8	6	53,9%
3*	25	10	15	22	9	13	88,0%
3**	27	16	11	21	11	10	77,8%
3~	22	11	11	16	7	9	72,7%
3~~	25	15	10	18	10	8	72,0%
3 [†]	26	10	16	18	7	11	69,2%
3 ^{††}	27	14	13	19	12	7	70,4%
4*	21	8	13	17	6	11	81,0%
4**	25	14	11	16	10	6	64,0%
4~	24	11	13	14	5	9	58,3%
4~~	23	13	10	22	12	10	95,7%
4 [†]	25	13	12	15	7	8	60,0%
4 ^{††}	27	18	9	21	13	8	77,8%
5*	9	2	7	7	1	6	77,8%
5**	15	8	7	11	6	5	73,3%
5~	27	7	20	15	3	12	55,6%
5~~	25	10	15	18	8	10	72,0%
6*	18	7	11	16	7	9	88,9%
6**	19	11	8	18	11	7	94,7%

6~	18	8	10	14	7	7	77,8%
7*	17	6	11	12	6	6	70,6%
7**	16	2	14	8	1	7	50,0%
7~	23	13	10	19	10	9	82,6%
8*	26	3	23	23	2	21	88,5%
8**	16	8	8	14	6	8	87,5%
8~	12	6	6	10	4	6	83,3%
gesamt	844	401	443	596	282	314	70,6%

Wie in der Tabelle ersichtlich, liegt die niedrigste Teilnahmequote pro Klasse bei 40,9% (Klasse 2~), die höchste bei 95,7% (Klasse 4~). Mit Ausnahme der Klasse 2~ erreichten alle Klassen eine Teilnahmequote von mindestens 50,0%.

Von den insgesamt 844 Schülern/innen nahmen im Endeffekt 596 an meiner Fragebogenstudie teil, was einer Teilnahmequote von 70,6% entspricht. Von den 596 an der Studie teilnehmenden Schülern/innen sind 282 (47,3%) männlich und 314 (52,7%) weiblich, das heißt das Geschlechterverhältnis der Studienteilnehmer/innen ist relativ ausgewogen.

9.3.3 Demografische Daten

Tabelle 12 beschreibt die Zusammensetzung der Stichprobe nach den Schulstufen. Sie enthält die Anzahl der Klassen, die genaue Schüler/innenzahl sowie das Durchschnittsalter, aufgegliedert nach den acht Schulstufen.

Tabelle 12: Zusammensetzung der Stichprobe nach den Schulstufen

Schulstufe	Anzahl der Klassen	Geschlecht			Alter	
		gesamt	männlich	weiblich	M	SD
5	6	103	58	45	10,50	0,540
6	6	89	43	46	11,47	0,545
7	6	114	56	58	12,46	0,534
8	6	105	53	52	13,51	0,502
9	4	51	18	33	14,63	0,564
10	3	48	25	23	15,48	0,545
11	3	39	17	22	16,67	0,530
12	3	47	12	35	17,64	0,605
gesamt	37	596	282	314	13,27	2,247

411 (68,96%) meiner Studienteilnehmer/innen besuchen die Unterstufe, welche sich aus den Schulstufen 5 bis 8 zusammensetzt. Die Oberstufe, welche die Schulstufen 9 bis 12 umfasst, wird von insgesamt 185 (31,04%) Testpersonen besucht. Da die unteren Schulstufen deutlich mehr Schüler/innen umfassen, ist es auch nicht verwunderlich, dass das Durchschnittsalter meiner Stichprobe bei 13,27 Jahren liegt.

An meiner untersuchten Schule werden insgesamt drei Schwerpunkte angeboten: (1.) Informatik, (2.) Naturwissenschaften und (3.) Sport und Gesundheit. Die untenstehende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der Stichprobe nach den Schulzweigen. Sie gibt Auskunft darüber, wie viele Klassen pro Schulzweig geführt werden und von wie vielen Studienteilnehmern/innen die jeweiligen Schulzweige besucht werden.

Tabelle 13: Zusammensetzung der Stichprobe nach den Schulzweigen

Schulzweig	Anzahl der Klassen	Geschlecht		
		gesamt	männlich	weiblich
Informatik	12	205 (34,40%)	87 (30,85%)	118 (37,58%)
Naturwissenschaften	16	246 (41,28%)	113 (40,07%)	133 (42,36%)
Sport	9	145 (24,33%)	82 (29,08%)	63 (20,03%)

Der Klassenanzahl nach scheint der naturwissenschaftliche Zweig in dieser Schule am besten anzukommen. Es werden 16 Klassen mit dem Schwerpunkt Naturwissenschaften geführt, die von insgesamt 246 (41,28%) Probanden/innen besucht werden. Im Vergleich dazu verzeichnet der Informatikzweig 12 Klassen mit insgesamt 205 (34,40%) Schülern/innen und der Sportzweig 9 Klassen mit insgesamt 145 Schülern/innen.

Wenn man die geschlechtsdifferenzierte Verteilung der Studienteilnehmer/innen im Hinblick auf die gewählten Schulzweige betrachtet, ergibt sich folgendes Bild: Die männlichen Testpersonen sind im Informatikzweig (30,85%) circa gleich stark vertreten wie im Sportzweig (29,08%). Von den Mädchen hingegen haben sich fast doppelt so viele für den Informatikzweig (37,58%) entschieden wie für den Schwerpunkt Sport und Gesundheit (20,03%).

9.3.4 Leistungsdaten

Tabelle 13 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Semesterzeugnisnoten im Fach Mathematik, welche die Schüler/innen für ihre Leistungen im Wintersemester 2019/20 erhalten haben.

Tabelle 14: Leistungsdaten der Stichprobe inklusive Mittelwerte und Standardabweichungen

letzte Semesterzeugnisnote in M	Geschlecht					
	gesamt		männlich		weiblich	
Sehr gut (1)	143 (24,11 %)		58 (20,71 %)		85 (27,16 %)	
Gut (2)	151 (25,46 %)		61 (21,79 %)		90 (28,75 %)	
Befriedigend (3)	183 (30,86 %)		99 (35,36 %)		84 (26,84 %)	
Genügend (4)	87 (14,67 %)		47 (16,79 %)		40 (12,78 %)	
Nicht genügend (5)	29 (4,89 %)		15 (5,36 %)		14 (4,47 %)	
	M	SD	M	SD	M	SD
	2,51	1,149	2,64	1,143	2,39	1,144

Die Hälfte aller Studienteilnehmer/innen haben entweder ein „Sehr gut“ (24,11%) oder ein „Gut“ (25,46%) im letzten Semesterzeugnis im Fach Mathematik erhalten. Die Note „Befriedigend“ (30,86%) wurde insgesamt gesehen am häufigsten, die Note „Nicht Genügend“ (4,89%) am seltensten vergeben. Auf die Note „Genügend“ entfallen 14,67%.

Wenn man die Leistungsdaten der Mädchen mit denen der Burschen vergleicht, fällt auf, dass die weiblichen Testpersonen im Fach Mathematik deutlich besser abschneiden als die männlichen. Während bei den Mädchen 27,16% ein „Sehr gut“ und 28,75% ein „Gut“ erhielten, sind es bei den Burschen nur 20,71% bzw. 21,79%. Die Noten „Befriedigend“, „Genügend“ und „Nicht genügend“ wurden hingegen bei den Burschen häufiger vergeben als bei den Mädchen. Dieser Leistungsunterschied ist auch am Mittelwert der Semesterzeugnisnoten erkennbar, der bei den Mädchen bei 2,39 und bei den Burschen bei 2,64 liegt.

9.4 Durchführung der Datenerhebung

Um die Fragebogenstudie überhaupt durchführen zu dürfen, musste ich sie im Vorfeld von der Bildungsdirektion für NÖ genehmigen lassen, was ich in Kalenderwoche 6 erledigte. Der Bescheid über die Genehmigung meiner empirischen Studie kann im Anhang 2 eingesehen werden. Nachdem ich in Kalenderwoche 7 die Einwilligung der Eltern zur Teilnahme ihrer Kinder an meiner Studie sowie das Einverständnis der Direktorin der Schule eingeholt hatte, startete ich in Kalenderwoche 8 mit der Durchführung der Datenerhebung.

Bei meiner Fragebogenstudie handelt es sich um eine Querschnittsstudie, das heißt jede Klasse musste genau ein einziges Mal den Fragebogen ausfüllen, weshalb die Datenerhebung innerhalb von circa zwei Schulwochen abgehandelt werden konnte. Je nach Schulstufe nahm die schriftliche Befragung 15 bis 20 Minuten in Anspruch.

In den meisten Fällen war es mir möglich, die schriftliche Befragung persönlich durchzuführen. Dafür nutzte ich die Suppliestunden in den jeweiligen Klassen. Bevor ich die Fragebögen austeilte, stellte ich mich selbst kurz vor und sprach über das allgemeine Ziel meiner Untersuchung. Des Weiteren betonte ich, dass die erhobenen Daten lediglich in anonymisierter Form in meiner Masterarbeit veröffentlicht werden und somit nicht nachvollzogen werden kann, wer welche Aussage wie bewertet hat. Außerdem gab ich den Studienteilnehmern/innen zu verstehen, dass die jeweiligen Mathematiklehrkräfte die ausgefüllten Fragebögen nicht zu Gesicht bekommen. Mit diesen Argumenten bat ich die Kinder und Jugendlichen um Ehrlichkeit bei der Bearbeitung der Fragebögen. Danach verlas ich die Namen derjenigen Schüler/innen, die aufgrund der bestätigten Einverständniserklärung bei meiner Fragebogenstudie mitmachen durften, und gab ihnen jeweils einen Fragebogen.

Anfangs verzichtete ich darauf, den Schülern/innen genauere Instruktionen zum Ausfüllen des Fragebogens zu geben, da der Fragebogen meiner Meinung nach selbsterklärend ist. Am Fragebogen fanden die Studienteilnehmer/innen sowohl ein Abkürzungsverzeichnis als auch eine genaue Erklärung zu jedem Fragebogenteil. Im Laufe der Datenerhebung ist mir jedoch aufgefallen, dass das Bearbeiten der Fragebögen ohne eine zusätzliche mündliche Anleitung nicht ganz nach meinen Vorstellungen verläuft. Die Probanden/innen haben bei der Angabe der letzten Semesterzeugnisnote bzw. bei der Selbsteinschätzung des Öfteren Zwischennoten verwendet sowie teilweise mehr als eine Bewertungsstufe pro Aussage angekreuzt oder das Kreuz zwischen zwei Antwortmöglichkeiten gesetzt. In so einem Fall musste ich die entsprechenden Items bei der Auswertung als fehlend bewerten. Um dies bestmöglich zu verhindern, begann ich ab diesem Zeitpunkt die Testpersonen vor dem Bearbeiten der Fragebögen darauf hinzuweisen, eindeutige Notenangaben zu machen sowie sich für eine einzige Bewertungsstufe pro Aussage zu entscheiden.

Ab und zu stellten mir die Studienteilnehmer/innen Fragen wie *„Muss ich bei der Aussage ‚Im M-Unterricht vergeht die Zeit einfach nicht.‘ 0 oder 3 ankreuzen, wenn die Zeit nur ganz langsam vergeht?“* oder *„Was soll ich machen, wenn ich eine Aussage nicht bewerten kann, weil mir das noch nie passiert ist? Ich bin immer gut in Mathematik, was soll ich dann z.B. bei der Aussage ‚Wenn ich in Mathematik eine schlechte Note bekommen habe, reden mir meine Eltern aufmunternd zu.‘ ankreuzen?“*. Um solchen Fragen vorzubeugen, gewöhnte ich es mir an, vor dem Austeilen der Fragebögen auch noch die Bewertungsstufen zu erklären sowie anhand eines Items zu demonstrieren, welche Antwortmöglichkeit in welchem Fall angekreuzt werden sollte. Des Weiteren gab ich den Testpersonen die Anweisung, Items, die sie nicht bewerten können, einfach zu überspringen.

In einigen Klassen konnte ich bei der schriftlichen Befragung nicht selbst dabei sein. Das war dann der Fall, wenn zwei Klassen, welche beide noch nicht an der empirischen Untersuchung teilgenommen haben, zur selben Zeit eine Supplierstunde hatten. In so einer Situation bat ich den/die jeweilige/n Vertretungslehrer/in die Datenerhebung in der entsprechenden Klasse für mich durchzuführen. Selbstverständlich machte ich diese Lehrpersonen zuvor mit meiner Studie vertraut und gab ihnen alle wichtigen Informationen, um die schriftliche Befragung bestmöglich und nach meinen Vorstellungen anleiten zu können.

9.5 Datenaufbereitung

9.5.1 Codierung und Operationalisierung

Nach dem Abschluss der Datenerhebung habe ich alle bearbeiteten Fragebögen von 1 bis 596 durchnummeriert, um bei Bedarf die gewünschten Fragebögen wieder leicht auffinden zu können. Danach habe ich die Daten codiert. Im Rahmen des Codierungsprozesses habe ich die Items mit einer passenden Bezeichnung versehen (siehe Kap. 9.2.3) und den Antwortmöglichkeiten Zahlen zugeordnet. Bei den Items Alter, letzte Semesterzeugnisnote und Selbsteinschätzung konnte ich die Antworten direkt übernehmen. Die unterschiedlichen Klassen habe ich der Reihe nach von 1 bis 37 durchnummeriert. Die zwei Merkmalsausprägungen der Variable „Geschlecht“ habe ich mit den Werten 1 für „männlich“ und 2 für „weiblich“ codiert. Die restlichen Items wurden von den Studienteilnehmern/innen mithilfe einer vorgegebenen, ohnehin schon codierten Skala bewertet. Die Antwortmöglichkeiten 0 = „überhaupt nicht“, 1 = „teilweise“, 2 = „stark“ und 3 = „sehr stark“ geben an, inwieweit die Aussagen auf die Probanden/innen zutreffen. Wenn Items ausgelassen wurden oder keine eindeutige Codierung möglich war, weil zum Beispiel die Testpersonen mehrere Bewertungsstufen pro Aussage angekreuzt oder Zwischennoten angegeben haben, habe ich den betreffenden Items die ansonsten nicht vorkommende Zahl -100 zugeordnet und diese als fehlenden Wert definiert. Fehlende Werte wurden nicht in die statistische Berechnung einbezogen. So blieb es mir erspart, komplette Fragebögen von der Datenauswertung auszuschließen. Nach Beendigung der Codierung habe ich die erhobenen Daten codiert in das Tabellenkalkulationsprogramm Excel eingegeben und eine Datenmatrix erhalten.

9.5.2 Datenstrukturierung und Datenreduktion

Die weitere Verarbeitung der Daten erfolgte mit der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics, das heißt, ich importierte die in Excel erstellte Datenmatrix in SPSS. Die nächsten Schritte der Datenaufbereitung bestanden aus dem Bilden neuer Variablen, aus dem Umcodieren von Variablen sowie aus dem Zusammenfassen mehrerer Variablen zu einer.

Bilden neuer Variablen: Mithilfe der Informationen, die mir die Variable „Klasse“ lieferte, konnte ich drei neue Variablen bilden, nämlich „Schulstufe“, „Schulzweig“ und „Sekundarstufe“. Aus den Informationen der Variable „letzte Semesterzeugnisnote im Fach Mathematik“ konnte ich die Variable „Leistungsstärke im Fach Mathematik“ generieren, wobei die Ausprägung „leistungsstarke Schüler/innen“ alle Testpersonen mit einem „Sehr gut“ oder „Gut“, die Ausprägung „Schüler/innen mit mittleren Leistungen“ alle Testpersonen mit einem

„Befriedigend“ und die Ausprägung „leistungsschwache Schüler/innen“ alle Testpersonen mit einem „Genügend“ oder „Nicht genügend“ beinhaltet.

Umcodieren von Variablen: Die meisten Items meines Fragebogens habe ich positiv formuliert. Um Einheitlichkeit in Bezug auf die Polung der Aussagen herzustellen und in weiterer Folge die Items der jeweiligen Einflussfaktoren zu einer einzigen Variablen zusammenfassen zu können, habe ich die negativ formulierten Items umgepolt. Beim Einflussfaktor „schulische Instruktionsmerkmale“ waren die Items L5, L15, L16, L18 und L19 betroffen, beim Einflussfaktor „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“ die Items E2, E6 und E7, beim Einflussfaktor „Schüler/innenmerkmale“ die Items I4 und I9 und beim Einflussfaktor „Klassenklima“ die Items M4, M5, M6, M7 und M8. Des Weiteren habe ich bei den beiden positiv formulierten Items L13 und L17 einen Wechsel der Aussagerichtung vorgenommen, da ich innerhalb der vier Einflussfaktoren eine Kategorisierung der Items vornehmen wollte und hierfür diese Umpolung notwendig war. Im Falle einer Umpolung habe ich die reversierten Aussagen zusätzlich zu den originalen abgespeichert, da ich bei der Auswertung beide Varianten gebraucht habe. Die reversierten Items sind an der Endung „_rev“ bei den jeweiligen Itembezeichnungen erkennbar.

Zusammenfassen mehrerer Variablen zu einer: In meinem Fragebogen habe ich Daten differenzierter erfasst, als ich sie für die weitere Bearbeitung benötigte. Um den Datenbestand zu reduzieren, habe ich Variablen, die untereinander stark korrelieren, zu einem Faktor zusammengefasst. Bei diesem Schritt half mir die Statistiksoftware SPSS. Mittels der Funktion „Faktorenanalyse“ konnte ich meine im Fragebogen vorkommenden Variablen auf Gemeinsamkeiten hin untersuchen und auf eine kleinere Anzahl von Faktoren reduzieren. Genauer gesagt hat mir SPSS für jeden Einflussfaktor eine Kategorisierung der Items vorgeschlagen. Die von SPSS zusammengefassten Items haben aber zum Teil inhaltlich nicht wirklich gut zusammengepasst. Aus diesem Grund habe ich diese Kategorisierung nicht eins zu eins übernommen, sondern nur als groben Anhaltspunkt verwendet und die Skalen darauf aufbauend auch mit Einsatz des Hausverstandes selbst gebildet.

Im Rahmen der Skalenbildung habe ich in SPSS Reliabilitätsanalysen durchgeführt und überprüft, inwieweit die zusammengefassten Variablen auch wirklich dasselbe messen. In diesem Zusammenhang spielt die Maßzahl Cronbachs α (Alpha) eine ganz wichtige Rolle. Sie gibt Auskunft über die interne Konsistenz einer zusammenhängenden Itemgruppe, das heißt, sie gibt an, inwieweit ähnliche Aussagen ähnlich bewertet werden (vgl. Schecker, 2014, S.1). Je stärker die Items einer Itemgruppe miteinander korrelieren und je mehr Items eine Skala konstituieren, umso höher ist der Cronbachs α Wert (vgl. Brosius, 2008, S.809).

Mittels der Funktion „Reliabilitätsanalyse“ habe ich mir für alle gebildeten Skalen den Cronbachs α Wert berechnen lassen. Im Falle zu geringer Werte habe ich die Itemgruppen ein wenig verändert und erneut Reliabilitätsanalysen durchgeführt. Dies habe ich so lange wiederholt, bis ich mit den Skalen und den dazugehörigen Cronbachs α Werten zufrieden war.

Bei der Berechnung von Cronbachs α , welches Werte zwischen -1 und +1 annehmen kann, spielen die Itemanzahl, die Varianzen der einzelnen Itemwerte sowie die Varianz des Faktorenwertes eine Rolle. Es gilt: Je kleiner die Itemanzahl ist, desto geringer ist die Reliabilität, wobei dieser Zusammenhang besonders dann erkennbar ist, wenn eine Skala aus weniger als zehn Items besteht (vgl. Schecker, 2014, S.2). Generell sollte für eine zufriedenstellende Reliabilität ein Cronbachs α Wert von mindestens 0,7 erreicht werden (vgl. George und Mallery, 2003, S.231). Besteht eine Skala aus weniger als zehn Items, kann laut Eichenberg (2007) auch schon ab einem Cronbachs α Wert von 0,5 von einer intern konsistenten Skala ausgegangen werden (vgl. Eichenberg, 2007, S.149).

Neben dem Cronbachs α ist auch die korrigierte Item-Skala-Korrelation (Trennschärfe, $r_{i(t-i)}$) ein wichtiger Kennwert, um die Reliabilität einer Skala zu überprüfen. Sie gibt an, wie stark jedes Item mit dem Skalenwert korreliert. Je größer der Wert ist, desto besser wird die Skala inhaltlich durch dieses Item repräsentiert. Damit die Items als gute Indikatoren des angestrebten Konstrukts betrachtet werden können, sollte die Trennschärfe jedes Items den Grenzwert von 0,3 überschreiten (vgl. Eichenberg, 2007, S.149).

Im Folgenden möchte ich näher auf die Kategorisierung der Items sowie auf die Reliabilität der Skalen eingehen. An dieser Stelle möchte ich vorwegnehmen, dass alle von mir gebildeten Skalen aus zwei bis acht Items bestehen und Cronbachs α Werte größer 0,5 haben. Laut Eichenberg (2007) sind daher all meine Skalen intern konsistent.

<i>Emotionen im Mathematikunterricht</i>

In Bezug auf das emotionale Erleben im Mathematikunterricht ist es für mich naheliegend gewesen, eine Unterteilung in negative und positive Emotionen vorzunehmen. Die negativen Emotionen (siehe Tab. 15) umfassen das Schamgefühl, die Frustration, die Langeweile sowie die Angst. Zu den positiven Emotionen (siehe Tab. 16) zählen die Zuversicht, das Selbstvertrauen, die Freude und der Stolz. Laut Eichenberg (2007) sind beide Skalen reliabel ($\alpha > 0,5$). Die Skala für die positiven Emotionen ($\alpha = 0,784$) weist jedoch einen deutlich höheren Cronbachs α Wert auf als die Skala für die negativen Emotionen ($\alpha = 0,562$). An der Trennschärfe ist zu erkennen, dass die Items der Skala „negative Emotionen“ unterei-

einander nicht sonderlich stark korrelieren. Das kann damit erklärt werden, dass die ausgewählten Gefühle von Haus aus einfach ganz unterschiedlich sind und sich gegenseitig nicht wirklich bedingen. Vor allem das Item, welches sich auf die Langeweile bezieht, repräsentiert die Skala eher weniger gut ($r_{i(t-i)} = 0,249$). Ich habe mich aber dafür entschieden, dieses Item nicht aus der Skala zu entfernen, da der Unterschied der Cronbachs α Werte nur minimal ist ($\alpha = 0,601$ statt $\alpha = 0,562$).

Tabelle 15: Items der Skala „negative Emotionen“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

G_neg	Negative Emotionen (Cronbachs α Wert: 0,562)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
G_Sch	Ich schäme mich des Öfteren im M-Unterricht.	0,36	0,631	0,377
G_Fru	Im M-Unterricht bin ich des Öfteren frustriert.	0,97	1,008	0,438
G_Lan	Im M-Unterricht vergeht die Zeit einfach nicht.	1,25	1,039	0,249
G_Ang	Ich habe Angst vor dem M-Unterricht.	0,25	0,624	0,419

Tabelle 16: Items der Skala „positive Emotionen“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

G_pos	Positive Emotionen (Cronbachs α Wert: 0,784)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
G_Zuv	Ich bin zuversichtlich, dass ich den Stoff im M-Unterricht verstehe.	1,91	0,863	0,632
G_Sel	Ich bin mir sicher, dass ich im M-Unterricht auch mit den schwierigeren Themen zurechtkomme.	1,73	0,922	0,684
G_Fre	Ich besuche den M-Unterricht gerne.	1,61	1,050	0,520
G_Sto	Ich bin stolz auf die Leistungen, die ich im M-Unterricht erbringe.	1,78	1,022	0,548

Einflussfaktor „schulische Instruktionsmerkmale“

Aus den 21 Items, welche sich auf die Lehrperson und ihren Mathematikunterricht beziehen, habe ich insgesamt vier Skalen (siehe Tab. 17 bis 20) gebildet. Laut Eichenberg (2007) sind alle vier Skalen intern konsistent ($\alpha > 0,5$). Es ist aber nicht zu übersehen, dass Skala 4 ($\alpha = 0,662$) einen deutlich geringeren Cronbachs α Wert aufweist als die Skalen 1 ($\alpha = 0,805$), 2 ($\alpha = 0,724$) und 3 ($\alpha = 0,827$). Das liegt mit Sicherheit an der sehr geringen Itemanzahl von Skala 4, welche aus lediglich zwei Items besteht. An der Trennschärfe ist zu erkennen, dass die Items die jeweiligen Skalen recht gut repräsentieren. Nur Item L10 der Skala 1 korreliert kaum mit den anderen Items dieser Skala ($r_{i(t-i)} = 0,154$). Ich habe das besagte Item aber beibehalten, da der Cronbachs α Wert ohnehin relativ hoch ist und der Unterschied, der sich durch das Verwerfen dieses Items ergeben würde, nur minimal ist ($\alpha = 0,829$ statt $\alpha = 0,805$).

Tabelle 17: Items der Skala „Lehrkompetenz“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

L_Ska1	Lehrkompetenz (Cronbachs α Wert: 0,805)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
L1	Die LP erklärt die Inhalte so, dass ich sie verstehen kann.	1,95	0,980	0,683

L2	Die LP sagt uns, was wir lernen und wissen sollen.	2,30	0,802	0,462
L5_rev	Ich habe das Gefühl, dass die LP genau weiß, wie sie uns die mathematischen Inhalte am besten beibringen soll.	2,06	1,136	0,585
L6	Die LP verwendet im M-Unterricht verschiedene Methoden (Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lernvideos, Spiele, ...).	1,09	1,081	0,437
L7	Die LP legt Wert darauf, dass wir die Inhalte verstehen und nicht nur Regeln / Verfahren auswendig lernen.	2,03	1,019	0,652
L8	Im M-Unterricht wird geübt und wiederholt.	2,13	0,859	0,577
L9	Die LP stellt uns Fragen, um zu überprüfen, ob wir den Unterrichtsstoff verstanden haben.	1,94	0,924	0,620
L10	Die LP gibt S&S, die Lernschwierigkeiten haben und/oder S&S, die schneller vorankommen, unterschiedliche Aufgaben.	0,58	0,869	0,154

Tabelle 18: Items der Skala „Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

L_Ska2	Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson (Cronbachs α Wert: 0,724)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
L13_rev	Die LP gibt mir nicht das Gefühl, jederzeit Fragen stellen zu dürfen.	0,81	0,974	0,555
L15	Wenn ich eine schlechte Leistung erbringe, ist die LP unfreundlich zu mir.	0,43	0,812	0,464
L16	Die LP stellt mich vor den anderen bloß, wenn ich etwas falsch gemacht habe.	0,29	0,649	0,503
L17_rev	Wenn mir die LP eine Frage stellt, gibt sie mir keine Zeit zum Überlegen.	0,94	0,931	0,473
L18	Die LP erwartet bessere Leistungen von mir, als ich erbringen kann.	0,69	0,878	0,383
L19	Im M-Unterricht müssen wir sehr viel innerhalb kurzer Zeit lernen.	1,42	0,889	0,401

Tabelle 19: Items der Skala „Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

L_Ska3	Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson (Cronbachs α Wert: 0,827)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
L3	Die LP unterstützt mich, wenn ich Hilfe brauche.	1,97	1,027	0,697
L4	Die LP redet mir aufmunternd zu, wenn ich bei einer SA / einem Test / einer HÜ nicht gut abgeschnitten habe.	1,63	1,047	0,601
L11	Ich habe den Eindruck, dass die LP gerne Mathematik unterrichtet.	2,37	0,850	0,596
L12	Der LP gelingt es, dass ich gerne im M-Unterricht mitarbeite.	1,68	1,024	0,604
L14	Die LP lobt mich, wenn ich mich bemühe / verbessere / eine gute Leistung erbringe.	1,87	0,971	0,624

Tabelle 20: Items der Skala „Anwendungsorientierung“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

L_Ska4	Anwendungsorientierung (Cronbachs α Wert: 0,662)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
L20	Die LP erklärt uns, wo wir das Gelernte im Alltag brauchen können.	1,15	0,967	0,495
L21	Im M-Unterricht finden wir für Probleme aus dem Alltag mathematische Lösungen.	1,06	0,965	0,495

Das Zusammenfassen aller 21 Items zur Skala „schulische Instruktionsmerkmale“ ergibt eine Skala, welche sich durch eine hohe interne Konsistenz auszeichnet ($\alpha = 0,906$).

Einflussfaktor „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“
--

Aufgrund der geringeren Itemanzahl erschien es mir bei diesem Einflussfaktor am sinnvollsten, nur zwei Skalen bestehend aus sechs und vier Items (siehe Tab. 21 und 22) zu bilden. Auch bei diesen Skalen ist laut Eichenberg (2007) die interne Konsistenz gegeben, da sowohl Skala 1 ($\alpha = 0,746$) als auch Skala 2 ($\alpha = 0,629$) einen Cronbachs α Wert größer 0,5 aufweisen. Der niedrigere Cronbachs α Wert von Skala 2 kann mithilfe der Werte für die Trennschärfe erklärt werden, die bei den Items der Skala 2 deutlich niedriger sind als bei den Items der Skala 1. Vor allem das Item E4 der Skala 2 korreliert nur schwach mit den anderen Items dieser Skala ($r_{i(t-i)} = 0,297$). Das Herausnehmen des besagten Items aus der Skala würde aber den Cronbachs α Wert nicht verändern (bleibt bei $\alpha = 0,629$). Inhaltlich kann dies folgendermaßen begründet werden: Eine größere Anzahl an Probanden/innen hat die Items der Skala 2 „widersprüchlich“ bewertet. Das könnte daran liegen, dass sich zwei Items auf die verbale Bestärkung der Schüler/innen durch die Eltern, die anderen beiden Items hingegen auf die Erwartungen der Eltern bezüglich der Leistungen ihres Kindes beziehen und sich diese beiden Bereiche aber nicht wirklich bedingen.

Tabelle 21: Items der Skala „Unterstützung und Interesse elterlicherseits“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

E_Ska1	Unterstützung und Interesse elterlicherseits (Cronbachs α Wert: 0,746)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
E1	Meine Eltern nehmen sich Zeit, wenn ich mit ihnen Aufgaben durchbesprechen möchte.	1,95	1,060	0,538
E2_rev	In Mathematik können mir meine Eltern weiterhelfen, weil sie Ahnung davon haben.	1,97	1,100	0,506
E5	Meine Eltern wollen wissen, was wir im M-Unterricht gemacht haben.	1,27	1,081	0,562
E8	Bei uns zuhause wird auch in der Freizeit manchmal über Mathematik gesprochen.	0,91	0,923	0,396
E9	Meinen Eltern ist es wichtig, dass ich Mathematik verstehe und gut darin bin.	1,82	0,886	0,397
E10	Meine Eltern sind der Meinung, dass man Mathematik fürs Leben braucht.	2,15	0,933	0,505

Tabelle 22: Items der Skala „Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

E_Ska2	Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern (Cronbachs α Wert: 0,629)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
E3	Wenn ich in Mathematik eine schlechte Note bekommen habe, reden mir meine Eltern aufmunternd zu.	2,00	1,005	0,494
E4	Meine Eltern loben mich, wenn ich mich bemühe / verbessere / eine gute Leistung erbringe.	2,52	0,777	0,297
E6_rev	Meine Eltern sind nicht enttäuscht, wenn ich in Mathematik schlechte Leistungen nach Hause bringe.	1,77	1,022	0,430
E7_rev	Meine Eltern erwarten in Mathematik nicht bessere Leistungen von mir, als ich erbringen kann.	2,29	0,917	0,421

Wenn alle zehn Items zur Skala „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“ zusammengefasst werden, ergibt sich ein Cronbachs α Wert von 0,724.

Einflussfaktor „Schüler/innenmerkmale“

Auch hier bot es sich an, aufgrund der geringeren Itemanzahl nur zwei Skalen bestehend aus vier und sechs Items (siehe Tab. 23 und 24) zu bilden. Skala 2 ($\alpha = 0,821$) zeichnet sich durch eine deutlich höhere Reliabilität aus als Skala 1 ($\alpha = 0,691$), wobei laut Eichenberg (2007) beide Skalen intern konsistent ($\alpha > 0,5$) sind. In Bezug auf die Trennschärfe sticht einem in Skala 1 nur das Item I4_rev ins Auge ($r_{I(t-i)} = 0,328$). Wenn man dieses Item aus der Skala entfernen würde, ergäbe sich ein minimal höherer Cronbachs α Wert ($\alpha = 0,731$ statt $\alpha = 0,691$). Da dieser Unterschied aber nicht maßgeblich ist, habe ich mich dafür entschieden, das Item als Bestandteil der Skala 1 beizubehalten.

Tabelle 23: Items der Skala „persönlicher Leistungswille in Mathematik“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

I_Ska1	Persönlicher Leistungswille in Mathematik (Cronbachs α Wert: 0,691)	M	SD	$r_{I(t-i)}$
I4_rev	Bei schwierigen und umfangreichen Aufgaben gebe ich nicht oft auf.	1,89	1,002	0,328
I5	In Mathematik versuche ich immer, alles so gut wie möglich zu machen.	2,39	0,792	0,510
I6	Es ist wichtig für mich, in Mathematik gute Noten zu bekommen.	2,22	0,827	0,495
I7	In Mathematik strenge ich mich an, weil ich in diesem Fach etwas können möchte.	2,06	0,896	0,607

Tabelle 24: Items der Skala „Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

I_Ska2	Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik (Cronbachs α Wert: 0,821)	M	SD	$r_{I(t-i)}$
I1	In Mathematik bin ich begabt.	1,57	1,023	0,539
I2	Mathematik interessiert mich.	1,65	1,058	0,743
I3	Ich beschäftige mich auch in meiner Freizeit mit mathematischen Inhalten.	0,84	0,879	0,473
I8	Ich bin der Meinung, dass Mathematik wichtig ist.	2,05	0,949	0,686
I9_rev	Mathematik ist mir nicht zu theoretisch bzw. nicht zu wenig anschaulich.	1,91	0,989	0,567
I10	Ich weiß, wofür ich Mathematik im Alltag brauchen kann.	1,87	0,981	0,519

Die Skala „Schüler/innenmerkmale“, welche aus allen zehn Items gebildet werden kann, zeichnet sich durch eine relativ hohe interne Konsistenz aus ($\alpha = 0,863$).

Einflussfaktor „Klassenklima“

Auch hier war es naheliegend, aus den neun Items nur zwei Skalen (siehe Tab. 25 und 26) zu bilden. Im Vergleich zu allen anderen gebildeten Skalen verzeichnen die Skalen 1 ($\alpha = 0,516$) und 2 ($\alpha = 0,517$) des Einflussfaktors „Klassenklima“ eindeutig die geringsten Cronbachs α Werte. Laut Eichenberg (2007) sind sie zwar immer noch reliabel ($\alpha > 0,5$), aber richtig zufriedenstellend sind die durchschnittlichen Korrelationen der Items dieser beiden Skalen nicht. Genauer gesagt sind die Werte für die Trennschärfe alle kleiner als 0,4. Wenn man Item M2 ($r_{i(t-i)} = 0,206$) aus Skala 1 und Item M5 ($r_{i(t-i)} = 0,127$) aus Skala 2 entfernen würde, würden die Cronbachs α Werte auf $\alpha = 0,545$ bzw. $\alpha = 0,564$ ansteigen, was auch keine deutliche Besserung darstellt. Inhaltlich können die relativ niedrigen Cronbachs α Werte damit begründet werden, dass viele Studienteilnehmer/innen die Aussagen der beiden Skalen „widersprüchlich“ bewertet haben, also beispielsweise angaben, dass jede/r Schüler/in nur auf sich selbst schaut, wenn es um Noten geht, es aber in der Klasse nicht hauptsächlich darum geht, besser zu sein als die anderen.

Tabelle 25: Items der Skala „gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

M_Ska1	Gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung (Cronbachs α Wert: 0,516)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
M1	In Mathematik unterstützen und helfen wir S&S uns gegenseitig bei den HÜs.	1,74	1,015	0,348
M2	In Mathematik lernen wir S&S gemeinsam für die SAs.	1,78	1,074	0,206
M3	In Mathematik bauen wir S&S uns gegenseitig auf und reden uns gut zu.	1,40	0,951	0,361
M9	In unserer Klasse finden es die S&S gut, wenn sich wer in Mathematik auskennt.	1,96	0,891	0,330

Tabelle 26: Items der Skala „Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen

M_Ska2	Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing (Cronbachs α Wert: 0,517)	M	SD	$r_{i(t-i)}$
M4	In unserer Klasse geht es in Mathematik hauptsächlich darum, besser als die anderen zu sein.	0,44	0,741	0,296
M5	Wenn es in Mathematik um Noten geht, schaut jede/r Schüler/in nur auf sich selbst.	1,52	0,924	0,127
M6	Viele S&S in unserer Klasse sind neidisch, wenn ein/e andere/r in Mathematik bessere Leistungen erzielt.	0,99	0,929	0,350
M7	In unserer Klasse gibt es S&S, die andere auslachen und verspotten wegen ihrer schlechten Leistungen in Mathematik.	0,48	0,844	0,324
M8	In unserer Klasse wird schlecht geredet über S&S, die sehr gute Leistungen in Mathematik erbringen.	0,53	0,815	0,355

Auch durch das Zusammenfassen aller neun Items zur Skala „Klassenklima“ steigt der Cronbachs α Wert nicht wirklich an ($\alpha = 0,541$).

9.6 Statistische Auswertung

9.6.1 Leistungsemotionen im Mathematikunterricht

Die Emotionen, welche die Studienteilnehmer/innen im Mathematikunterricht verspüren, habe ich nach unterschiedlichen Kriterien ausgewertet, wobei ich immer die Mittelwerte sowie die Standardabweichungen berechnet habe und zwar über die Funktion „deskriptive Statistik“. Um herauszufinden, ob sich die untersuchten Gruppen in Bezug auf die Mathematikemotionen signifikant unterscheiden, habe ich Mittelwertvergleiche durchgeführt. Je nachdem, ob die Variable, nach der ich ausgewertet habe, aus zwei oder drei Ausprägungsmerkmalen besteht, habe ich eine andere Art von Mittelwertvergleichstest verwendet.

Testen auf Unterschiede zwischen zwei Gruppen
--

Im Rahmen meiner Studie wollte ich unter anderem herausfinden, ob es im Hinblick auf das emotionale Erleben im Unterrichtsfach Mathematik Unterschiede gibt (1.) zwischen den Geschlechtern und (2.) zwischen den Sekundarstufen. Diese beiden Variablen haben jeweils zwei Ausprägungsmerkmale, nämlich „männlich“ / „weiblich“ und „Unterstufe“ / „Oberstufe“. Um zu testen, ob die Mittelwerte der beiden Gruppen bezüglich der Emotionen im Mathematikunterricht signifikant verschieden sind, habe ich den sogenannten „T-Test bei unabhängigen Stichproben“ verwendet. In der ausgegebenen SPSS-Tabelle habe ich zuerst anhand des Signifikanzwertes, welcher sich in der Spalte „Levene-Test der Varianzgleichheit“ befindet, überprüft, ob die Varianzen homogen ($p > 0,05$) oder inhomogen ($p < 0,05$) sind. Je nachdem, ob Varianzhomogenität oder -heterogenität vorlag, habe ich die Zeile „Varianzen sind gleich“ oder „Varianzen sind nicht gleich“ betrachtet und dort den in der Spalte „T-Test für die Mittelwertgleichheit“ befindlichen Signifikanzwert abgelesen. Dieser gibt an, ob die Mittelwerte der beiden untersuchten Gruppen signifikant ($p < 0,05$), hochsignifikant ($p < 0,01$) oder nicht signifikant ($p > 0,05$) verschieden sind.

Im Anhang 4 habe ich anstelle des SPSS-Outputs die Vorgehensweise beim T-Test inklusive aller wichtigen Werte kurz und bündig in Form von eigens erstellten Tabellen dargestellt. In den Tabellen habe ich signifikante Ergebnisse mit einem einfachen Stern (*) und hochsignifikante Ergebnisse mit einem doppelten Stern (**) gekennzeichnet.

Testen auf Unterschiede zwischen drei Gruppen
--

Des Weiteren wollte ich die Probanden/innen der unterschiedlichen Schulzweige sowie die nach den Semesterzeugnisnoten kategorisierten Testpersonen im Hinblick auf das emotionale Erleben im Mathematikunterricht miteinander vergleichen. Die Variablen „Schulzweig“ und „Leistungsstärke im Fach Mathematik“ haben jeweils drei Ausprägungsmerkmale, nämlich „Informatik“ / „Naturwissenschaften“ / „Sport“ und „leistungsstarke Schüler/innen“ / „Schüler/innen mit mittleren Leistungen“ / „leistungsschwache Schüler/innen“. Um zu untersuchen, ob sich die Mittelwerte der drei Gruppen hinsichtlich der Emotionen signifikant voneinander unterscheiden, habe ich eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) sowie einen Post-hoc-Test durchgeführt. Da die Vorgehensweise beim Mittelwertvergleich dreier Gruppen davon abhängig ist, ob Varianzhomogenität ($p > 0,05$) oder -heterogenität ($p < 0,05$) gegeben ist, habe ich zuerst einen Test auf Homogenität der Varianzen gemacht.

Bei homogenen Varianzen ($p > 0,05$) habe ich mittels der klassischen ANOVA überprüft, ob sich die Mittelwerte der drei untersuchten Gruppen signifikant voneinander unterscheiden. Die ANOVA ist ein Omnibus-Verfahren, das heißt, ich habe durch die ANOVA nur einen einzigen Signifikanzwert erhalten, welcher mir Auskunft darüber gegeben hat, ob überhaupt signifikante Unterschiede bestehen, aber nicht wo genau eventuell vorhandene Unterschiede liegen. Bei einem nicht signifikanten Ergebnis der ANOVA ($p > 0,05$) konnte ich an dieser Stelle die Berechnung beenden, denn dann unterschieden sich die Mittelwerte der drei Gruppen nicht signifikant voneinander. Bei einem signifikanten Ergebnis der ANOVA ($p < 0,05$) musste ich hingegen noch mittels eines Post-hoc-Tests überprüfen, welche Gruppen sich signifikant voneinander unterscheiden. Post-hoc-Tests sind paarweise Vergleichsverfahren, die alle möglichen Kombinationen der untersuchten Gruppen gegeneinander testen und auf diese Weise Auskunft darüber geben, wo genau der Unterschied liegt. Aus einer Reihe von Post-hoc-Tests fiel meine Wahl auf den sogenannten Bonferroni-Test, da dieser besonders geeignet ist bei homogenen Varianzen und ungleichen Stichprobenumfängen. Anhand der Signifikanzwerte, die mir der Bonferroni-Test für alle paarweisen Mittelwertvergleiche geliefert hat, konnte ich sehen, welche Gruppen sich signifikant ($p < 0,05$) bzw. hochsignifikant ($p < 0,01$) voneinander unterscheiden und gegebenenfalls welche Gruppen nicht signifikant ($p > 0,05$) verschieden sind.

Lag hingegen Varianzheterogenität ($p < 0,05$) vor, habe ich anstelle der klassischen ANOVA die Welch-ANOVA verwendet. Diese Variante der ANOVA benötigt im Gegensatz zur klassischen ANOVA keine ähnlichen / homogenen Varianzen der Gruppen. Auch hier konnte bei einem nicht signifikanten Ergebnis der Welch-ANOVA ($p > 0,05$) die Berechnung an dieser Stelle beendet werden. War das Ergebnis der Welch-ANOVA hingegen signifikant

($p < 0,05$), führte ich wieder mithilfe eines Post-hoc-Tests Mehrfachvergleiche durch. Hier musste ich aufgrund der inhomogenen Varianzen einen anderen Post-hoc-Test auswählen. Ich entschied mich für den sogenannten Games-Howell-Test, da dieser besonders geeignet ist bei inhomogenen Varianzen und ungleichen Stichprobenumfängen. Die Signifikanzwerte der paarweisen Mittelwertvergleiche gaben mir wieder Auskunft darüber, welche Gruppen sich signifikant ($p < 0,05$) bzw. hochsignifikant ($p < 0,01$) voneinander unterscheiden und gegebenenfalls welche Gruppen nicht signifikant ($p > 0,05$) verschieden sind.

Statt den SPSS-Output anzuhängen, habe ich die wichtigsten Schritte bei der einfaktoriellen Varianzanalyse sowie die Signifikanzwerte der Post-hoc-Analysen in Form von eigens erstellten Tabellen dargestellt (siehe Anhang 4). Interessehalber habe ich auch bei nicht signifikanten Ergebnissen der ANOVA Post-hoc-Analysen durchgeführt und die Signifikanzwerte in der Tabelle präsentiert. Signifikante Ergebnisse habe ich wieder mit einem einfachen Stern (*) und hochsignifikante Ergebnisse mit einem doppelten Stern (**) markiert.

9.6.2 Einflussfaktoren auf das Emotionserleben im Mathematikunterricht

Wie in Kapitel 9.5.2 beschrieben, habe ich aus den Items der jeweiligen Skalen neue Faktoren gebildet, indem ich das arithmetische Mittel der passend gepolten Eingangsvariablen berechnet habe. Zusätzlich habe ich alle Items eines Einflussbereichs positiv gepolt und gemittelt und auf diese Weise vier große Faktoren („schulische Instruktionsmerkmale“, „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“, „Schüler/innenmerkmale“, „Klassenklima“) erhalten. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der jeweiligen Faktoren habe ich wieder über die Funktion „deskriptive Statistik“ berechnet.

Um herauszufinden, ob und wie stark die Faktoren mit den Emotionen der Probanden/innen im Mathematikunterricht zusammenhängen, habe ich bivariate Korrelationsanalysen durchgeführt. Die linearen Zusammenhänge habe ich mit dem Korrelationskoeffizienten r nach Bravais-Pearson getestet, da dieser, anders als die Rangkorrelationskoeffizienten nach Kendall-Tau-b und Spearman-Rho, für metrische Daten geeignet ist. Grundsätzlich kann der Bravais-Pearson-Korrelationskoeffizient Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei negative Werte einen negativen Zusammenhang („Je größer X, desto kleiner Y.“) und positive Werte einen positiven Zusammenhang („Je größer X, desto größer Y.“) beschreiben. Bei 0 liegt keine (lineare) Korrelation vor (vgl. Bühl, 2008, S.346). Für die Interpretation der Effektstärke habe ich die Richtlinien von Cohen (1988, S.79ff.) verwendet.

Tabelle 27: Interpretation von r nach Cohen (1988)

Interpretation von r nach Cohen (1988)	
geringe / schwache Korrelation	$ r = 0,10 - 0,29$
mittlere / moderate Korrelation	$ r = 0,30 - 0,49$
große / starke Korrelation	$ r \geq 0,50$

Anhand der zusätzlich zu den Korrelationskoeffizienten ausgegebenen zweiseitigen Signifikanzwerte konnte ich beurteilen, ob die getesteten linearen Zusammenhänge signifikant ($p < 0,05$), hochsignifikant ($p < 0,01$) oder nicht signifikant ($p > 0,05$) sind.

Aus dem SPSS-Output habe ich eigene Korrelationstabellen erstellt, in denen ich die wichtigsten Daten wie die zweiseitigen Signifikanzwerte und die Bravais-Pearson-Korrelationskoeffizienten dargestellt habe. Signifikante Ergebnisse habe ich mit einem einfachen Stern (*) und hochsignifikante Ergebnisse mit einem doppelten Stern (**) gekennzeichnet. Schwache Korrelationen habe ich fett markiert, moderate Korrelationen zusätzlich pink eingefärbt und unterstrichen und starke Korrelationen pink hinterlegt.

In Kapitel 10.2.1 habe ich zusätzlich zu den bivariaten Korrelationsanalysen lineare Regressionsanalysen durchgeführt. Die Regression basiert auf der Korrelation, unterscheidet sich von dieser aber dadurch, dass die abhängigen und unabhängigen Variablen festgelegt werden müssen. Die lineare Regressionsanalyse zielt darauf ab, die abhängige Variable bestmöglich durch die unabhängige vorherzusagen und zwar mithilfe einer Regressionsfunktion (vgl. Rönz und Förster, 1992, S.27). Im Rahmen meiner Studie habe ich versucht, das emotionale Erleben der Studienteilnehmer/innen im Mathematikunterricht durch die Schüler/innenmerkmale, die schulischen Instruktionsmerkmale, die familiären Instruktions- und Sozialumweltmerkmale und das Klassenklima zu erklären. Dafür habe ich für jede Kombination aus negativen / positiven Emotionen und den vier Einflussfaktoren eine lineare Regressionsanalyse auf SPSS durchgeführt. Im Rahmen dieser Analysen habe ich unter anderem das Bestimmtheitsmaß r^2 sowie die beiden Regressionskoeffizienten, mit denen ich dann eine lineare Regressionsgleichung aufgestellt habe, erhalten. Das Bestimmtheitsmaß r^2 bewertet, wie gut die unabhängige Variable dazu geeignet ist, die Varianz der abhängigen zu erklären. Es beruht auf der Quadratsummenzerlegung und lässt sich interpretieren als prozentualer Anteil der Streuung in den Daten, der durch das aufgestellte lineare Regressionsmodell erklärt werden kann (Varianzaufklärung). Bei der linearen Regression entspricht das Bestimmtheitsmaß genau dem Quadrat des Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson (vgl. Seyer, 2013, S.9f.). Daher habe ich mich bei der Interpretation der Varianzaufklärung wieder an die von Cohen (1988, S.79ff.) aufgestellten Richtlinien gehalten.

Tabelle 28: Interpretation von r^2 nach Cohen (1988)

Interpretation von r^2 nach Cohen (1988)	
geringe / schwache Varianzaufklärung	$r^2 = 0,01 - 0,08$
mittlere / moderate Varianzaufklärung	$r^2 = 0,09 - 0,24$
große / starke Varianzaufklärung	$r^2 \geq 0,25$

10 Ergebnisdarstellung

In diesem Kapitel werde ich zuerst auf die im Mathematikunterricht erlebten Emotionen der Schüler/innen eingehen und diese nach unterschiedlichen Kriterien wie Geschlecht, Sekundarstufe, Schulzweig und Leistungsstärke im Fach Mathematik auswerten. Danach werde ich den Fokus auf die Bedingungen der Leistungsemotionen legen und mir anschauen, wie die verschiedenen Einflussfaktoren mit den Emotionen zusammenhängen.

10.1 Leistungsemotionen im Mathematikunterricht

10.1.1 Gesamtauswertung

Bevor ich das emotionale Empfinden meiner Studienteilnehmer/innen im Mathematikunterricht nach unterschiedlichen Kriterien ausgewertet habe, habe ich mir einen Gesamtüberblick verschafft und mir angeschaut, wie es generell bei meiner Stichprobe im Hinblick auf die Mathematikemotionen aussieht. Ein Blick auf die Abbildung 6 verrät, dass die Mittelwerte der vier positiven Emotionen deutlich höher sind als die Mittelwerte der vier negativen Emotionen. Während sich die Durchschnittswerte der einzelnen positiven Emotionen alle zwischen 1,61 und 1,91 bewegen, liegen die Durchschnittswerte der einzelnen negativen Emotionen alle in einem Bereich von 0,25 bis 1,25. Dem Mittelwert nach scheinen die Probanden/innen im Mathematikunterricht das Gefühl der Zuversicht ($M = 1,91$) durchschnittlich am stärksten zu verspüren, dicht gefolgt von den Emotionen Stolz ($M = 1,78$), Selbstvertrauen ($M = 1,73$) und Freude ($M = 1,61$). Von den vier negativen Emotionen scheint das Gefühl der Langeweile ($M = 1,25$) im Durchschnitt am präsentesten zu sein im Mathematikunterricht. An zweiter Stelle steht die Frustration ($M = 0,97$). Auffällig niedrige Mittelwerte zeigen die beiden negativen Emotionen Scham ($M = 0,36$) und Angst ($M = 0,25$).

Die Mittelwerte der Faktoren „positive Emotionen“ ($M = 1,76$) und „negative Emotionen“ ($M = 0,71$) bringen das bisher Gesagte schön auf den Punkt: Die Studienteilnehmer/innen scheinen im Unterrichtsfach Mathematik durchschnittlich die vier positiven Gefühle stärker zu verspüren als die vier negativen, und zwar deutlich stärker.

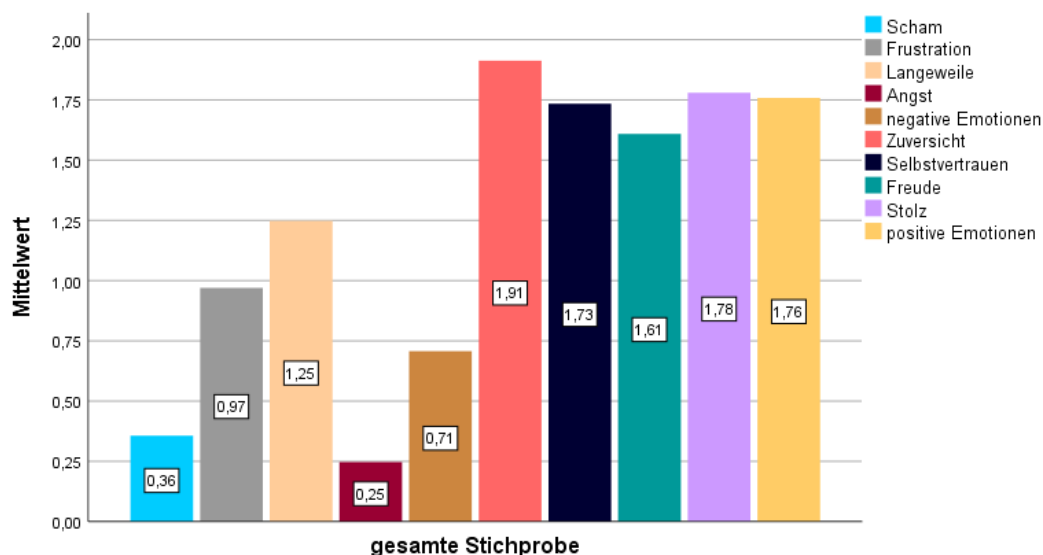


Abbildung 6: Mittelwerte der (einzelnen) negativen und positiven Emotionen

Die Mittelwerte und die dazugehörigen Standardabweichungen der (einzelnen) negativen und positiven Emotionen können in Tabelle 29 und 30 nachgelesen werden. Die relativ niedrigen Standardabweichungen der Items, welche sich auf die Scham ($SD = 0,631$) bzw. Angst ($SD = 0,624$) beziehen, deuten darauf hin, dass sich die Testpersonen bei der Bewertung der Stärke dieser beiden Emotionen relativ einig waren.

Tabelle 29: Mittelwerte und Standardabweichungen der (einzelnen) negativen Emotionen

Scham		Frustration		Langeweile		Angst		negative Emotionen	
M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
0,36	0,631	0,97	1,008	1,25	1,039	0,25	0,624	0,71	0,566

Tabelle 30: Mittelwerte und Standardabweichungen der (einzelnen) positiven Emotionen

Zuversicht		Selbstvertrauen		Freude		Stolz		positive Emotionen	
M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
1,91	0,863	1,73	0,922	1,61	1,050	1,78	1,022	1,76	0,752

In den nachfolgenden Ausführungen werde ich näher auf die einzelnen negativen und positiven Emotionen eingehen. Dabei werde ich mit der Emotion starten, welche den geringsten Mittelwert aufweist (Angst), und in aufsteigender Reihenfolge bis zu dem Gefühl fortfahren, welches den größten Mittelwert hat (Zuversicht).

Wie aus Abbildung 7 hervorgeht, scheint für den Großteil der Probanden/innen (83,45%) Angst vor dem Mathematikunterricht ein Fremdwort zu sein. Etwas mehr als ein Zehntel (10,47%) verspürt hingegen teilweise Angst vor den Mathematikstunden. Nur ein ganz kleiner Anteil wird stark (4,01%) bzw. sehr stark (2,03%) von Angstgefühlen geplagt.

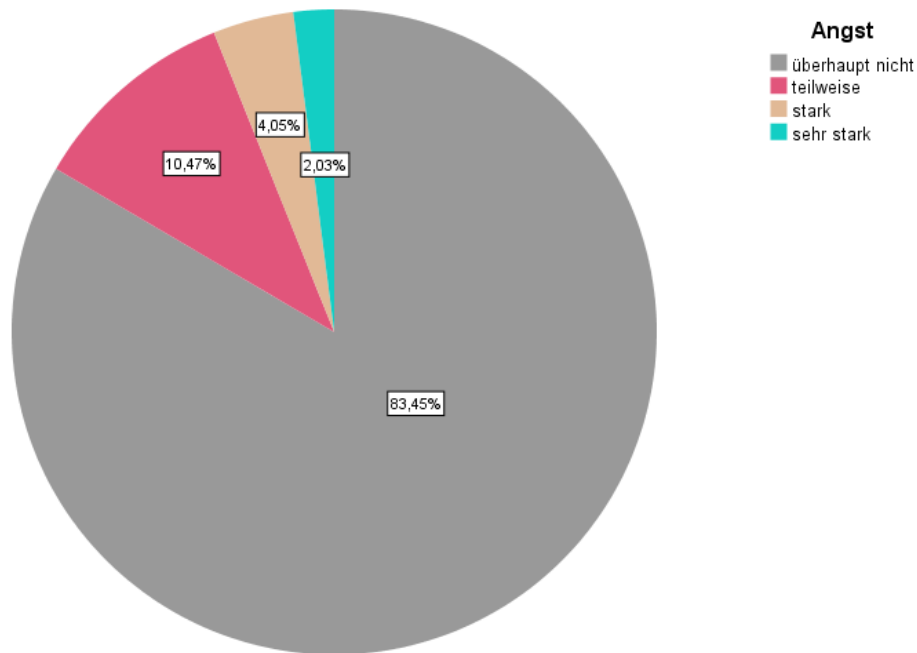


Abbildung 7: Empfinden von Angst im Mathematikunterricht

Ein Blick auf Abbildung 8 verrät, dass auch das Gefühl der Scham keine typische Mathematikemotion zu sein scheint. 71,76% schämen sich überhaupt nicht im Mathematikunterricht, 21,85% nur teilweise. Für die restlichen 6,39% ist Scham im Mathematikunterricht mehr oder weniger alltäglich. Genauer gesagt trifft die Aussage, sich des Öfteren im Mathematikunterricht zu schämen, auf 5,38% stark und auf 1,01% sehr stark zu.

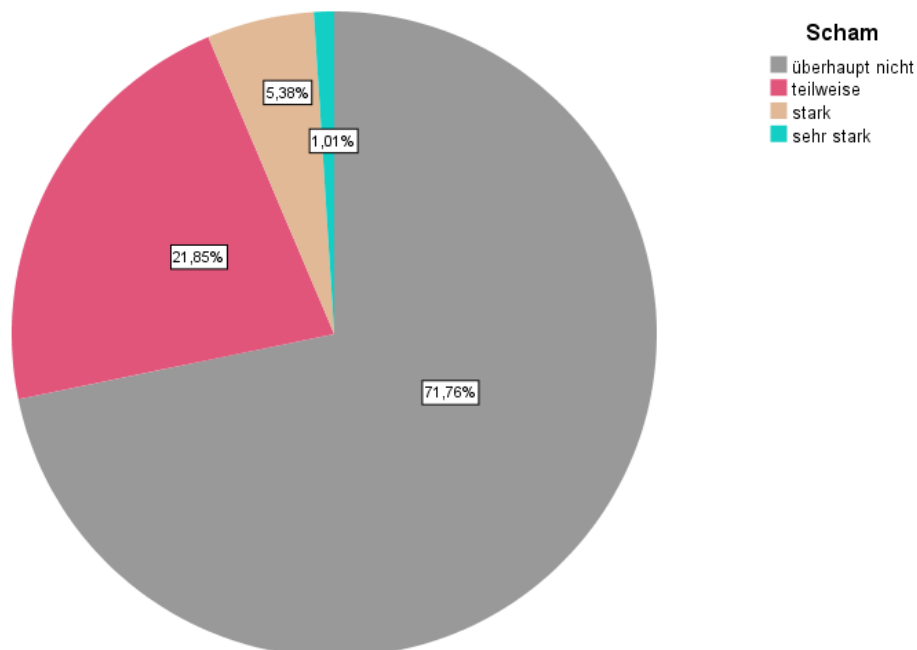


Abbildung 8: Empfinden von Scham im Mathematikunterricht

Bei der Frustration schaut es hingegen schon ein wenig anders aus (siehe Abb. 9). Hier konnten nur mehr knapp über zwei Fünftel der Studienteilnehmer/innen (42,02%) behaupten, dieses Gefühl im Mathematikunterricht überhaupt nicht zu verspüren. Bei allen anderen kommt in den Mathematikstunden mehr oder weniger oft Frust auf. Genauer gesagt trifft die Aussage, im Mathematikunterricht des Öfteren frustriert zu sein, auf 29,24% teilweise, auf 18,49% stark und auf 10,25% sehr stark zu.

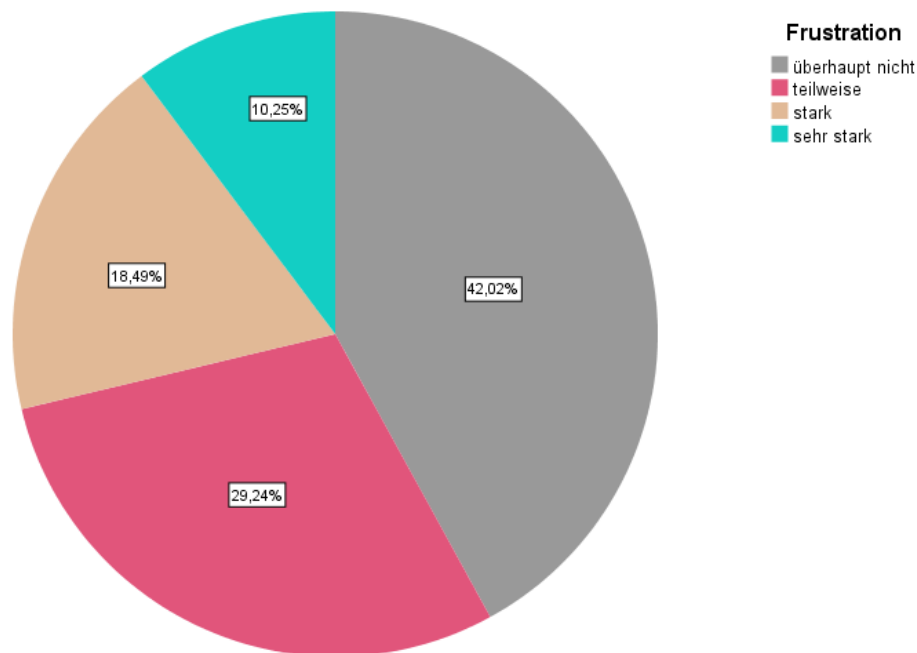


Abbildung 9: Empfinden von Frustration im Mathematikunterricht

Von den negativen Gefühlen scheint die Langeweile am präsentesten zu sein im Mathematikunterricht (siehe Abb. 10). Insgesamt empfinden etwas mehr als ein Drittel der Studienteilnehmer/innen die Mathematikstunden als ziemlich langweilig (17,71% „stark“; 17,20% „sehr stark“). Den größten Anteil (37,77%) machen die aus, die sich ab und zu im Unterrichtsfach Mathematik langweilen. Nur etwa ein Viertel (27,32%) kann behaupten, dass die Mathematikstunden für sie immer kurzweilig sind und schnell vergehen.

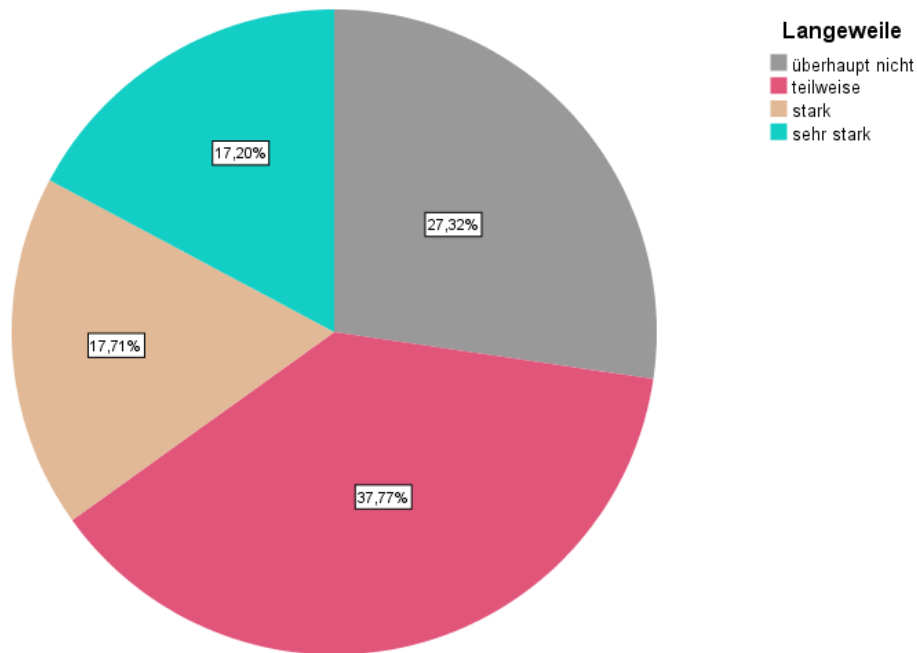


Abbildung 10: Empfinden von Langeweile im Mathematikunterricht

Abbildung 11 verdeutlicht, dass die Meinungen unter den Probanden/innen relativ gespalten sind was den Beliebtheitsgrad des Mathematikunterrichts betrifft. Etwas mehr als die Hälfte nimmt gerne (29,68%) bzw. sehr gerne (24,79%) am Mathematikunterricht teil. Die restlichen 45,53% teilen sich auf diejenigen auf, die die Mathematikstunden nur teilweise gerne (27,15%) oder gar nicht gerne (18,38%) besuchen.

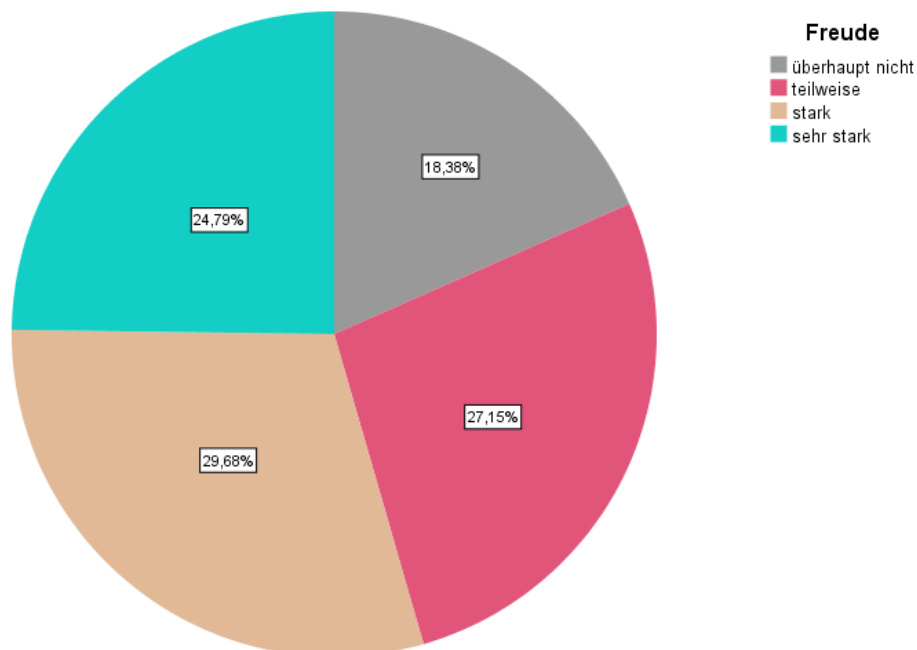


Abbildung 11: Empfinden von Freude im Mathematikunterricht

Aus Abbildung 12 geht hervor, dass es nur den wenigsten Testpersonen (11,11%) gänzlich an mathematikspezifischem Selbstvertrauen mangelt. Etwa ein Viertel (25,93%) ist sich nicht wirklich sicher, ob es im Mathematikunterricht auch mit den schwierigeren Themen zurechtkommt. Aber der Großteil der Studienteilnehmer/innen scheint doch über ein starkes (41,41%) bzw. sehr starkes (21,55%) mathematikspezifisches Selbstvertrauen zu verfügen.

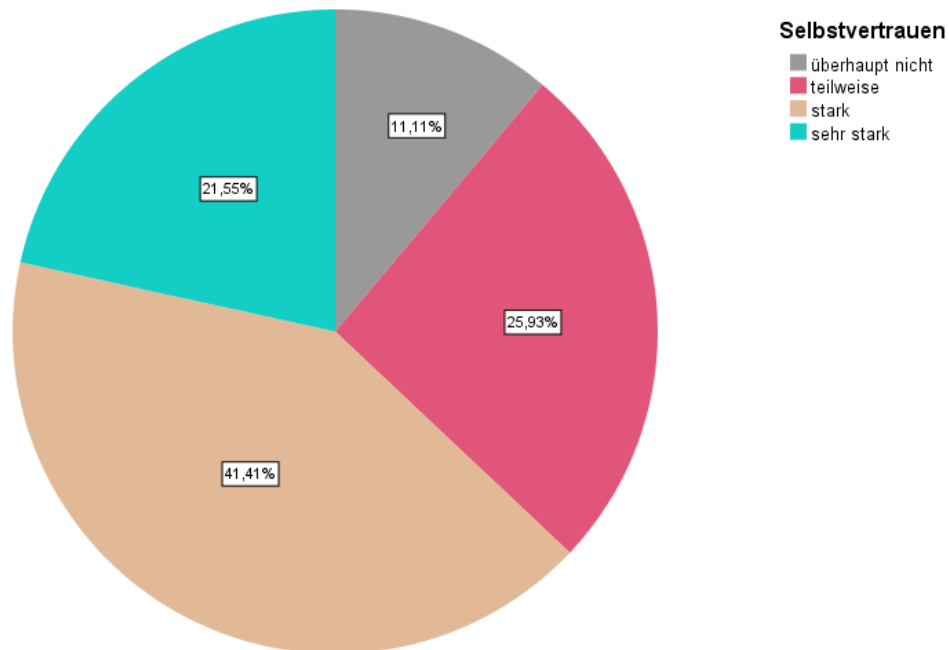


Abbildung 12: Empfinden von Selbstvertrauen im Mathematikunterricht

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Emotion Stolz (siehe Abb. 13). Den kleinsten Anteil (14,62%) machen diejenigen aus, die keineswegs stolz sind auf ihre im Mathematikunterricht erbrachten Leistungen. Bei 21,68% kommt zumindest teilweise die Emotion Stolz auf. Die beiden größten Gruppen werden von denjenigen gebildet, die im Hinblick auf ihre im Mathematikunterricht erbrachten Leistungen starke (34,79%) bzw. sehr starke (28,91%) Gefühle des Stolzes empfinden.

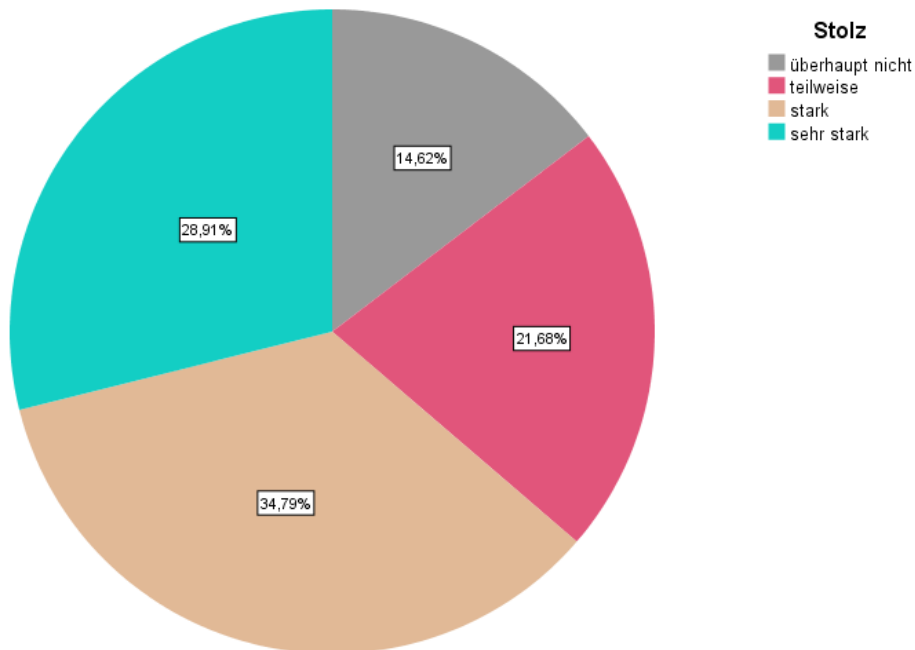


Abbildung 13: Empfinden von Stolz im Mathematikunterricht

Die Zuversicht ist das Gefühl, welches sich den ersten Platz unter allen in meiner Studie untersuchten Emotionen sichert. Wie aus Abbildung 14 hervorgeht, sind knapp drei Viertel aller Studienteilnehmer/innen voller Zuversicht, dass sie den Stoff im Mathematikunterricht verstehen (46,13% „stark“; 26,09% „sehr stark“). Etwa ein Fünftel (20,71%) ist zumindest teilweise zuversichtlich, was das Verstehen von neuem Stoff im Fach Mathematik betrifft. Nur 7,07% verspüren in diesem Zusammenhang keinerlei Zuversicht.

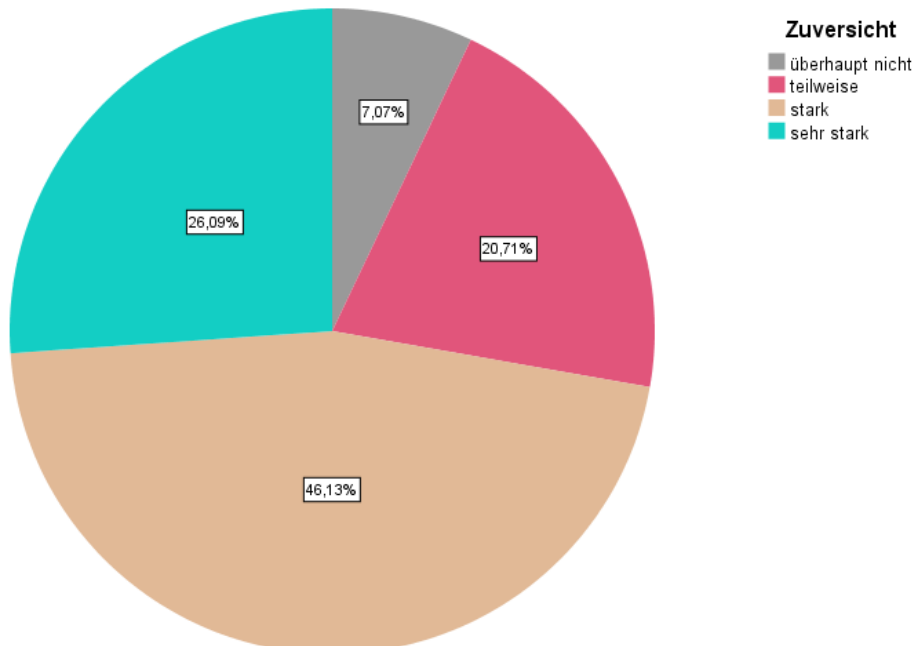


Abbildung 14: Empfinden von Zuversicht im Mathematikunterricht

10.1.2 Auswertung nach dem Geschlecht

Negative Emotionen

Wie aus Abbildung 15 hervorgeht, verspüren die weiblichen Testpersonen ($M_{\text{♀}} = 1,17$) hochsignifikant mehr Frustration in den Mathematikstunden als ihre männlichen Kollegen ($M_{\text{♂}} = 0,74$). Minimale Differenzen gibt es auch bei der Emotion Langeweile. Die Burschen ($M_{\text{♂}} = 1,28$) scheinen sich im Schnitt etwas mehr im Mathematikunterricht zu langweilen als die Mädchen ($M_{\text{♀}} = 1,22$), wobei hier keine Signifikanz nachgewiesen werden konnte. Hinsichtlich des durchschnittlichen Empfindens von Scham ($M_{\text{♂}} = 0,36$; $M_{\text{♀}} = 0,35$) und Angst ($M_{\text{♂}} = 0,24$; $M_{\text{♀}} = 0,25$) lassen sich gar keine Unterschiede zwischen meinen männlichen und weiblichen Studienteilnehmern/innen ausfindig machen.

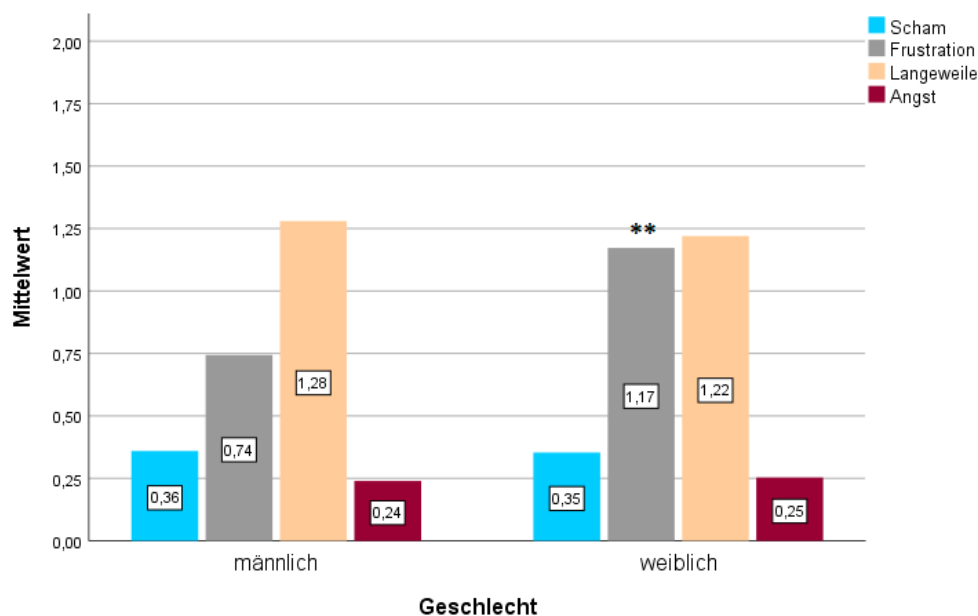


Abbildung 15: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht. **: hochsignifikanter Unterschied zwischen männlich und weiblich ($p < 0,01$)

Tabelle 31 zeigt die Mittelwerte und die dazugehörigen Standardabweichungen der einzelnen negativen Emotionen getrennt nach dem Geschlecht.

Tabelle 31: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht

Geschlecht	Scham		Frustration		Langeweile		Angst	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
männlich	0,36	0,651	0,74	0,901	1,28	1,080	0,24	0,669
weiblich	0,35	0,613	1,17	1,056	1,22	1,001	0,25	0,581

Positive Emotionen

Ein Blick auf die untenstehende Abbildung verrät, dass die Mädchen im Schnitt signifikant weniger zuversichtlich ($M_{\text{♀}} = 1,84$; $M_{\text{♂}} = 1,99$) sind im Fach Mathematik und über ein signifikant geringeres mathematikspezifisches Selbstvertrauen ($M_{\text{♀}} = 1,66$; $M_{\text{♂}} = 1,82$) verfügen als die Burschen. Bei der Emotion Stolz schaut es hingegen anders aus. Hier sind es die Burschen ($M_{\text{♂}} = 1,76$), die durchschnittlich etwas weniger stolz auf ihre im Mathematikunterricht erbrachten Leistungen sind als die Mädchen ($M_{\text{♀}} = 1,80$). Dabei handelt es sich aber nur um einen minimalen Unterschied, der nicht von statistischer Signifikanz ist. Interessant ist auch, dass die männlichen und weiblichen Studienteilnehmer/innen die Mathematikstunden durchschnittlich gleich gerne ($M_{\text{♂}} = 1,61$; $M_{\text{♀}} = 1,60$) besuchen.

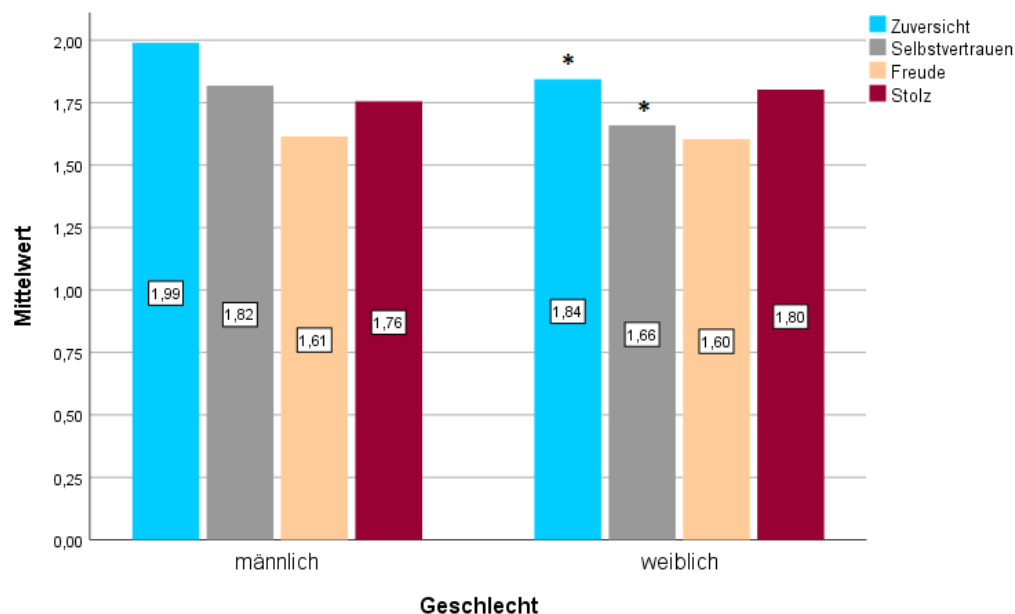


Abbildung 16: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht. *: signifikanter Unterschied zwischen männlich und weiblich ($p < 0,05$)

In Tabelle 32 sind die Mittelwerte und die dazugehörigen Standardabweichungen der einzelnen positiven Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht aufgelistet.

Tabelle 32: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht

Geschlecht	Zuversicht		Selbstvertrauen		Freude		Stolz	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
männlich	1,99	0,868	1,82	0,907	1,61	1,075	1,76	1,013
weiblich	1,84	0,854	1,66	0,930	1,60	1,030	1,80	1,031

10.1.3 Auswertung nach der Sekundarstufe

Negative Emotionen

Wie in Abbildung 17 ersichtlich, sind die Oberstufenschüler/innen ($M_{os} = 1,38$) im Schnitt deutlich öfter frustriert in den Mathematikstunden als ihre Kollegen/innen aus der Unterstufe ($M_{us} = 0,78$). Es handelt sich dabei um eine hochsignifikante Zunahme der Frustration von der Unter- zur Oberstufe. So kommt es auch, dass in der Oberstufe die Langeweile, welche im Schnitt gleichermaßen in Unter- ($M_{us} = 1,24$) und Oberstufe ($M_{os} = 1,26$) aufkommt, von der Frustration als vorherrschendes Gefühl abgelöst wird. Bei den anderen beiden Emotionen können nur geringfügige Unterschiede festgestellt werden, welche nicht von statistischer Signifikanz sind. Die Unterstufenschüler/innen schämen sich durchschnittlich etwas mehr im Mathematikunterricht ($M_{us} = 0,37$; $M_{os} = 0,32$) als die Oberstufenschüler/innen, aber dafür empfinden sie im Schnitt etwas weniger Angst ($M_{us} = 0,22$; $M_{os} = 0,30$) vor den Mathematikstunden als ihre Kollegen/innen aus der Oberstufe.

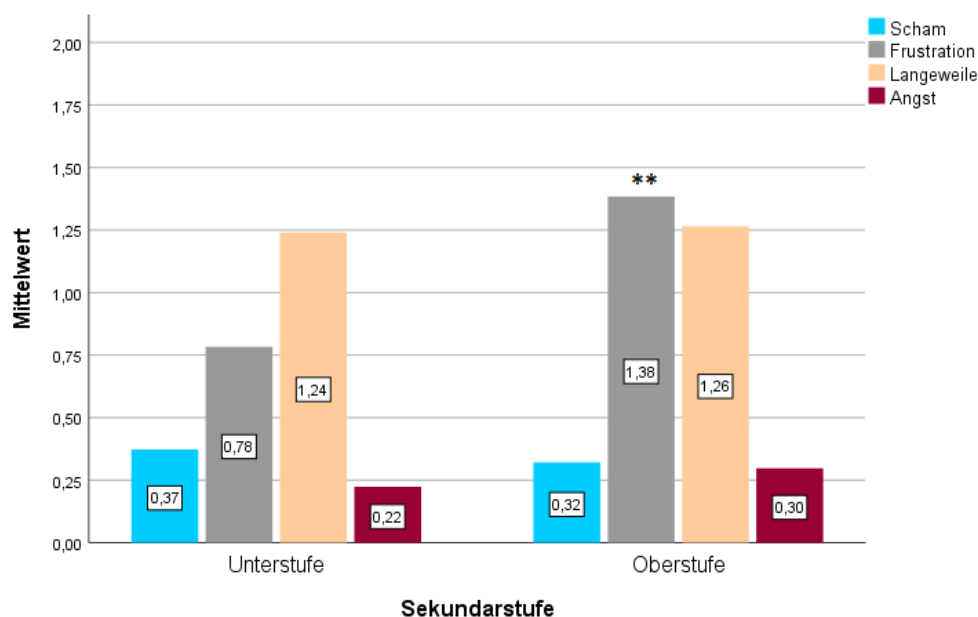


Abbildung 17: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe. **: hochsignifikanter Unterschied zwischen Unter- und Oberstufe ($p < 0,01$)

In der untenstehenden Tabelle befinden sich die Mittelwerte und die dazugehörigen Standardabweichungen der einzelnen negativen Emotionen getrennt nach der Sekundarstufe.

Tabelle 33: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe

Sekundarstufe	Scham		Frustration		Langeweile		Angst	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Unterstufe	0,37	0,633	0,78	0,948	1,24	1,073	0,22	0,629
Oberstufe	0,32	0,628	1,38	1,016	1,26	0,961	0,30	0,611

Positive Emotionen

Untenstehende Abbildung lässt erkennen, dass in der Oberstufe die vier positiven Emotionen durchschnittlich weniger ausgeprägt sind als in der Unterstufe. Der größte Unterschied besteht hinsichtlich des Stolzes. Die Studienteilnehmer/innen der Oberstufe ($M_{os} = 1,59$) sind im Schnitt hochsignifikant weniger stolz auf ihre im Mathematikunterricht erbrachten Leistungen als die Studienteilnehmer/innen der Unterstufe ($M_{us} = 1,87$). Auch hinsichtlich des durchschnittlichen mathematikspezifischen Selbstvertrauens kommt es von der Unterstufe ($M_{us} = 1,78$) zur Oberstufe ($M_{os} = 1,64$) zu einer spürbaren Abnahme, wobei hier aber keine Signifikanz nachgewiesen werden konnte. Die geringsten Veränderungen gibt es im Hinblick auf die beiden Fragen, wie gerne die Probanden/innen den Mathematikunterricht besuchen ($M_{us} = 1,63$; $M_{os} = 1,56$) und wie zuversichtlich sie sind, wenn es um das Verstehen des Stoffes in den Mathematikstunden geht ($M_{us} = 1,92$; $M_{os} = 1,89$).

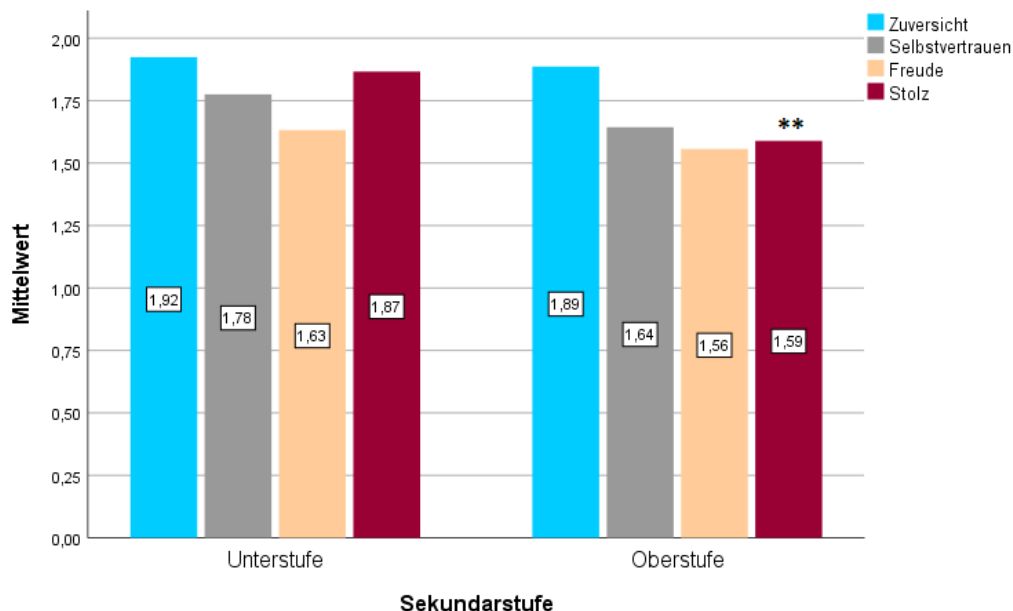


Abbildung 18: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe. **: hochsignifikanter Unterschied zwischen Unter- und Oberstufe ($p < 0,01$)

Aus der Tabelle 34 können die Mittelwerte sowie die dazugehörigen Standardabweichungen der vier positiven Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe entnommen werden.

Tabelle 34: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe

Sekundarstufe	Zuversicht		Selbstvertrauen		Freude		Stolz	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Unterstufe	1,92	0,903	1,78	0,917	1,63	1,085	1,87	1,013
Oberstufe	1,89	0,768	1,64	0,928	1,56	0,971	1,59	1,018

10.1.4 Auswertung nach den Schulstufen

Negative Emotionen

Ein Blick auf Abbildung 19 verrät, dass es hinsichtlich des Schamgefühls und der Angst keine großen Unterschiede zwischen den einzelnen Schulstufen gibt. Die beiden Mittelwertkurven verlaufen relativ flach, die Schwankungen sind nur sehr gering. Das Steigungsverhalten der beiden Kurven ist ziemlich ähnlich. Deutlich größere Veränderungen gibt es hingegen bei den Mittelwerten der Langeweile und der Frustration. Die Mittelwertkurven dieser beiden Emotionen steigen, mit Ausnahme eines kleinen Einbruchs der Langeweile-Mittelwertkurve in der 7. Schulstufe, bis zur 9. Schulstufe mehr oder weniger stark an. Auffallend ist der gleichzeitige Einbruch der beiden Kurven in der 10. Schulstufe, wobei dieser bei der Mittelwertkurve der Langeweile extremer ausfällt. Nach diesem Einbruch kommt es bei beiden Kurven zu einem rapiden Anstieg. Dieser schlägt bei der Mittelwertkurve der Langeweile gegen Ende der Schulzeit aber wieder in eine Abnahme um. Die größte Veränderung lässt sich bei der Mittelwertkurve der Frustration verzeichnen, denn diese steigt, abgesehen vom Einbruch in der 10. Schulstufe, vom Anfang bis zum Ende der Schulzeit stetig an.

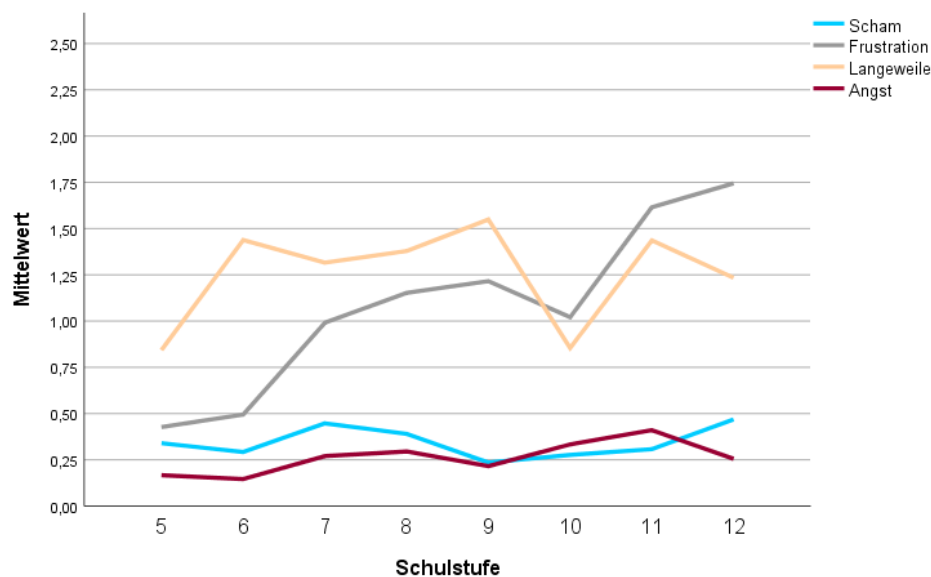


Abbildung 19: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen

In Tabelle 35 kann nachgelesen werden, wie die Mittelwerte und die dazugehörigen Standardabweichungen der vier negativen Emotionen in den einzelnen Schulstufen ausfallen.

Tabelle 35: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen

Schulstufe	Scham		Frustration		Langeweile		Angst	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
5	0,34	0,570	0,43	0,722	0,84	1,002	0,17	0,564
6	0,29	0,548	0,49	0,785	1,44	1,107	0,15	0,466
7	0,45	0,692	0,99	1,004	1,32	1,050	0,27	0,700
8	0,39	0,686	1,15	1,017	1,38	1,049	0,30	0,720
9	0,24	0,513	1,22	0,986	1,55	0,986	0,22	0,541
10	0,28	0,579	1,02	0,887	0,85	0,799	0,33	0,633
11	0,31	0,569	1,62	1,042	1,44	1,021	0,41	0,715
12	0,47	0,804	1,74	1,010	1,23	0,914	0,26	0,530

Positive Emotionen

Die Mittelwertkurven der positiven Emotionen ergeben ein relativ einheitliches Bild (siehe Abb. 20). Zu Beginn der Schulzeit liegen die Durchschnittswerte der vier positiven Gefühle im oberen Drittel. Bis zur 7. Schulstufe zeichnen sich die Mittelwertkurven durch eine relativ starke Abnahme, von der 7. bis zur 8. Schulstufe hingegen durch eine geringe Zunahme aus. Während sich die Mittelwerte der Zuversicht sowie des Stolzes von der 8. bis zur 9. Schulstufe nicht verändern, kommt es bei den Durchschnittswerten der anderen beiden Emotionen zu einer erneuten Abnahme. Die Stagnation der Mittelwertkurve des Stolzes hält bis zur 10. Schulstufe an. Die anderen drei Kurven erreichen zu diesem Zeitpunkt noch einmal einen lokalen Höhepunkt, bevor sie dann alle, inklusive der Mittelwertkurve des Stolzes, bis zum Ende der Schulzeit mehr oder weniger stark abfallen. Vom Steigungsverhalten her sind die Verlaufskurven also ziemlich ähnlich, wobei die Mittelwertkurve der Freude eindeutig die größten Schwankungen und somit auch die größte Spannweite aufweist.



Abbildung 20: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen

In Tabelle 36 habe ich die Mittelwerte sowie die dazugehörigen Standardabweichungen der vier positiven Emotionen getrennt nach den Schulstufen aufgelistet.

Tabelle 36: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen

Schulstufe	Zuversicht		Selbstvertrauen		Freude		Stolz	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
5	2,23	0,819	2,07	0,803	2,05	1,014	2,13	0,977
6	2,00	0,922	1,90	0,892	1,63	1,091	1,98	0,977
7	1,70	0,841	1,55	0,903	1,31	1,036	1,65	1,007
8	1,80	0,949	1,63	0,973	1,58	1,081	1,74	1,029
9	1,80	0,775	1,57	0,855	1,31	0,883	1,75	0,997
10	2,21	0,617	1,85	0,714	2,10	0,722	1,75	0,934
11	1,77	0,902	1,69	1,055	1,56	1,046	1,51	0,942
12	1,74	0,706	1,47	1,060	1,26	1,010	1,32	1,144

10.1.5 Auswertung nach den Schulzweigen

Negative Emotionen

Wie aus Abbildung 21 hervorgeht, sind die vier negativen Emotionen den Mittelwerten nach bei den Testpersonen des Informatikzweigs am stärksten ausgeprägt. Die Studienteilnehmer/innen des Sportzweigs werden den Durchschnittswerten nach am wenigsten von den untersuchten negativen Gefühlen geplagt, wobei hier das Gefühl der Langeweile eine Ausnahme darstellt. Denn es sind nicht die Studienteilnehmer/innen des Sportschwerpunkts ($M_S = 1,24$), die sich im Schnitt am wenigsten langweilen, sondern die des naturwissenschaftlichen Schwerpunkts ($M_N = 1,19$). Die größten Unterschiede zwischen den Schulzweigen bestehen hinsichtlich des Schamgefühls. Hier konnten zwischen dem naturwissenschaftlichen Zweig ($M_N = 0,38$) und dem Sportzweig ($M_S = 0,21$) sowie zwischen dem Sportzweig ($M_S = 0,21$) und dem Informatikzweig ($M_I = 0,44$) hochsignifikante Mittelwertunterschiede nachgewiesen werden. Ein weiteres signifikantes Ergebnis gab es beim Vergleich des Informatikzweigs mit dem naturwissenschaftlichen Zweig im Hinblick auf die Frustration. Die Testpersonen des Informatikschwerpunkts ($M_I = 1,14$) sind im Schnitt signifikant mehr frustriert im Mathematikunterricht als die des naturwissenschaftlichen Schwerpunkts ($M_N = 0,88$). Alle anderen Unterschiede zwischen den Schulzweigen sind nicht signifikant.

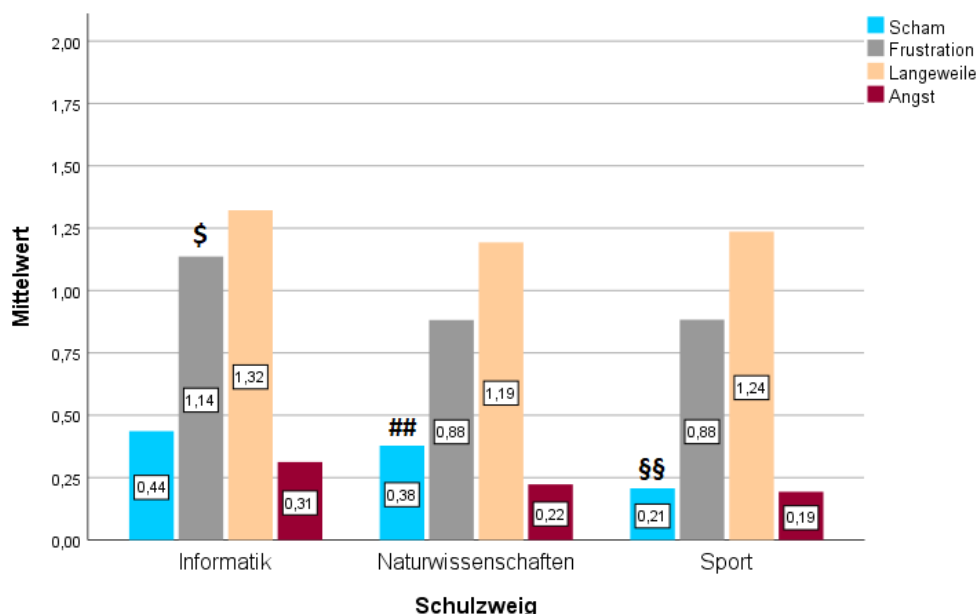


Abbildung 21: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach den Schulzweigen. \$: signifikanter Unterschied zwischen Informatikzweig und naturwissenschaftlichem Zweig ($p < 0,05$), ##: hochsignifikanter Unterschied zwischen naturwissenschaftlichem Zweig und Sportzweig ($p < 0,01$), \$\$: hochsignifikanter Unterschied zwischen Sport- und Informatikzweig ($p < 0,01$)

In Tabelle 37 habe ich die Mittelwerte sowie die dazugehörigen Standardabweichungen der einzelnen negativen Emotionen getrennt nach den drei Schulzweigen dargestellt.

Tabelle 37: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach den Schulzweigen

Schulzweig	Scham		Frustration		Langeweile		Angst	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Informatik	0,44	0,702	1,14	1,121	1,32	1,045	0,31	0,700
Naturwissen- schaften	0,38	0,645	0,88	0,931	1,19	1,042	0,22	0,590
Sport	0,21	0,455	0,88	0,939	1,24	1,024	0,19	0,556

Positive Emotionen

Ein Blick auf die Abbildung 22 lässt erkennen, dass die Durchschnittswerte der positiven Emotionen bei den Studienteilnehmern/innen des Informatikschwerpunkts am geringsten ausfallen. Die Schüler/innen des naturwissenschaftlichen Zweigs geben im Hinblick auf das emotionale Befinden im Mathematikunterricht das beste Bild ab, denn bei ihnen sind die positiven Emotionen den Mittelwerten nach am stärksten ausgeprägt. Eine Ausnahme stellt hier das Gefühl des Stolzes dar. Denn es sind nicht die Testpersonen des naturwissenschaftlichen Zweigs ($M_N = 1,80$), die im Schnitt am meisten stolz sind auf ihre im Mathematikunterricht erbrachten Leistungen, sondern die des Sportzweigs ($M_S = 1,87$). Signifikante Mittelwertunterschiede konnten nur zwischen dem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt

und dem Informatikschwerpunkt festgestellt werden und zwar hinsichtlich des Selbstvertrauens und der Freude. Die Studienteilnehmer/innen des naturwissenschaftlichen Zweigs ($M_N = 1,82$) haben durchschnittlich signifikant mehr Zuversicht, was das Verstehen des Stoffes im Mathematikunterricht angeht, als die des Informatikzweigs ($M_I = 1,60$). Des Weiteren scheinen die Naturwissenschaftler/innen ($M_N = 1,72$) den Mathematikunterricht im Schnitt signifikant lieber zu besuchen als die Informatiker/innen ($M_I = 1,44$). Alle anderen Unterschiede zwischen den Schulzweigen sind nicht von statistischer Signifikanz.

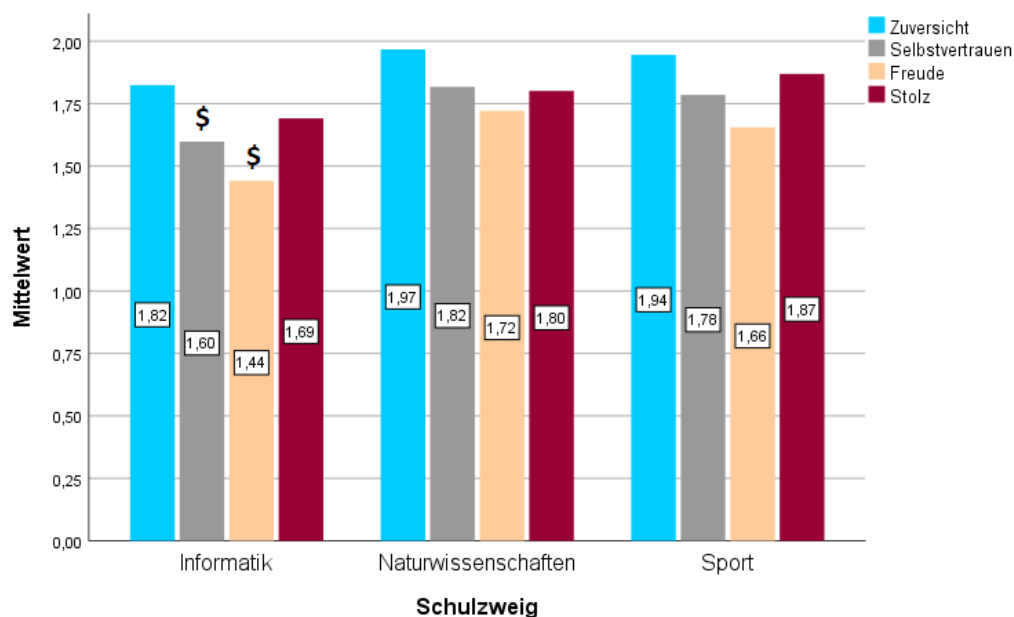


Abbildung 22: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach den Schulzweigen. \$: signifikanter Unterschied zwischen Informatikzweig und naturwissenschaftlichem Zweig ($p < 0,05$)

In der untenstehenden Tabelle können die nach den Schulstufen ausgewerteten Mittelwerte inklusive der Standardabweichungen der vier positiven Emotionen nachgelesen werden.

Tabelle 38: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen

Schulzweig	Zuversicht		Selbstvertrauen		Freude		Stolz	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Informatik	1,82	0,803	1,60	0,880	1,44	1,051	1,69	1,059
Naturwissenschaften	1,97	0,893	1,82	0,945	1,72	1,060	1,80	1,009
Sport	1,94	0,888	1,78	0,925	1,66	1,010	1,87	0,988

10.1.6 Auswertung nach der Leistungsstärke

Negative Emotionen

Wie in Abbildung 23 zu sehen ist, sind die negativen Gefühle den Mittelwerten nach bei den leistungsstarken Studienteilnehmern/innen am schwächsten, bei den leistungsschwachen

hingegen am stärksten ausgeprägt. Zwischen diesen beiden Leistungsstärkekategorien liegen hinsichtlich der vier negativen Emotionen ausnahmslos hochsignifikante Mittelwertunterschiede vor. (Hoch-)Signifikante Unterschiede ergeben sich auch beim Vergleich der leistungsstarken Schüler/innen mit den Mittelfeld-Schülern/innen. Die Probanden/innen mit mittleren Leistungen ($M_3 = 0,96$) empfinden durchschnittlich signifikant mehr Frustration im Fach Mathematik als ihre Kollegen/innen mit (sehr) guten Leistungen ($M_{1,2} = 0,73$). Des Weiteren langweilen sie ($M_3 = 1,36$) sich im Schnitt auch hochsignifikant mehr als die leistungsstarken Testpersonen ($M_{1,2} = 1,07$). Zwischen den Schülern/innen mit mittleren Leistungen und den leistungsschwachen Schülern/innen gibt es nur hinsichtlich der Frustration hochsignifikante Mittelwertunterschiede, wobei natürlich die Frustration mit abnehmender Leistung zunimmt ($M_3 = 0,96$; $M_{4,5} = 1,61$). Interessant ist auch, dass sich die drei Leistungsstärkekategorien im Schnitt am meisten hinsichtlich der Frustration unterscheiden, denn hier gibt es zwischen allen drei Gruppen (hoch)signifikante Mittelwertunterschiede ($M_{1,2} = 0,73$; $M_3 = 0,96$; $M_{4,5} = 1,61$). Alle anderen in meiner Studie nachgewiesenen Unterschiede zwischen den drei Leistungsstärkekategorien sind nicht signifikant. Eine weitere, nicht zu übersehende Tatsache ist, dass bei den Schülern/innen mit den Noten 1 bis 3 das Gefühl der Langeweile vorherrscht, bei den 4er- und 5er-Kandidaten/innen hingegen die Frustration.

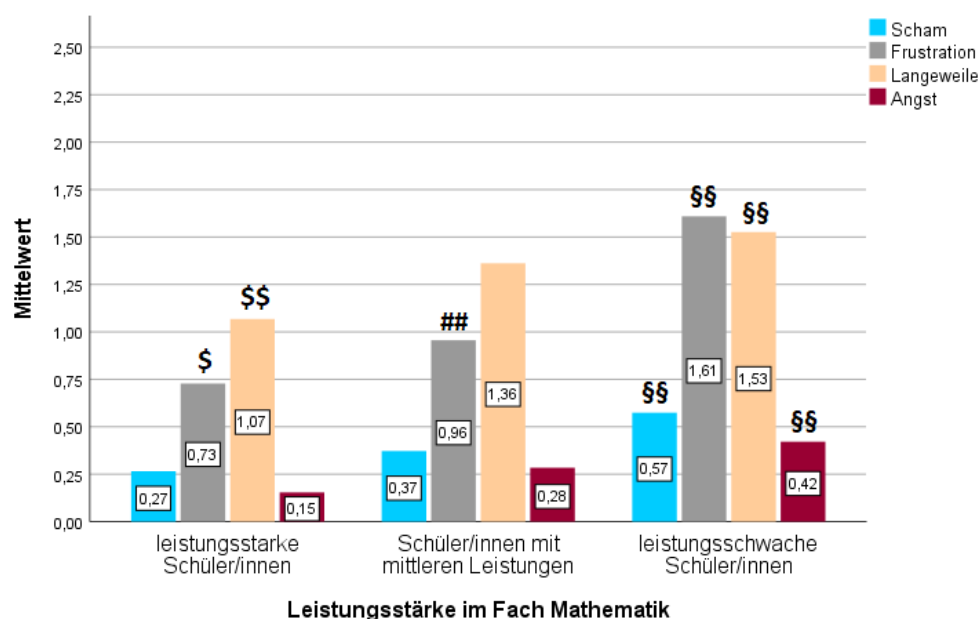


Abbildung 23: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik. \$: signifikanter Unterschied zwischen den leistungsstarken Schülern/innen und den Schülern/innen mit mittleren Leistungen ($p < 0,05$), \$\$: hochsignifikanter Unterschied zwischen den leistungsstarken Schülern/innen und den Schülern/innen mit mittleren Leistungen ($p < 0,01$), \$\$\$: hochsignifikanter Unterschied zwischen den Schülern/innen mit mittleren Leistungen und den leistungsschwachen Schülern/innen ($p < 0,01$), \$\$\$: hochsignifikanter Unterschied zwischen den leistungsschwachen und den leistungsstarken Schülern/innen ($p < 0,01$)

In Tabelle 39 habe ich die Mittelwerte und die dazugehörigen Standardabweichungen der negativen Emotionen getrennt nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik dargestellt.

Tabelle 39: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik

Leistungs- stärke in M	Scham		Frustration		Langeweile		Angst	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
leistungsstarke S&S	0,27	0,540	0,73	0,886	1,07	0,972	0,15	0,518
S&S mit mittleren Leistungen	0,37	0,623	0,96	0,988	1,36	1,024	0,28	0,676
leistungsschwache S&S	0,57	0,795	1,61	1,065	1,53	1,138	0,42	0,739

Positive Emotionen

Abbildung 24 zeigt recht deutlich, dass die Durchschnittswerte der vier positiven Gefühle hochsignifikant mit der Leistungsstärke im Fach Mathematik korrelieren. Je besser die Leistungen der Studienteilnehmer/innen sind, desto besser ist auch ihre Gefühlslage. Die leistungsstarken Probanden/innen empfinden den Mittelwerten nach hochsignifikant mehr Zuversicht, Selbstvertrauen, Freude und Stolz im Mathematikunterricht als ihre Kollegen/innen mit mittleren bzw. (sehr) schlechten Leistungen. Beim Vergleich der drei Leistungsstärkekategorien kommt man zu dem Ergebnis, dass die größten Mittelwertunterschiede hinsichtlich des Stolzes ($M_{1,2} = 2,28$; $M_3 = 1,58$; $M_{4,5} = 0,80$), die kleinsten hinsichtlich der Freude ($M_{1,2} = 1,86$; $M_3 = 1,52$; $M_{4,5} = 1,14$) bestehen. Auffallend ist auch, dass bei den leistungsstarken Schülern/innen der Stolz, bei den Schülern/innen mit mittleren bzw. (sehr) schwachen Leistungen hingegen die Zuversicht das vorherrschende Gefühl darstellt.

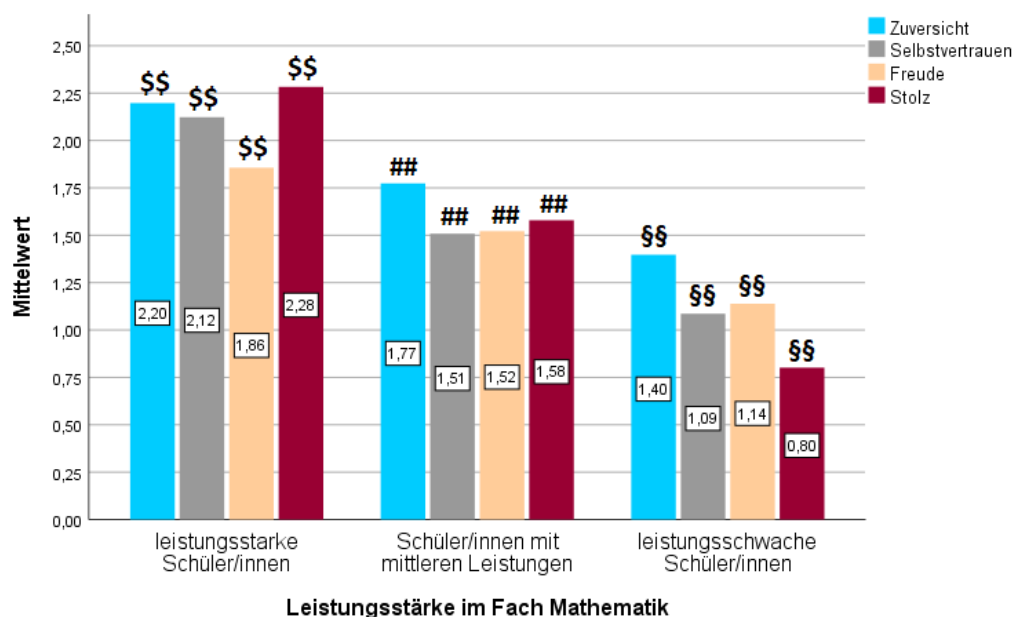


Abbildung 24: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik. \$\$: hochsignifikanter Unterschied zwischen den leistungsstarken Schülern/innen und den Schülern/innen mit mittleren Leistungen ($p < 0,01$), ##: hochsignifikanter Unterschied zwischen den Schülern/innen mit mittleren Leistungen und den leistungsschwachen Schülern/innen ($p < 0,01$), \$\$: hochsignifikanter Unterschied zwischen den leistungsschwachen und den leistungsstarken Schülern/innen ($p < 0,01$)

In Tabelle 40 habe ich die Mittelwerte inklusive der Standardabweichungen der vier positiven Gefühle für jede Leistungsstärkekategorie angeführt.

Tabelle 40: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik

Leistungs- stärke in M	Zuversicht		Selbstvertrauen		Freude		Stolz	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
leistungsstarke S&S	2,20	0,798	2,12	0,779	1,86	1,020	2,28	0,831
S&S mit mittleren Leistungen	1,77	0,816	1,51	0,854	1,52	0,984	1,58	0,847
leistungsschwache S&S	1,40	0,812	1,09	0,890	1,14	1,042	0,80	0,897

10.2 Einflussfaktoren auf das Emotionserleben im Mathematikunterricht

10.2.1 Überblicksmäßige Analyse

Bevor ich bei den Korrelationsanalysen mehr ins Detail gegangen bin, habe ich mir einen Grobüberblick verschafft über die Zusammenhänge zwischen den vier großen Einflussfaktoren und den Faktoren „negative Emotionen“ bzw. „positive Emotionen“.

Wie in Abbildung 25 zu erkennen ist, sind die Mittelwerte der Einflussfaktoren „schulische Instruktionsmerkmale“ ($M = 1,87$), „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“ ($M = 1,86$) und „Schüler/innenmerkmale“ ($M = 1,85$) relativ ähnlich. Der Einflussfaktor „Klassenklima“ ($M = 1,99$) hebt sich dem Durchschnittswert nach ein wenig von den anderen Faktoren ab. Insgesamt gesehen liegen aber alle Mittelwerte im oberen Bereich des mittleren Drittels. Die Testpersonen scheinen also die untersuchten Bereiche relativ gut bewertet zu haben, wobei das Klassenklima durchschnittlich die beste Bewertung bekommen hat.

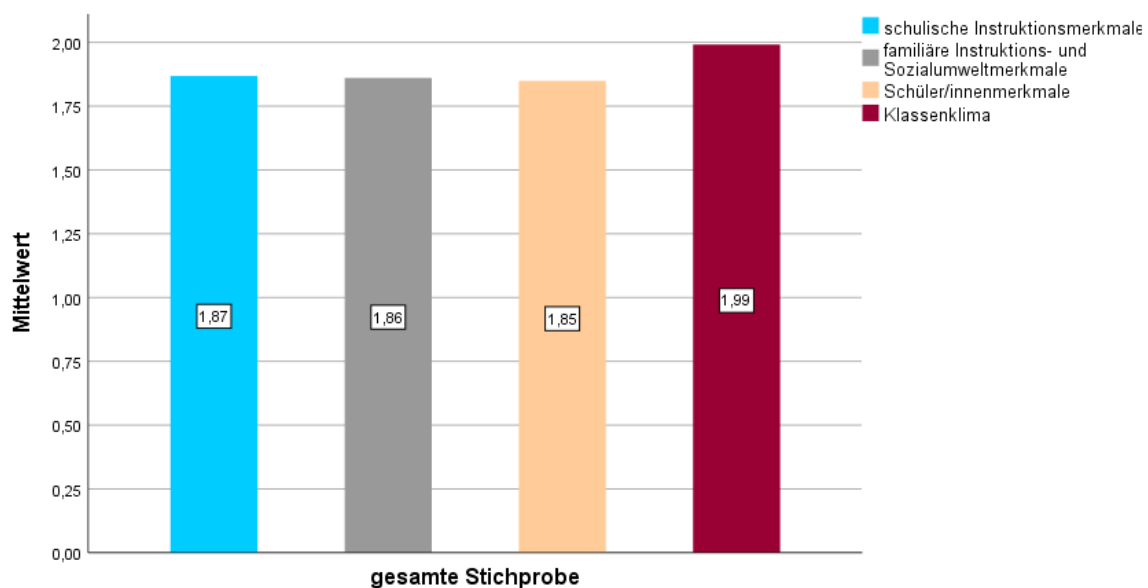


Abbildung 25: Mittelwerte der vier großen Einflussfaktoren

In der untenstehenden Tabelle können die Mittelwerte und die dazugehörigen Standardabweichungen der vier großen Einflussfaktoren nachgelesen werden. Die relativ niedrige Standardabweichung des Faktors „Klassenklima“ ($SD = 0,426$) deutet darauf hin, dass sich die Studienteilnehmer/innen bei der Bewertung der Items zum Klassenklima relativ einig waren. Die etwas höhere Standardabweichung des Faktors „Schüler/innenmerkmale“ ($SD = 0,630$) lässt den Schluss zu, dass es bei der Bewertung der betreffenden Aussagen größere Differenzen zwischen den Probanden/innen gegeben hat.

Tabelle 41: Mittelwerte und Standardabweichungen der vier großen Einflussfaktoren

Name	Beschriftung des Faktors	M	SD
L_Ein	schulische Instruktionsmerkmale	1,87	0,555
E_Ein	familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale	1,86	0,524
I_Ein	Schüler/innenmerkmale	1,85	0,630
M_Ein	Klassenklima	1,99	0,426

In Tabelle 42 ist ersichtlich, ob und wie stark die besagten Einflussfaktoren mit den negativen und positiven Emotionen zusammenhängen. Im Rahmen meiner Studie konnte ich bestätigen, dass die untersuchten Korrelationen alle hochsignifikant sind. Unterschiede bestehen jedoch in der Richtung sowie in der Effektstärke der Zusammenhänge.

In Bezug auf die Richtung der Zusammenhänge lässt sich die pauschale Aussage tätigen, dass die negativen Emotionen gegenläufig, die positiven Emotionen hingegen gleichsinnig mit den vier großen Einflussfaktoren korrelieren. Mit anderen Worten bedeutet das: Je mehr die Aussagen zu den einzelnen Einflussbereichen auf die Probanden/innen zutreffen, desto stärker (weniger) ausgeprägt sind die positiven (negativen) Emotionen oder je stärker (weniger) ausgeprägt die positiven (negativen) Emotionen sind, desto mehr treffen die Aussagen zu den einzelnen Einflussbereichen auf die Probanden/innen zu. Über die Kausalität kann bei den Korrelationsanalysen keine genauere Aussage gemacht werden.

Die eindeutig stärkste Korrelation konnte ich zwischen den Schüler/innenmerkmalen und den positiven Emotionen nachweisen ($r = 0,712$). Die Schüler/innenmerkmale sind auch der Einflussbereich, mit welchem die negativen Emotionen am stärksten zusammenhängen ($r = -0,513$). Nach Cohen (1988) handelt es sich in beiden Fällen um starke Effekte. Es scheint also so, als würden die Schüler/innenmerkmale im Hinblick auf die untersuchten Leistungsemotionen eine große Rolle spielen.

Auch die schulischen Instruktionsmerkmale dürften, was das emotionale Erleben im Unterrichtsfach Mathematik betrifft, von wesentlicher Bedeutung sein. Zwischen den positiven Emotionen und den schulischen Instruktionsmerkmalen liegt wieder eine starke Korrelation vor ($r = 0,517$). Der Zusammenhang zwischen den negativen Emotionen und den schulischen Instruktionsmerkmalen ($r = -0,475$) ist nicht viel geringer, auch wenn hier laut Cohen (1988) kein starker, sondern nur mehr ein mittlerer Effekt gegeben ist.

Alle anderen Korrelationsanalysen brachten zwar hochsignifikante Ergebnisse, aber die Effektstärken waren nur mehr gering. Die Einflussbereiche „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“ und „Klassenklima“ scheinen also hinsichtlich des emotionalen Erlebens im Unterrichtsfach Mathematik weniger relevant zu sein.

Die Effektstärken der Korrelationen betrachtend steht der Einflussfaktor „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“ an dritter Stelle. Der Korrelationskoeffizient, welcher sich auf den Zusammenhang zwischen den positiven Emotionen und den familiären Instruktions- und Sozialumweltmerkmalen bezieht ($r = 0,297$), befindet sich an der oberen Grenze des Bereichs „schwacher Effekt“. Die Korrelation zwischen den negativen Emotionen und dem besagten Einflussbereich fällt im Vergleich dazu ein wenig geringer aus ($r = -0,278$).

Die geringsten Zusammenhänge konnte ich zwischen dem Klassenklima und den negativen ($r = -0,266$) bzw. positiven Emotionen ($r = 0,241$) feststellen. Was hier jedoch auffällig ist: Im Gegensatz zu den anderen drei Einflussbereichen korreliert dieser Einflussfaktor stärker mit den negativen als mit den positiven Emotionen.

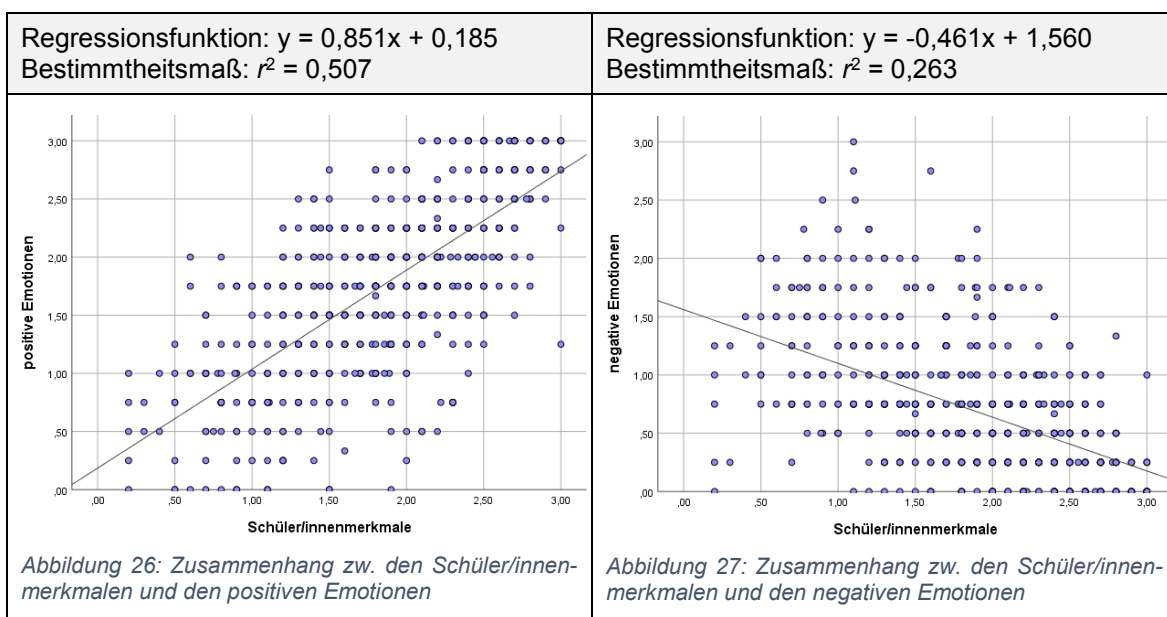
Tabelle 42: Korrelationen der vier großen Einflussfaktoren mit den negativen / positiven Emotionen

		schulische Instruktions- merkmale	familiäre Instruktions- und Sozialum- weltmerkmale	Schüler/innen- merkmale	Klassenklima
negative Emotionen	Pearson- Korrelation	-0,475**	-0,278**	-0,513**	-0,266**
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000	0,000	0,000
positive Emotionen	Pearson- Korrelation	0,517**	0,297**	0,712**	0,241**
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000	0,000	0,000

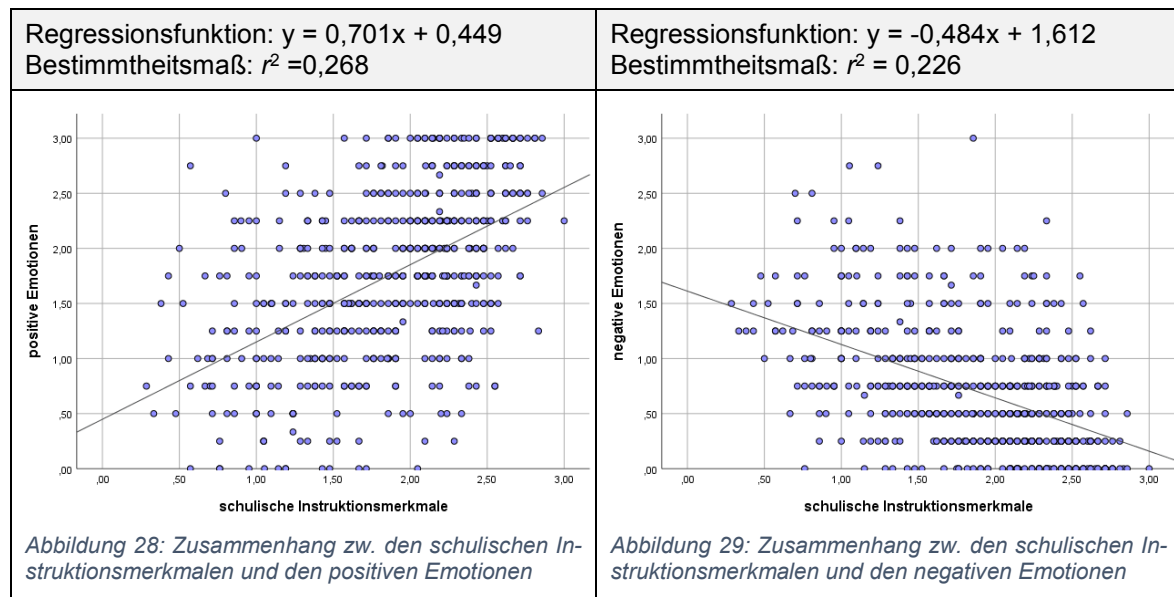
In den Abbildungen 26 bis 33 habe ich die erhobenen Daten mithilfe von Streudiagrammen veranschaulicht, wobei ich jeweils einen Einflussfaktor mit den negativen bzw. positiven Emotionen kombiniert habe. Mithilfe der Regressionskoeffizienten, die ich im Rahmen der linearen Regressionsanalyse erhalten habe, habe ich Regressionsfunktionen erstellt, welche die Beziehungen zwischen den abhängigen (negative und positive Emotionen) und den unabhängigen Variablen (vier große Einflussfaktoren) modellieren. Um sich das Ganze besser vorstellen zu können, habe ich die Regressionsfunktionen grafisch dargestellt, indem ich Regressionsgeraden durch die Punktwolken gelegt habe. Wie gut diese Regressionsgeraden zu den Daten passen, gibt das Bestimmtheitsmaß an. Mit anderen Worten: Das Bestimmtheitsmaß gibt Auskunft darüber, wie groß der Anteil der Streuung in der abhängigen Variable ist, der durch die unabhängige erklärt werden kann. In den weiteren Ausführungen habe ich die vier großen Einflussfaktoren in absteigender Reihenfolge behandelt.

An den Streudiagrammen sowie an den Bestimmtheitsmaßen lässt sich gut erkennen, dass die Schüler/innenmerkmale das emotionale Erleben der Probanden/innen im Unterrichtsfach Mathematik stark beeinflussen. Ganze 50,70% der Variation in den positiven Gefühlen

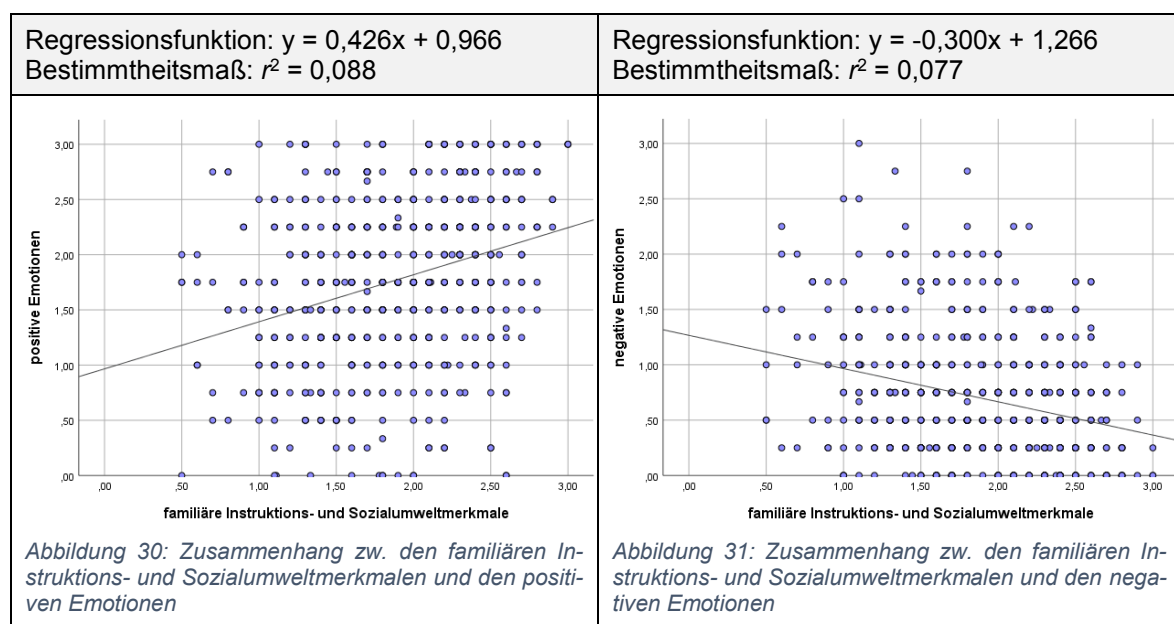
sind durch die Schüler/innenmerkmale erklärbar (siehe Abb. 26). Die Streuung der negativen Emotionen kann zu 26,30% durch die Schüler/innenmerkmale erklärt werden (siehe Abb. 27). In beiden Fällen handelt es sich nach Cohen (1988) um eine starke Varianzaufklärung. Der erste Zusammenhang kann durch die Funktion $y = 0,851x + 0,185$ beschrieben werden, der zweite durch die Funktion $y = -0,461x + 1,560$. Diese beiden linearen Regressionsmodelle besagen, dass der Mittelwert der positiven Emotionen durchschnittlich um 0,851 zu- und der Mittelwert der negativen Emotionen durchschnittlich um 0,461 abnimmt, wenn der Mittelwert des Einflussfaktors „Schüler/innenmerkmale“ um eins höher ist.

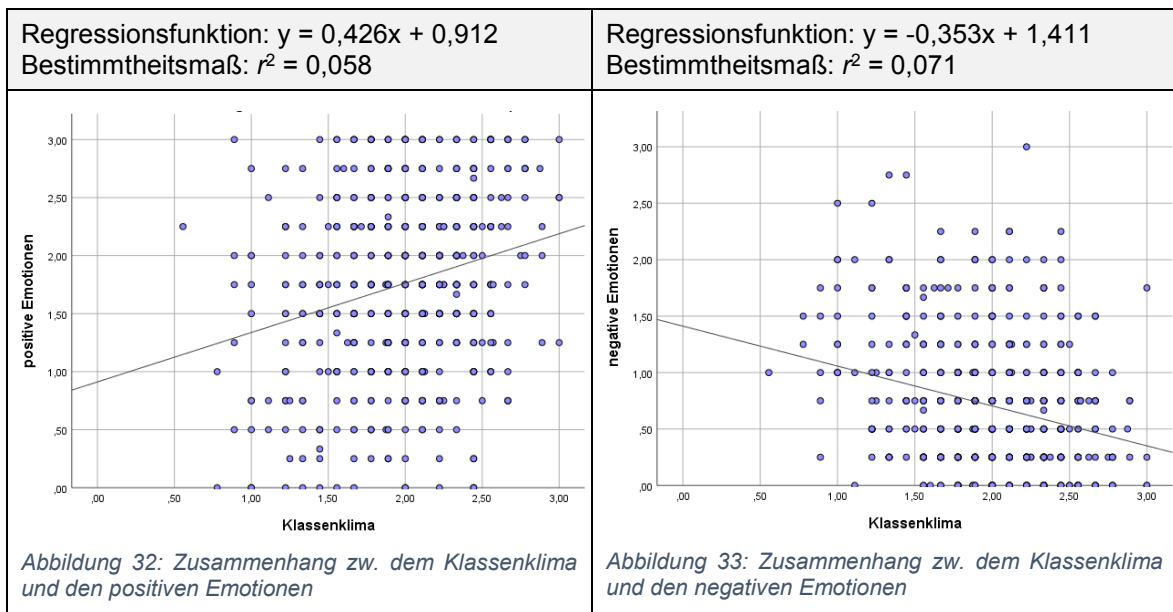


Aber auch die schulischen Instruktionsmerkmale scheinen die Emotionen der Studienteilnehmer/innen im Mathematikunterricht relativ stark zu beeinflussen. Immerhin sind 26,80% der Streuung in den positiven Emotionen (siehe Abb. 28) und 22,60% der Streuung in den negativen Emotionen (siehe Abb. 29) durch die schulischen Instruktionsmerkmale erklärbar. Im ersten Fall liegt nach Cohen (1988) wieder eine starke Varianzaufklärung vor, im zweiten hingegen eine mittlere. Die beiden dazugehörigen linearen Regressionsmodelle sind durch die Funktionen $y = 0,701x + 0,449$ und $y = -0,484x + 1,612$ gegeben. Wenn der Mittelwert des Einflussfaktors „schulische Instruktionsmerkmale“ um eins höher ist, nimmt der Mittelwert der positiven Gefühle durchschnittlich um 0,701 zu, während der Mittelwert der negativen Gefühle durchschnittlich um 0,484 abnimmt. Eine Verbesserung der schulischen Instruktionsmerkmale würde sich also minimal stärker auf die negativen Emotionen ($k = -0,484$ vs. $k = -0,461$), dafür aber deutlich schwächer auf die positiven Emotionen ($k = 0,701$ vs. $k = 0,851$) auswirken als eine Verbesserung der Schüler/innenmerkmale.



Ein Blick auf die untenstehenden Streudiagramme verdeutlicht, dass die Zusammenhänge zwischen den familiären Instruktions- und Sozialumweltmerkmalen und den Emotionen sowie zwischen dem Klassenklima und den Emotionen nicht mehr wirklich durch Geraden beschrieben werden können. Denn nicht einmal mehr ein Zehntel der Streuung in den Emotionen kann durch die aufgestellten linearen Regressionsmodelle erklärt werden. Genauer gesagt erklärt der Einflussfaktor „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“ 8,80% der Variation in den positiven Emotionen (siehe Abb. 30) und 7,70% der Variation in den negativen Emotionen (siehe Abb. 31). Beim Einflussfaktor „Klassenklima“ liegt die erklärte Streuung in den positiven Emotionen (siehe Abb. 32) bei 5,80% und in den negativen Emotionen (siehe Abb. 33) bei 7,10%. Die Varianzaufklärung ist in allen vier Fällen gering, weshalb die vier Regressionsmodelle nicht gerade als zuverlässig eingestuft werden können.





10.2.2 Detaillierte Analyse

Nachdem ich die Bedingungen des emotionalen Erlebens im Unterrichtsfach Mathematik überblicksmäßig analysiert habe, möchte ich mehr in die Tiefe gehen und herausfinden, wie die vielen kleinen potenziellen Einflussbereiche (siehe Abb. 34) mit den einzelnen untersuchten Gefühlen zusammenhängen. Aber zuvor möchte ich näher auf die deskriptiven Daten dieser zehn Einflussbereiche eingehen.

Wie in Abbildung 34 ersichtlich, scheinen die Mathematiklehrkräfte ihre Schüler/innen im Schnitt ziemlich gut zu unterstützen und zu motivieren ($M = 1,90$). Auch was die Lehrkompetenz angeht, scheinen die Lehrpersonen dem Mittelwert nach ein relativ gutes Bild abzugeben ($M = 1,76$). Des Weiteren scheinen sie durchschnittlich sehr erfolgreich darin zu sein, den Leistungsdruck im Mathematikunterricht gering zu halten ($M = 0,77$). Woran es allerdings laut den Testpersonen im Unterrichtsfach Mathematik etwas mangelt, ist die Anwendungsorientierung ($M = 1,11$). Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Lehrkräfte im Schnitt nur selten erklären, wo die Schüler/innen das Gelernte im Alltag brauchen können, sowie dass sie nur selten Probleme aus dem Alltag im Mathematikunterricht behandeln.

Bei den Einflussbereichen, welche sich auf die familiären Instruktions- und Sozialumweltmerkmale beziehen, sieht es folgendermaßen aus: Den Eltern der getesteten Schüler/innen scheint es dem Mittelwert nach ausgesprochen gut zu gelingen, eine Lernumgebung aufzubauen, die möglichst frei von Leistungsdruck ist ($M = 2,15$). Des Weiteren konnte ich im Rahmen der Studie herausfinden, dass die Unterstützung und das Interesse seitens der Eltern im Schnitt zwar nicht allzu groß, aber durchaus zufriedenstellend ist ($M = 1,67$).

Bei den Einflussbereichen, die sich auf die Schüler/innenmerkmale beziehen, sticht ins Auge, dass der persönliche Leistungswille der Probanden/innen im Schnitt ausgesprochen hoch ist ($M = 2,14$). Im Vergleich dazu schätzen die Testpersonen die eigene Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik durchschnittlich eher moderat ein. Der Mittelwert liegt aber immer noch im oberen Bereich des mittleren Drittels ($M = 1,65$).

In Bezug auf das Klassenklima können folgende Aussagen getätigt werden: Die gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung in den Klassen ist dem Mittelwert nach zwar nicht allzu groß, aber dennoch in zufriedenstellendem Maße vorhanden ($M = 1,72$). Des Weiteren scheinen sich die Studienteilnehmer/innen im Schnitt überaus vorbildlich zu verhalten, was das Konkurrenzdenken und leistungsbezogene Mobbing in den Klassen betrifft ($M = 0,79$).

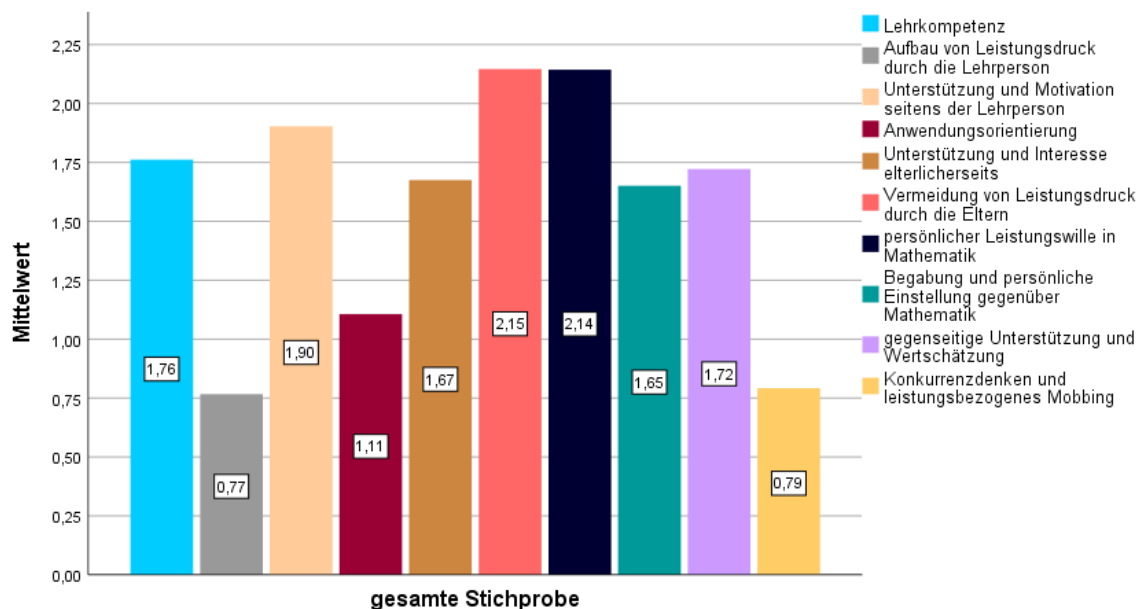


Abbildung 34: Mittelwerte der zehn kleinen Einflussbereiche

In Tabelle 43 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der zehn Einflussbereiche meiner Studie dargestellt. Die niedrigste Standardabweichung zeigt sich beim Faktor „Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing“ ($SD = 0,505$), die höchste beim Faktor „Anwendungsorientierung“ ($SD = 0,837$). Diese Werte deuten darauf hin, dass die Probanden/innen die Situation in den Klassen im Hinblick auf das Konkurrenzdenken und das leistungsbezogene Mobbing relativ ähnlich bewertet haben, die Meinungen in Bezug auf die Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht aber ziemlich auseinandergehen.

Tabelle 43: Mittelwerte und Standardabweichungen der zehn kleinen Einflussbereiche

Name	Beschriftung des Faktors	M	SD
L_Kat1	Lehrkompetenz	1,76	0,629
L_Kat2	Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson	0,77	0,559
L_Kat3	Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson	1,90	0,759
L_Kat4	Anwendungsorientierung	1,11	0,837
E_Kat1	Unterstützung und Interesse elterlicherseits	1,67	0,666
E_Kat2	Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern	2,15	0,647
I_Kat1	persönlicher Leistungswille in Mathematik	2,14	0,638
I_Kat2	Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik	1,65	0,713
M_Kat1	gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung	1,72	0,637
M_Kat2	Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing	0,79	0,505

Tabelle 44 zeigt, ob und wie stark diese zehn Einflussbereiche mit den acht untersuchten Gefühlen korrelieren. Generell ist von nicht signifikanten bis zu hochsignifikanten Zusammenhängen alles dabei. Auch von der Effektstärke der Zusammenhänge ist die ganze Palette, angefangen von geringen bis hin zu starken Effekten, gegeben. Die schwarze Umrahmung zeigt an, mit welchem Einflussfaktor jedes einzelne Gefühl am stärksten korreliert, aber darauf werde ich später noch detaillierter eingehen.

Tabelle 44: Korrelationen der einzelnen Einflussbereiche mit den einzelnen Emotionen

		Scham	Frust- ration	Lange- weile	Angst	Zuver- sicht	Selbst- ver- trauen	Freude	Stolz
L_Kat1	Pearson-Korrelation	-0,053	-0,298**	-0,377**	-0,123**	0,373**	0,340**	0,421**	0,219**
	Signifikanz (2-seitig)	0,198	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000
L_Kat2	Pearson-Korrelation	0,217**	0,365**	0,451**	0,296**	-0,351**	-0,338**	-0,436**	-0,300**
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
L_Kat3	Pearson-Korrelation	-0,111**	-0,317**	-0,434**	-0,177**	0,316**	0,321**	0,521**	0,271**
	Signifikanz (2-seitig)	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
L_Kat4	Pearson-Korrelation	-0,027	-0,182**	-0,289**	-0,053	0,272**	0,288**	0,302**	0,227**
	Signifikanz (2-seitig)	0,507	0,000	0,000	0,204	0,000	0,000	0,000	0,000
E_Kat1	Pearson-Korrelation	-0,088*	-0,275**	-0,078	-0,077	0,135**	0,170**	0,161**	0,180**
	Signifikanz (2-seitig)	0,032	0,000	0,058	0,060	0,001	0,000	0,000	0,000
E_Kat2	Pearson-Korrelation	-0,149**	-0,183**	-0,188**	-0,164**	0,209**	0,241**	0,139**	0,310**
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000

I_Kat1	Pearson-Korrelation	-0,192**	-0,386**	-0,303**	-0,227**	0,427**	0,485**	0,444**	0,466**
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
I_Kat2	Pearson-Korrelation	-0,186**	-0,484**	-0,343**	-0,274**	0,529**	0,606**	0,582**	0,479**
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M_Kat1	Pearson-Korrelation	-0,060	-0,124**	-0,202**	-0,058	0,188**	0,216**	0,276**	0,194**
	Signifikanz (2-seitig)	0,143	0,002	0,000	0,161	0,000	0,000	0,000	0,000
M_Kat2	Pearson-Korrelation	0,155**	0,050	0,239**	0,176**	-0,102*	-0,071	-0,059	-0,028
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,220	0,000	0,000	0,013	0,083	0,151	0,499

Ein Blick auf die Korrelationstabelle verrät, dass die Einflussbereiche „Lehrkompetenz“ (L_Kat1), „Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson“ (L_Kat2), „Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson“ (L_Kat3), „persönlicher Leistungswille in Mathematik“ (I_Kat1) und „Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik“ (I_Kat2) eine große Relevanz haben im Hinblick auf das emotionale Erleben der Probanden/innen im Mathematikunterricht. Denn diese Faktoren korrelieren mit allen acht untersuchten Gefühlen, bis auf eine einzige Ausnahme, hochsignifikant. Des Weiteren ist zu erkennen, dass bei den besagten fünf Einflussbereichen mindestens die Hälfte der Zusammenhänge von mindestens mittlerer Effektstärke ist, wobei in jedem Fall folgende vier Emotionen betroffen sind: Langeweile, Zuversicht, Selbstvertrauen und Freude. Die Angst sowie das Schamgefühl korrelieren immer nur schwach mit den fünf Faktoren.

In den folgenden Ausführungen möchte ich näher auf die fünf Einflussfaktoren und deren Korrelationen mit den Emotionen eingehen:

Lehrkompetenz: Zwischen dem Faktor „Lehrkompetenz“ und den vier Emotionen Freude ($r = 0,421$), Langeweile ($r = -0,377$), Zuversicht ($r = 0,373$) und Selbstvertrauen ($r = 0,340$) liegen hochsignifikante Korrelationen mittleren Effekts vor. Dabei ist die Freude die Emotion, die am stärksten mit der Lehrkompetenz korreliert. Bei allen anderen hochsignifikanten Zusammenhängen ist der Effekt nur schwach. Dies betrifft die Korrelation der Lehrkompetenz mit der Frustration ($r = -0,298$), dem Stolz ($r = 0,219$) und der Angst ($r = -0,123$). Das Schamgefühl ist das einzige Gefühl, welches nicht signifikant ($p = 0,198$) mit dem Faktor „Lehrkompetenz“ zusammenhängt.

Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson: Im Rahmen meiner Studie konnte ich hochsignifikante Zusammenhänge mittleren Effekts zwischen dem Faktor „Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson“ und den sechs Emotionen Langeweile ($r = 0,451$), Freude ($r = -0,436$), Frustration ($r = 0,365$), Zuversicht ($r = -0,351$), Selbstvertrauen ($r = -0,338$) und Stolz ($r = -0,300$) nachweisen. Die stärkste Korrelation dieses Faktors besteht mit dem Gefühl der Langeweile. Die Angst ($r = 0,296$) sowie die Scham ($r = 0,217$) hängen zwar hochsignifikant mit dem Faktor „Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson“ zusammen, aber der Effekt ist nur gering.

Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson: Der Faktor „Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson“ hängt am meisten mit der Freude ($r = 0,521$) zusammen. Es handelt sich hierbei um eine hochsignifikante starke Korrelation. Hochsignifikante Zusammenhänge mittlerer Stärke bestehen hinsichtlich der Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson und den vier Emotionen Langeweile ($r = -0,434$), Selbstvertrauen ($r = 0,321$), Frustration ($r = -0,317$) und Zuversicht ($r = 0,316$). Alle anderen Korrelationen sind zwar hochsignifikant, aber schwach. Gemeint sind hier die Korrelationen des besagten Faktors mit den drei Gefühlen Stolz ($r = 0,271$), Angst ($r = -0,177$) und Scham ($r = -0,111$).

Persönlicher Leistungswille in Mathematik: Der Faktor „persönlicher Leistungswille in Mathematik“ korreliert hochsignifikant moderat mit den meisten der untersuchten Gefühle. Die Rede ist hier von den sechs Emotionen Selbstvertrauen ($r = 0,485$), Stolz ($r = 0,466$), Freude ($r = 0,444$), Zuversicht ($r = 0,427$), Frustration ($r = -0,386$) und Langeweile ($r = -0,303$). Dabei ist das Selbstvertrauen das Gefühl, welches am stärksten mit dem persönlichen Leistungswillen in Mathematik zusammenhängt. Im Vergleich dazu sind die Korrelationen dieses Einflussbereichs mit der Angst ($r = -0,227$) und der Scham ($r = -0,192$) zwar hochsignifikant, aber von der Effektstärke her nur gering.

Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik: Der Faktor „Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik“ ist der Einflussbereich, der am meisten bzw. stärksten mit den untersuchten Gefühlen korreliert. Hier gibt es sogar drei Emotionen, die hochsignifikant stark mit dem besagten Einflussfaktor zusammenhängen: das Selbstvertrauen ($r = 0,606$), die Freude ($r = 0,582$) und die Zuversicht ($r = 0,529$). Der Effektstärke nach ist das Selbstvertrauen das Gefühl, welches am stärksten mit der Begabung und persönlichen Einstellung einhergeht. Des Weiteren gibt es drei Gefühle, die hochsignifikant moderat mit dem Faktor „Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik“ korrelieren: die Frustration ($r = -0,484$), der Stolz ($r = 0,479$) und die Langeweile ($r = -0,343$). Die Angst ($r = -0,274$) und das Schamgefühl ($r = -0,186$) hängen wieder nur hochsignifikant schwach mit dem Einflussbereich zusammen.

Im Gegensatz dazu haben die Einflussbereiche „Anwendungsorientierung“ (L_Kat4), „Unterstützung und Interesse elterlicherseits“ (E_Kat1), „Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern“ (E_Kat2), „gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung“ (M_Kat1) und „Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing“ (M_Kat2) eine viel geringere Bedeutung hinsichtlich der Leistungsemotionen im Unterrichtsfach Mathematik. Denn diese Faktoren korrelieren teilweise gar nicht signifikant mit den untersuchten Gefühlen bzw. wenn hochsignifikante Zusammenhänge vorliegen, sind diese von der Effektstärke her, bis auf zwei Ausnahmen, schwach.

In den folgenden Ausführungen möchte ich wieder näher auf die fünf besagten Einflussfaktoren und deren Korrelationen mit den Emotionen eingehen:

Anwendungsorientierung: Der Faktor „Anwendungsorientierung“ korreliert mit einem einzigen Gefühl hochsignifikant moderat und zwar mit der Freude ($r = 0,302$). Die Freude ist also das Gefühl, welches am stärksten mit der Anwendungsorientierung zusammenhängt. Die Zusammenhänge zwischen der Anwendungsorientierung und den Emotionen Langeweile ($r = -0,289$), Selbstvertrauen ($r = 0,288$), Zuversicht ($r = 0,272$), Stolz ($r = 0,227$) und Frustration ($r = -0,182$) sind alle hochsignifikant schwach. Im Vergleich dazu sind die Korrelationen der Anwendungsorientierung mit den beiden Gefühlen Angst ($p = 0,204$) und Scham ($p = 0,507$) nicht von statistischer Signifikanz.

Unterstützung und Interesse elterlicherseits: Der Faktor „Unterstützung und Interesse elterlicherseits“ korreliert sowohl mit der Frustration ($r = -0,275$) als auch mit allen vier positiven Gefühlen, genauer gesagt mit dem Stolz ($r = 0,180$), dem Selbstvertrauen ($r = 0,170$), der Freude ($r = 0,161$) und der Zuversicht ($r = 0,135$), hochsignifikant schwach. Die Frustration stellt dabei die Emotion dar, die von der Effektstärke her am meisten mit der Unterstützung und dem Interesse der Eltern zusammenhängt. Die Langeweile ($p = 0,058$) und die Angst ($p = 0,060$) stehen hingegen in keinem statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem besagten Einflussbereich. Das Schamgefühl ($r = -0,088$) korreliert zwar signifikant mit dem Faktor „Unterstützung und Interesse elterlicherseits“, aber die Effektstärke ist verschwindend klein. Es handelt sich hier nicht einmal um einen schwachen Zusammenhang.

Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern: Der Stolz ($r = 0,310$) ist das einzige Gefühl, welches hochsignifikant moderat mit dem Faktor „Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern“ korreliert. Bei allen anderen Zusammenhängen ist der Effekt hochsignifikant schwach. Dies betrifft die Korrelation des besagten Einflussfaktors mit dem Selbstvertrauen ($r = 0,241$), der Zuversicht ($r = 0,209$), der Langeweile ($r = -0,188$), der Frustration ($r = -0,183$), der Angst ($r = -0,164$), der Scham ($r = -0,149$) und der Freude ($r = 0,139$). Das

Gefühl des Stolzes stellt also die Emotion dar, die von der Effektstärke her am meisten mit dem Einflussbereich „Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern“ korreliert.

Gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung: Der Faktor „gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung“ korreliert mit fast allen untersuchten Gefühlen hochsignifikant schwach. Nach der Effektstärke der Zusammenhänge geordnet betrifft das die Emotionen Freude ($r = 0,276$), Selbstvertrauen ($r = 0,216$), Langeweile ($r = -0,202$), Stolz ($r = 0,194$), Zuversicht ($r = 0,188$) und Frustration ($r = -0,124$). Der besagte Einflussbereich hängt also am stärksten mit dem Gefühl der Freude zusammen. Keine signifikante Korrelation besteht hingegen zwischen der gegenseitigen Unterstützung und Wertschätzung und den beiden Gefühlen Scham ($p = 0,143$) und Angst ($p = 0,161$).

Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing: Der Faktor „Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing“ ist der Bereich, der am wenigsten bzw. schwächsten mit den untersuchten Gefühlen korreliert. Denn hier steht die Hälfte der Emotionen in keinem signifikanten Zusammenhang mit dem Konkurrenzdenken und leistungsbezogenen Mobbing. Die Rede ist hier von den vier Emotionen Selbstvertrauen ($p = 0,083$), Freude ($p = 0,151$), Frustration ($p = 0,220$) und Stolz ($p = 0,499$). Die andere Hälfte der Gefühle korreliert (hoch)signifikant schwach mit diesem Einflussfaktor. Dies betrifft konkret die Langeweile ($r = 0,239$), die Angst ($r = 0,176$), das Schamgefühl ($r = 0,155$) und die Zuversicht ($r = -0,102$). Der Effektstärke nach geht also der Faktor „Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing“ am stärksten mit dem Gefühl der Langeweile einher.

Wenn nun die Korrelationen ausgehend von den einzelnen Emotionen betrachtet werden, springen folgende interessante Tatsachen ins Auge:

Die Angst und das Schamgefühl hängen am wenigsten bzw. schwächsten mit den zehn untersuchten Einflussbereichen zusammen. Insgesamt sind pro Emotion drei bzw. vier Zusammenhänge nicht statistisch signifikant. Genauer gesagt sind bei der Angst die drei Faktoren „Anwendungsorientierung“, „Unterstützung und Interesse elterlicherseits“ sowie „gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung“ unbedeutend, beim Schamgefühl kommt zusätzlich noch der Faktor „Lehrkompetenz“ hinzu. Die restlichen Zusammenhänge sind zwar alle hochsignifikant, von der Effektstärke her aber nur gering.

Die meisten bzw. stärksten Korrelationen konnten zwischen den untersuchten Einflussbereichen und der Freude nachgewiesen werden. Aber auch das Selbstvertrauen, die Zuversicht und die Langeweile stehen in enger Verbindung mit den Faktoren. Insgesamt sind pro Emotion fünf bzw. sechs Korrelationen mindestens hochsignifikant moderat. Einige davon sind sogar hochsignifikant stark. Genauer gesagt sind bei den Emotionen Selbstvertrauen,

Zuversicht und Langeweile die fünf Einflussbereiche „Lehrkompetenz“, „Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson“, „Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson“, „persönlicher Leistungswille in Mathematik“ und „Begabung und persönliche Einstellung“ von großer Relevanz, bei der Freude kommt zusätzlich noch der Einflussbereich „Anwendungsorientierung“ hinzu. Die Freude ist auch die Emotion, die mit insgesamt zwei der erwähnten Faktoren hochsignifikant stark korreliert, nämlich mit den Faktoren „Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson“ und „Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik“. Auch die Zuversicht sowie das Selbstvertrauen stehen in einem hochsignifikant starken Zusammenhang mit dem letzteren Einflussbereich.

Als Letztes möchte ich noch kurz aufzeigen, mit welchem Faktor jedes einzelne Gefühl am stärksten korreliert. In Tabelle 44 habe ich die entsprechenden Zellen schwarz umrahmt. Auffallend ist, dass in diesem Zusammenhang nur zwei Einflussbereiche eine Rolle spielen. Die Emotionen Selbstvertrauen ($r = 0,606$), Freude ($r = 0,582$), Zuversicht ($r = 0,529$), Frustration ($r = -0,484$) und Stolz ($r = 0,478$) hängen am stärksten mit dem Faktor „Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik“ zusammen, die Emotionen Langeweile ($r = 0,451$), Angst ($r = 0,296$) und Scham ($r = 0,217$) hingegen mit dem Faktor „Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson“.

11 Interpretation und Diskussion

In diesem Kapitel werde ich ausgewählte Ergebnisse meiner Studie interpretieren, sie mit den Ergebnissen anderer Studien vergleichen und mögliche Erklärungen diskutieren.

11.1 Leistungsdaten der Stichprobe

Die im Rahmen meiner Studie erhobenen Leistungsdaten sprechen eine eindeutige Sprache: Die weiblichen Testpersonen schneiden im Fach Mathematik deutlich besser ab als die männlichen. Dies ist insofern spannend, da in unserer Gesellschaft allgemein die Ansicht dominiert, dass *„Jungen gut in Mathematik sind, während Mädchen Probleme haben“* (Budde, 2009, S.37). Lehrer/innen, Schüler/innen und Eltern sind gleichermaßen der Überzeugung, *„dass Jungen höhere mathematische Kompetenzen besitzen als Mädchen“* (Budde, 2009, S.46). Mathematik gilt demnach als männliches Fach, das den Interessen und Fähigkeiten der Mädchen eher weniger entgegenkommt. Solche stereotypen Ansichten wirken wie eine sich selbst erfüllende Prophezeiung. Dies bestätigen auch die Ergebnisse von PISA 2018: In 22 von 40 OECD- und EU-Ländern erzielten die Burschen in Mathematik signifikant bessere Leistungen als die Mädchen. Österreich zählt dabei zu den Ländern mit den größten Mittelwertunterschieden zugunsten der Burschen (vgl. Suchan et al., 2019, S.54). Umso erfreulicher ist es, dass die Probandinnen meiner Studie das Stereotyp widerlegen konnten, dass Mädchen in Mathematik einfach nicht begabt sind.

11.2 Leistungseemotionen im Mathematikunterricht

Die Analyse des mathematikspezifischen emotionalen Erlebens der Stichprobe ergab, dass die Studienteilnehmer/innen im Mathematikunterricht die vier positiven Emotionen deutlich stärker und öfter verspüren als die vier negativen. Diese Ergebnisse stimmen nicht mit meiner Vermutung überein, dass sich der Mathematikunterricht durch ein negatives emotionales Erleben der Schüler/innen auszeichnet. Die Hypothese H_1 muss demnach verworfen werden. Die Durchsicht thematisch ähnlicher Studien ergab in diesem Zusammenhang ein nicht ganz einheitliches Bild. Govaerts (2006) kam bei ihrer Untersuchung zu dem Ergebnis, dass sich positive und negative Leistungseemotionen im Mathematikunterricht bei ihren Studienteilnehmern/innen die Waage halten. Im Gegensatz dazu stellten Götz et al. (2014) im Rahmen ihrer Studie fest, dass ihre Probanden/innen im Mathematikunterricht mehr negative als positive Leistungseemotionen erleben. Reindl und Hascher (2013), Hanin und van Nieuwenhoven (2016) sowie Peixoto et al. (2017) kamen hingegen zu demselben Resultat wie ich. Das mathematikspezifische emotionale Erleben ihrer Stichproben ist eindeutig

durch positive Leistungsemotionen geprägt. Dies ist insofern überraschend, als das Fach Mathematik in den Medien oft als „Angstfach“ oder „Hassfach“ bezeichnet wird und auch in der Öffentlichkeit eher eine negative Grundstimmung gegenüber der Mathematik vorzuherrschen scheint. Die Fakten sprechen aber in meiner, sowie auch in einigen anderen Studien, eine andere Sprache. Meine Vermutung ist, dass die Lehrer/innen in diesen Schulen intuitiv so handeln, dass es dem emotionalen Erleben ihrer Schüler/innen zugutekommt, sie also einen emotionsgünstigen Mathematikunterricht abhalten. Die betreffenden Lehrpersonen dürften eine hohe pädagogische Kompetenz haben. Für die Lehrkräfte der untersuchten Schule konnte ich dies anhand der deskriptiven Ergebnisse bestätigen. Die Mathematiklehrkräfte verfügen über eine relativ hohe Lehrkompetenz. Unterstützung und Motivation seitens der Lehrpersonen sind in einem überdurchschnittlich hohen Ausmaß gegeben. Der von den Lehrern/innen ausgehende Leistungsdruck ist gering. All diese Umstände tragen vermutlich dazu bei, dass sich die Schüler/innen im Mathematikunterricht wohl fühlen.

Im Hinblick auf die Auftretenshäufigkeit und Stärke der untersuchten Leistungsemotionen lässt sich folgende Reihung vornehmen: (1.) Zuversicht, (2.) Stolz, (3.) Selbstvertrauen, (4.) Freude, (5.) Langeweile, (6.) Frustration, (7.) Scham und (8.) Angst. Die Zuversicht ist die häufigste positive Emotion, die Freude die seltenste. In Bezug auf die negativen Emotionen ist die Langeweile die häufigste, die Angst die seltenste Emotion. Bei der Analyse anderer Studien zu diesem Thema konnte ich großteils einen ähnlichen Trend feststellen. Die Langeweile ist der Vorreiter bei den negativen Emotionen im Mathematikunterricht (vgl. Götz, 2004; Götz et al., 2014; Hanin und van Nieuwenhoven, 2016; Bieg et al., 2017). Angst erleben die Schüler/innen von allen negativen Emotionen am wenigsten (vgl. Götz, 2004; Govaerts, 2006; Knollmann und Wild, 2007; Tulis, 2010; Götz et al., 2014; Bieg et al., 2017). Zuversicht und Selbstvertrauen wurden in den von mir analysierten Studien nicht erhoben, zumindest nicht in Zusammenhang mit positiven Leistungsemotionen. Bei der Gegenüberstellung der beiden Emotionen Stolz und Freude gibt es keinen klaren Vorreiter. Govaerts (2006) und Tulis (2010) berichten in ihren Studien von „gleich viel Freude wie Stolz“. Götz et al. (2014), Hanin und van Nieuwenhoven (2016) sowie Peixoto et al. (2017) kamen bei ihren Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass die Probanden/innen mehr Stolz als Freude erleben. Bieg et al. (2017) konnten hingegen im Rahmen ihrer Studie genau das Gegenteil feststellen. Die Ergebnisse meiner Studie sind demnach mehr oder weniger konform mit den Ergebnissen etlicher anderer Studien. Ich könnte mir vorstellen, dass die Langeweile im Mathematikunterricht deswegen so präsent ist, weil die Anforderungen entweder zu hoch bzw. zu niedrig, die Schüler/innen also oft über- bzw. unterfordert sind. Laut OECD geht die Leistungsschere in Mathematik immer weiter auseinander. Aus diesem Grund ist es für Lehrpersonen fast unmöglich, einen Unterricht abzuhalten, der auf die Bedürfnisse aller

Schüler/innen einer Klasse zugeschnitten ist. Und dass Lehrer/innen auf alle individuell eingehen, dafür haben sie oftmals nicht die Zeit. Eine logische Konsequenz davon ist, dass sich leistungsstarke Schüler/innen aufgrund von Unterforderung und leistungsschwache aufgrund von Überforderung zu langweilen beginnen. Das geringe Ausmaß an Angst im Mathematikunterricht lässt sich in meiner Studie womöglich damit erklären, dass die Lehrpersonen relativ wenig Leistungsdruck machen sowie die Kinder und Jugendlichen ziemlich viel unterstützen und motivieren. Auch innerhalb der Klassen ist gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung mehr als ausreichend gegeben. Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing gibt es so gut wie nicht an der von mir getesteten Schule. Das stark ausgeprägte Gefühl des Stolzes könnte damit zusammenhängen, dass die Studienteilnehmer/innen ihre Erfolge größtenteils auf selbstbezogene Faktoren zurückführen, was wiederum durch das hohe Ausmaß an Zuversicht und Selbstvertrauen impliziert wird.

Bei der Analyse der geschlechtsspezifischen Unterschiede in den Mathematikemotionen kam ich zu folgenden Ergebnissen: Die weiblichen Testpersonen sind hochsignifikant mehr frustriert und signifikant weniger zuversichtlich im Mathematikunterricht als die männlichen. Des Weiteren verfügen die Mädchen über ein signifikant geringeres mathematikspezifisches Selbstvertrauen als die Burschen. Alle anderen Unterschiede im emotionalen Erleben zwischen Burschen und Mädchen sind nicht von statistischer Signifikanz. Meine Vermutung, dass Mädchen im Unterrichtsfach Mathematik deutlich mehr negative und deutlich weniger positive Emotionen erleben als Burschen, trifft nicht zu, da nur bei drei von acht Leistungsemotionen statistisch signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede vorliegen. Aus diesem Grund muss die Hypothese H_2 verworfen werden. Die Ergebnisse meiner Studie sind nicht wirklich konform mit den Ergebnissen, welche ich in thematisch ähnlichen Studien gefunden habe. Frenzel et al. (2006) und Tulis (2010) berichten davon, dass die weiblichen Testpersonen weniger Freude sowie mehr Angst und Scham im Mathematikunterricht erleben als die männlichen. Auch Götz (2004) und Frenzel et al. (2007a) konnten dies im Rahmen ihrer Untersuchungen für die beiden Emotionen Freude und Angst bestätigen. Frenzel et al. (2007a) kamen zusätzlich noch zu der Erkenntnis, dass die Studienteilnehmerinnen weniger Stolz empfinden als die Studienteilnehmer. All diese Emotionen treten in meiner Studie jedoch gleichermaßen bei Mädchen und Burschen auf. Das geringere Selbstvertrauen sowie die geringere Leistungszuversicht meiner Studienteilnehmerinnen im Fach Mathematik scheinen jedenfalls allgegenwärtige bekannte Probleme darzustellen. Ergebnisse verschiedener Studien weisen nach, dass Mädchen trotz guter Leistungen im Fach Mathematik kein angemessenes Selbstvertrauen entwickeln sowie über ein weniger zuversichtliches Selbstkonzept bezüglich mathematischer Leistungsfähigkeit verfügen als

Burschen (vgl. Brehmer et al., 1989; Kaiser-Messmer, 1993). Die Unterschiede in der Zuversicht sowie im Selbstvertrauen sind meiner Meinung nach vor allem durch die Stereotypisierung der Mathematik als männliche Domäne bedingt. Ich vermute, dass der erhöhte Frustrationslevel meiner Studienteilnehmerinnen auch darauf zurückgeführt werden kann. Wenn Mädchen immer wieder vorgelebt bekommen, dass Mathematik nicht ihr Ding ist, werden sie bei Misserfolgen, denke ich, eher frustriert sein.

Bei der Gegenüberstellung der Sekundarstufen hinsichtlich der Leistungsemotionen im Unterrichtsfach Mathematik kristallisierten sich folgende Unterschiede heraus: Die Studienteilnehmer/innen der Oberstufe empfinden hochsignifikant mehr Frustration im Mathematikunterricht als die der Unterstufe. Überdies sind die Oberstufenschüler/innen hochsignifikant weniger stolz auf ihre im Mathematikunterricht erbrachten Leistungen als die Unterstufenschüler/innen. Bei allen anderen Unterschieden zwischen den Sekundarstufen konnte keine statistische Signifikanz nachgewiesen werden. Die Ergebnisse entsprechen nicht meiner Vermutung, dass Oberstufenschüler/innen im Unterrichtsfach Mathematik deutlich mehr negative und deutlich weniger positive Emotionen erleben als Unterstufenschüler/innen. Es liegen nur bei zwei von acht Leistungsemotionen statistisch signifikante Unterschiede vor, weshalb die Hypothese H_3 verworfen werden muss. Im Hinblick auf die langjährige Entwicklung der Leistungsemotionen von Schülern/innen im Fach Mathematik liegen nur sehr wenige Daten vor. Betreffend des Leistungsstolzes zeigen die wenigen vorhandenen Studien eine ähnliche Tendenz. Im Laufe der Schulzeit kommt es laut den Studien von Pekrun et al. (2006) und Ahmed et al. (2013) zu einer Abnahme der Leistungsemotion Stolz. In Bezug auf die Entwicklung der Frustration habe ich keine Studien gefunden. Während sich alle anderen von mir untersuchten Leistungsemotionen nicht signifikant im Laufe der Schulzeit verändern, konnte in einigen anderen Studien Gegenteiliges nachgewiesen werden. Larson und Richards (1991), Pekrun et al. (2006) sowie Ahmed et al. (2013) kamen bei ihren Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass sich Schüler/innen höherer Klassen mehr langweilen als Schüler/innen niedrigerer Klassen, es also über die Jahre zu einer Zunahme der Langeweile im Mathematikunterricht kommt. Die Freude im Fach Mathematik nimmt hingegen im Laufe der Schulzeit ab (vgl. Pekrun et al., 2006; Frenzel et al., 2009; Ahmed et al., 2013). Im Vergleich dazu scheinen Angst und Scham, wie ich auch in meiner Studie feststellen konnte, zeitstabile Leistungsemotionen zu sein (vgl. Pekrun et al., 2006; Ahmed et al., 2013). Die bei meiner Studie auftretenden zeitlichen Veränderungen der beiden Leistungsemotionen Frustration und Stolz können eventuell auf den im Laufe der Schulzeit ansteigenden Schwierigkeitsgrad der Mathematik zurückgeführt werden. Mit jedem Schuljahr wird der Stoff im Fach Mathematik etwas schwieriger und herausfordernder, weshalb auch das Erzielen von Erfolgen sowie das Erreichen von guten Noten immer

schwieriger werden. Überdies werden Misserfolgserlebnisse vermehrt auftreten. All diese Umstände führen meiner Meinung nach dazu, dass der Frustrationslevel über die Schuljahre ansteigt sowie das Gefühl des Stolzes abnimmt.

Beim Vergleich der drei Schulzweige hinsichtlich des Emotionserlebens im Unterrichtsfach Mathematik sprangen folgende Unterschiede ins Auge: Die Schüler/innen des Sportzweigs schämen sich im Mathematikunterricht hochsignifikant weniger als die Schüler/innen der anderen beiden Schulzweige. Alle anderen nennenswerten Unterschiede bestehen zwischen dem Informatikzweig und dem naturwissenschaftlichen Zweig. Die Schüler/innen, die den Informatikschwerpunkt gewählt haben, empfinden signifikant mehr Frustration und signifikant weniger Freude im Mathematikunterricht als die Schüler/innen, die sich für den naturwissenschaftlichen Schwerpunkt entschieden haben. Überdies verfügen sie über ein signifikant niedrigeres mathematikspezifisches Selbstvertrauen. Bei allen anderen Unterschieden zwischen den Schulzweigen konnte keine statistische Signifikanz nachgewiesen werden. Das geringere Schamgefühl der Sportzweig-Schüler/innen würde ich damit erklären, dass Sportler/innen gelernt haben, Misserfolge und Fehler als Bestandteile des Entwicklungsprozesses anzusehen. Es ist ganz natürlich, beim Lernen und Leisten nicht alles sofort auf Anhieb zu können. Sportler/innen sind sich dem meist bewusst und haben dadurch auch keinen Grund, sich für Fehler oder Misserfolge zu schämen. Den zwischen den anderen beiden Schulzweigen bestehenden Unterschied in der Freude würde ich damit erklären, dass im naturwissenschaftlichen Zweig sehr viel fächerübergreifend gearbeitet wird, also Laborergebnisse aus Chemie, Physik und Biologie zum Beispiel auch im Mathematikunterricht verwendet werden und das natürlich der Freude im Mathematikunterricht zugutekommt. Im Hinblick auf das geringere Frustrationslevel der Schüler/innen im naturwissenschaftlichen Zweig vermute ich, dass sie es einfach von den Experimenten und Versuchen gewohnt sind, mit Ausdauer und Durchhaltevermögen bei der Sache zu sein.

Beim Vergleich der leistungsstarken Mathematikschüler/innen mit den leistungsschwachen ergab sich ein ganz klares Bild: Schüler/innen mit einem Einser oder Zweier im Semesterzeugnis empfinden im Mathematikunterricht hochsignifikant weniger Scham, Frustration, Langeweile und Angst und hochsignifikant mehr Zuversicht, Selbstvertrauen, Freude und Stolz als Schüler/innen mit einem Vierer oder Fünfer. Das emotionale Erleben im Unterrichtsfach Mathematik hängt demnach eindeutig mit der Leistungsstärke zusammen. Die Ergebnisse stimmen mit meiner Vermutung, dass leistungsstarke Schüler/innen im Unterrichtsfach Mathematik eindeutig mehr positive und eindeutig weniger negative Emotionen erleben als leistungsschwache, überein, weshalb die Hypothese H_4 beibehalten werden kann. Der in meiner Studie nachgewiesene Zusammenhang zwischen dem emotionalen

Erleben und der Leistung entspricht den Annahmen des in Kapitel 4 beschriebenen Modells zu den Lern- und Leistungsfolgen der schulischen Emotionen (siehe Kap. 4, Abb. 5). Die beiden positiv-aktivierenden Emotionen Freude und Stolz korrelieren positiv mit der Leistung im Fach Mathematik. Die negativ-deaktivierende Emotion Langeweile steht hingegen in einem negativen Zusammenhang mit der mathematikspezifischen Leistung. Ersteres belegen auch die Untersuchungen von Govaerts (2006), Ahmed et al. (2010, 2013), Götz et al. (2007b, 2008), Frenzel et al. (2007a) und Peixoto et al. (2017), Zweiteres die Studien von Dettmers et al. (2011), Ahmed et al. (2013) und Peixoto et al. (2017). Wie in Kapitel 4 erwähnt, sind die Effekte der negativ-aktivierenden Emotionen Frustration, Scham und Angst komplexer und ambivalenter. Bei meiner Studie kristallisierten sich aber ganz eindeutige Zusammenhänge heraus. Die drei Emotionen gehen mit geringerer Leistung einher. Für die Angst konnten dies auch Hembree (1990), Ma (1999), Pekrun et al. (2006) und Peixoto et al. (2017) nachweisen, für die Scham Pekrun und Götz (2006). Die Ergebnisse meiner Studie sind meiner Meinung nach ganz leicht nachvollziehbar, vor allem wenn die Wirkrichtung Leistung → Emotionen betrachtet wird. Wenn Schüler/innen hauptsächlich schlechte Leistungen im Unterrichtsfach Mathematik erbringen, werden sie frustriert sein, sich schämen sowie Angst vor Mathematik entwickeln. Sie werden dem Unterricht aufgrund mangelnder Kenntnisse nicht mehr wirklich folgen können und überfordert sein, was wiederum in Langeweile resultiert. Infolgedessen werden sie sich nicht mehr auf den Mathematikunterricht freuen und aufgrund der vielen Misserfolge weder Stolz noch Zuversicht oder Selbstvertrauen empfinden. Bei leistungsstarken Schülern/innen zeigt sich aufgrund der vielen Erfolgserlebnisse genau das gegenteilige Phänomen. Natürlich ist, wie in Kapitel 4.5 ausführlich beschrieben, auch die Wirkrichtung Emotionen → Leistung denkbar.

11.3 Einflussfaktoren auf das Emotionserleben im Mathematikunterricht

Die Korrelationsanalysen ergaben, dass alle untersuchten Zusammenhänge zwischen den positiven bzw. negativen Emotionen und den vier großen Einflussfaktoren hochsignifikant sind, das heißt, im Hinblick auf das emotionale Erleben der Schüler/innen im Mathematikunterricht dürften alle vier Faktoren von Bedeutung sein, wenngleich Unterschiede in der Effektstärke der Zusammenhänge bestehen. Die Variation in den positiven bzw. negativen Emotionen kann am besten durch die Schüler/innenmerkmale erklärt werden. Aber auch die schulischen Instruktionsmerkmale erklären die Variation in den positiven bzw. negativen Emotionen ganz gut. Immerhin sind auch hier noch Korrelationen starken bzw. mittleren Effekts gegeben. Diese Ergebnisse stimmen mit meinen anfangs formulierten Vermutungen, dass von den vier untersuchten Einflussbereichen die Schüler/innenmerkmale am stärksten mit dem emotionalen Erleben im Unterrichtsfach Mathematik korrelieren, sowie

dass auch die schulischen Instruktionsmerkmale in engem Zusammenhang mit den Leistungsemotionen der Schüler/innen im Unterrichtsfach Mathematik stehen, überein, weshalb die Hypothesen H_5 und H_6 verifiziert werden können. Die familiären Instruktions- und Sozialumweltmerkmale sowie das Klassenklima scheinen hinsichtlich der mathematikspezifischen Leistungsemotionen etwas weniger relevant zu sein, denn hier liegen nur mehr schwache Zusammenhänge vor. Die Resultate der Korrelationsanalysen belegen genau das, was im sozialkognitiven Modell der Emotionsentstehung (siehe Kap. 3, Abb. 3) postuliert wird. Die individuellen Einstellungen, Überzeugungen, Bewertungsprozesse, etc. ($\triangleq$ Einflussfaktor „Schüler/innenmerkmale“) haben direkten Einfluss auf die Mathematikemotionen der Schüler/innen. Sie beeinflussen demnach das Emotionserleben am stärksten. Merkmale der Sozialumwelt stellen distale, indirekte Determinanten der Leistungsemotionen dar, weshalb die Effekte weniger stark ausfallen. Betreffend der Sozialumwelt ist es naheliegend, dass die Lehrpersonen ($\triangleq$ Einflussfaktor „schulische Instruktionsmerkmale“) mehr auf die Leistungsemotionen der Kinder und Jugendlichen einwirken und diese stärker beeinflussen als die Eltern ($\triangleq$ Einflussfaktor „familiäre Instruktions- und Sozialumweltmerkmale“) oder die Mitschüler/innen ($\triangleq$ Einflussfaktor „Klassenklima“), einfach weil die Lehrer/innen die Hauptakteure des Geschehens sind. Winberg et al. (2014) kamen bei ihren Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen. In ihrer Studie konnte das mathematikspezifische emotionale Erleben der Schüler/innen am besten durch die individuellen Merkmale vorhergesagt werden. Sozialumweltmerkmale, die die Einstellung sowie den Unterricht der Lehrperson betreffen, erklärten auch einen großen Teil der Variation im Emotionserleben der Schüler/innen. Auch Hosseini und Khayyer (2011) stellten im Rahmen ihrer Studie fest, dass die Lehrperson eine bedeutende Rolle spielt im Hinblick auf die Emotionsentstehung bei den Schülern/innen. Analog zu den in meiner Studie gewonnenen Erkenntnissen kamen auch Götz (2004) und Knollmann und Wild (2007) bei ihren Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass sich die von der Lehrkraft ausgehenden Autonomie- und Kompetenzunterstützungen, Erwartungs- und Zielstrukturen, Leistungsrückmeldungen und -konsequenzen stärker im emotionalen Erleben der Kinder und Jugendlichen niederschlagen, als dies für entsprechende Bemühungen der Eltern gilt.

Bei der detaillierteren Korrelationsanalyse kristallisierten sich die Faktoren „Lehrkompetenz“, „Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson“, „Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson“, „persönlicher Leistungswille in Mathematik“ sowie „Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik“ als am bedeutendsten für das emotionale Erleben der Schüler/innen heraus. Dies ist insofern nicht verwunderlich, da all diese Faktoren in dieser oder abgewandelter Form im sozialkognitiven Modell der Emotionsgenese vorkommen. Sie stellen proximale bzw. distale Determinanten der Emotionsentstehung dar.

Hinsichtlich der drei lehrer/innenbezogenen Einflussbereiche springt ins Auge, dass sie alle am stärksten mit den Emotionen Freude, Zuversicht, Selbstvertrauen und Langeweile zusammenhängen, allen voran Freude und Langeweile. Frenzel et al. (2007b) konnten Ähnliches auch bei ihren Untersuchungen feststellen. Bei höherer Instruktionsqualität erlebten die Schüler/innen unter anderem deutlich mehr Freude und deutlich weniger Langeweile im Mathematikunterricht. Meiner Meinung nach lassen sich diese Zusammenhänge ganz leicht erklären. Wenn die Lehrperson verschiedene Unterrichtsmethoden verwendet, mit den Schülern/innen den Stoff übt und wiederholt, auf das Verstehen der Inhalte anstatt auf das Auswendiglernen von Regeln und Verfahren Wert legt, individuell auf die Schüler/innen eingeht (siehe Kap. 9.5.2, Tab. 17), Verständnis und Empathie zeigt, das Tempo und Niveau an die Klasse anpasst (siehe Kap. 9.5.2, Tab.18), die Schüler/innen nach einem Erfolg lobt bzw. nach einem Misserfolg aufbaut und sie bestmöglich unterstützt (siehe Kap. 9.5.2, Tab. 19), wird der Mathematikunterricht automatisch attraktiver für die Schüler/innen. Sie werden sich mehr auf den Unterricht freuen und weniger langweilen, erstens weil Abwechslung vorhanden ist und zweitens weil die Lehrperson bemüht ist, individuell auf die Schüler/innen einzugehen bzw. das Tempo und Niveau an die Klasse anzupassen und es dadurch weniger zu einer Langeweile induzierenden Über- bzw. Unterforderung der Schüler/innen kommt. Durch das motivierende, aufbauende und unterstützende Verhalten der Lehrperson werden logischerweise auch die Zuversicht sowie das Selbstvertrauen der Kinder und Jugendlichen gestärkt. Natürlich kann dies auch auf die Tatsache zurückgeführt werden, dass bei einem qualitativ hochwertigen Unterricht das Hauptaugenmerk auf dem Verstehen der Inhalte liegt und daher auch viel geübt und wiederholt wird.

Ein weiterer lehrer/innenbezogener Faktor ist die Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht. Dieser scheint jedoch für das emotionale Erleben der Schüler/innen weniger relevant zu sein als die anderen drei schulischen Instruktionsmerkmale. Erwähnenswert ist hier aber die Tatsache, dass die Freude die Emotion ist, die am stärksten mit der Anwendungsorientierung korreliert. Diese Erfahrung konnte ich damals auch selbst in meiner Schulzeit machen. Wenn uns die Lehrperson verdeutlicht hat, wofür wir das Gelernte im Alltag brauchen können und wir gemeinsam für Probleme aus dem Alltag mathematische Lösungen gesucht haben (siehe Kap. 9.5.2, Tab. 20), war ich mit deutlich mehr Motivation, Interesse und Freude bei der Sache. Meiner Meinung nach stellt der fächerübergreifende Unterricht eine großartige Möglichkeit dar, Anwendungsorientierung zu verwirklichen. So können beispielsweise realitätsgetreue Steuerberechnungen für verschiedene Berufsgruppen durchgeführt, Kosten-Gewinn-Funktionen für bekannte, im Wirtschaftskundeunterricht behandelte Firmen erstellt oder auch biomechanische Berechnungen in verschiedenen Sportarten gemacht werden. Wenn sich die Schüler/innen mit den im Mathematikunterricht

behandelten Aufgabenstellungen identifizieren können, werden sie mehr Freude empfinden. Ähnlich hohe Zusammenhänge zeigten sich in meiner Studie auch zwischen der Anwendungsorientierung und der Langeweile. Die Abnahme der Langeweile kann vermutlich darauf zurückgeführt werden, dass im Rahmen des anwendungsorientierten Unterrichts alltagsbezogene, realitätsnahe Aufgaben behandelt werden und diese mehr den Interessen der Schüler/innen entsprechen als erfundene, realitätsfremde Aufgaben.

Die beiden Faktoren, die die eigene Person betreffen, hängen am stärksten mit den Emotionen Selbstvertrauen, Freude, Zuversicht und Stolz zusammen, wobei das Selbstvertrauen an vorderster Stelle steht. Auffallend ist, dass es sich hierbei um lauter positive Emotionen handelt. Die negativen Emotionen korrelieren im Vergleich dazu weniger stark mit den Schüler/innenmerkmalen. Götz (2004) fokussierte sich in seiner Studie auf die Emotionen Freude, Ärger, Angst und Langeweile im Mathematikunterricht. Auch er konnte nachweisen, dass die positive Emotion, in diesem Fall die Freude, stärker durch persönliche Merkmale wie mathematikspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept, leistungsbezogene Valenzen in Mathematik und persönliches Interesse an Mathematik beeinflusst wird als die drei negativen Emotionen. Meiner Meinung nach gehen ein hoher persönlicher Leistungswille sowie eine gute persönliche Einstellung gegenüber Mathematik Hand in Hand mit ausgeprägten positiven Emotionen. Ein/e Schüler/in, der/die bei schwierigen und umfangreichen Aufgaben Durchhaltevermögen beweist, in Mathematik alles so gut wie möglich zu machen versucht, von sich aus mathematisches Wissen erwerben will (siehe Kap. 9.5.2, Tab. 23), Mathematik als wichtig erachtet, den Nutzen von Mathematik im Alltag erkennt, mathematisch begabt und an Mathematik interessiert ist (siehe Kap. 9.5.2, Tab. 24), wird automatisch mehr Freude und Stolz empfinden. Des Weiteren wird er/sie über ein höheres Selbstvertrauen verfügen sowie sich mathematischen Aufgaben mit mehr Zuversicht stellen, da das Interesse, der Wille als auch die Begabung vorhanden sind.

Die detailliertere Korrelationsanalyse zeigte mir überdies, dass die Faktoren „Anwendungsorientierung“, „Unterstützung und Interesse elterlicherseits“, „Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern“, „gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung“, und „Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing“ eine viel geringere Bedeutung hinsichtlich der Leistungsemotionen im Unterrichtsfach Mathematik haben. Dies ist insofern nicht verwunderlich, als es um die Emotionen im Unterricht geht und die Eltern bzw. Mitschüler/innen hier nur Randfiguren darstellen. Im Fokus steht die Lehrer/innen-Schüler/innen-Beziehung. Die Lehrpersonen haben einfach viel mehr Möglichkeiten, auf die unterrichtsbezogenen Emotionen der Schüler/innen einzuwirken, als die Eltern oder Mitschüler/innen.

12 Limitationen

Die Ergebnisse meiner Studie dürfen nicht als allgemeingültig betrachtet werden, da ich nur eine einzige niederösterreichische AHS untersucht habe. Die Resultate beziehen sich ausschließlich auf diese eine AHS. In anderen Schulen kann das emotionale Erleben der Schüler/innen im Mathematikunterricht wieder ganz anders ausschauen.

Da ich pro Emotion nur ein einziges Item generiert habe, ist die Messung der mathematikspezifischen Leistungsemotionen relativ ungenau. Die von mir getätigten Aussagen zu den Leistungsemotionen der Schüler/innen beruhen alle auf nur einem einzigen Item pro Emotion. Dies ist insofern kritisch, als Fehlinterpretationen oder Fehleinschätzungen seitens der Studienteilnehmern/innen stark ins Gewicht fallen. Um die Genauigkeit meiner Messung zu erhöhen, sollte jede Emotion anhand von mindestens drei Items erhoben werden.

Die Hälfte der von mir erstellten Skalen zeichnet sich durch einen eher geringen, wenn auch noch akzeptablen Cronbachs α Wert (α zwischen 0,5 und 0,7) aus. Das heißt, die Items der Skalen korrelieren teilweise nicht sonderlich gut miteinander. Sie scheinen zum Teil nicht genau dasselbe Merkmal zu messen, wodurch die Messung ungenau sein kann. Um die Reliabilität bzw. interne Konsistenz der Skalen zu erhöhen, sollten die Skalen anhand eines Pretests überprüft und gegebenenfalls entsprechend adaptiert werden.

Genau genommen wäre eine längsschnittliche Untersuchung notwendig, um die Veränderung der Leistungsemotionen im Laufe der Schulzeit exakt analysieren zu können. Meine Studie ist querschnittlich angelegt und untersucht die Entwicklung des emotionalen Erlebens im Mathematikunterricht anhand lauter unterschiedlicher Klassen. Dies ist insofern relativ ungenau, da die Klassen teilweise nicht dieselben Lehrpersonen haben und sich in jeder Klasse / Schulstufe unterschiedliche Individuen befinden.

13 Conclusio und Ausblick

Mit dieser Studie konnte aufgezeigt werden, dass sich der Mathematikunterricht sehr wohl auch durch ein positives emotionales Erleben der Schüler/innen auszeichnen kann. In der Gesellschaft wird das Fach Mathematik nicht selten als „Angstfach“ oder „Hassfach“ bezeichnet, aber die Ergebnisse meiner Studie sprechen eine andere Sprache. Meine Probanden/innen erleben überwiegend positive Emotionen im Mathematikunterricht. Negative Gefühle kommen bei meinen Studienteilnehmern/innen vergleichsweise selten auf.

Die Analyse gruppenspezifischer Unterschiede im emotionalen Erleben zeigte, dass sich die weiblichen und männlichen Testpersonen sowie die Studienteilnehmer/innen aus der Unter- und Oberstufe hinsichtlich der mathematikspezifischen Leistungsemotionen nicht so eindeutig voneinander unterscheiden wie vermutet. Beim geschlechtsspezifischen Vergleich beschränken sich die Unterschiede auf die drei Emotionen Frustration, Zuversicht und Selbstvertrauen. Der Vergleich der Sekundarstufen zeigte Unterschiede hinsichtlich der beiden Emotionen Stolz und Langeweile. Die Leistungsstärke im Fach Mathematik steht hingegen in engem Zusammenhang mit dem emotionalen Erleben im Mathematikunterricht. Die leistungsstarken Studienteilnehmer/innen erleben im Unterrichtsfach Mathematik deutlich mehr positive und deutlich weniger negative Emotionen als die leistungsschwachen. Diese Unterschiede zeigten sich bei allen acht untersuchten Gefühlen.

Die Korrelationsanalysen ergaben, dass die Schüler/innenmerkmale am stärksten mit dem mathematikspezifischen emotionalen Erleben meiner Probanden/innen zusammenhängen. Aber auch die schulischen Instruktionsmerkmale stehen in engem Zusammenhang mit den Leistungsemotionen der Studienteilnehmer/innen im Unterrichtsfach Mathematik. Die Mitschüler/innen sowie die Eltern haben hingegen nicht wirklich einen Einfluss auf das emotionale Befinden im Mathematikunterricht. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass es größtenteils in der Hand der Lehrperson liegt, das mathematikspezifische Emotionserleben ihrer Schüler/innen in die richtige Richtung zu lenken und sie für Mathematik zu begeistern.

Beschäftigt man sich weiter mit dieser Thematik, wäre es spannend, das mathematikspezifische emotionale Erleben der Schüler/innen nicht nur in der Unterrichtssituation zu untersuchen, sondern auch in der Lern-, Hausaufgaben- und / oder Prüfungssituation. Des Weiteren könnten auch Vergleiche zwischen den verschiedenen Schultypen angestellt oder Schulen am Land und in der Stadt verglichen werden. Eine Idee wäre auch, die Leistungsemotionen der Schüler/innen im Fach Mathematik anhand qualitativer Interviews zu erheben, denn so erfährt man bestimmt mehr über das emotionale Erleben, als wenn das Auftreten vorgegebener Emotionen beurteilt werden muss.

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- Adwere, J.; Muller, D.; Kahn, H. (1986): Factorial validity of the Aiken-Dreger mathematics attitude scale for urban school students. In: *Educational and Psychological Measurement* 46 (1), S. 233–236.
- Ahmed, W.; Minnaert, A.; van der Werf, G.; Kuyper, H. (2010): Perceived social support and early adolescents' achievement: the mediational roles of motivational beliefs and emotions. In: *Journal of youth and adolescence* 39 (1), S. 36–46.
- Ahmed, W.; van der Werf, G.; Kuyper, H.; Minnaert, A. (2013): Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. In: *Journal of Educational Psychology* 105 (1), S. 150–161.
- Bandura, A. (1986): *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Bartsch, A.; Hübner, S. (2004): *Emotionale Kommunikation - ein integratives Modell*. Dissertation. Universität Halle-Wittenberg. Online verfügbar unter <https://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/diss-online/04/07H050/prom.pdf> (zuletzt geprüft am 23.04.2020).
- Becker, E. S.; Götz, T.; Morger, V.; Ranellucci, J. (2014): The importance of teachers' emotions and instructional behavior for their students' emotions – An experience sampling analysis. In: *Teaching and Teacher Education* 43, S. 15–26.
- Beier, F. (2019): *Mathematikbezogene Angst. Eine Interviewstudie zum Auftreten und ihren Einflussfaktoren in der fünften Klasse*. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Bieg, M.; Götz, T.; Sticca, F.; Brunner, E.; Becker, E.; Morger, V.; Hubbard, K. (2017): Teaching methods and their impact on students' emotions in mathematics: an experience-sampling approach. In: *ZDM International Journal on Mathematics Education* 49 (4), S. 411–422.
- Bourke, S. F. (1985): The study of classroom contexts and practices. In: *Teaching and Teacher Education* 1 (1), S. 33–50.
- Brehmer, I.; Küllchen, H.; Sommer, L. (1989): *Mädchen, Macht (und) Mathe. Geschlechtsspezifische Leistungskurswahl in der reformierten Oberstufe*. Düsseldorf: Bonifatius Verlag.
- Brosius, F. (2008): *SPSS 16. Das mitp-Standardwerk*. 1. Auflage. Heidelberg: mitp.
- Budde, J. (2009): *Mathematikunterricht und Geschlecht. Empirische Ergebnisse und pädagogische Ansätze*. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Bühl, A. (2008): *SPSS 16. Einführung in die moderne Datenanalyse*. 11., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Pearson Studium.
- Carlson, J. G.; Hatfield, E. (1992): *Psychology of emotion*. Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Cohen, J. (1988): *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd Edition. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dettmers, S.; Trautwein, U.; Lüdtke, O.; Götz, T.; Frenzel, A. C.; Pekrun, R. (2011): Students' emotions during homework in mathematics: Testing a theoretical model of antecedents and achievement outcomes. In: *Contemporary Educational Psychology* 36 (1), S. 25–35.

- Eichenberg, T. (2007): Distance Leadership. Modellentwicklung, empirische Überprüfung und Gestaltungsempfehlungen. 1. Auflage. Wiesbaden: DUV Deutscher Universitäts-Verlag.
- Euler, H. A.; Mandl, H. (1983): Emotionspsychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen. München: Urban & Schwarzenberg.
- Eynde, P. O.; Corte, E. D.; Verschaffel, L. (2006): "Accepting emotional complexity": A socio-constructivist perspective on the role of emotions in the mathematics classroom. In: *Educational Studies in Mathematics* 63 (2), S. 193–207.
- Faullant, R. (2007): Psychologische Determinanten der Kundenzufriedenheit. Der Einfluss von Emotionen und Persönlichkeit. 1. Auflage. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Fehr, B.; Russell, J. A. (1984): Concept of emotion viewed from a prototype perspective. In: *Journal of Experimental Psychology: General* 113 (3), S. 464–486.
- Frenzel, A. C. (2014): Teacher emotions. In: R. Pekrun und L. Linnenbrink-Garcia (Hg.): International handbook of emotions in education. New York: Routledge, S. 494–519.
- Frenzel, A. C.; Götz, T.; Lüdtke, O.; Pekrun, R.; Sutton, R. E. (2009): Emotional transmission in the classroom: Exploring the relationship between teacher and student enjoyment. In: *Journal of Educational Psychology* 101 (3), S. 705–716.
- Frenzel, A. C.; Götz, T.; Pekrun, R. (2015): Emotionen. In: E. Wild und J. Möller (Hg.): Pädagogische Psychologie. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, S. 205–232.
- Frenzel, A. C.; Pekrun, R.; Götz, T. (2007a): Girls and mathematics - A "hopeless" issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. In: *European Journal of Psychology of Education* 22 (4), S. 497–514.
- Frenzel, A. C.; Pekrun, R.; Götz, T. (2007b): Perceived learning environment and students' emotional experiences: A multilevel analysis of mathematics classrooms. In: *Learning and Instruction* 17 (5), S. 478–493.
- Frenzel, A. C.; Pekrun, R.; Götz, T.; Hofe, R. (2006): Girls' and boys' emotional experiences in mathematics. Manuscript submitted for publication.
- Galassi, J. P.; Frierson, H. T.; Sharer, R. (1981): Behavior of high, moderate, and low test anxious students during an actual test situation. In: *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 49 (1), S. 51–62.
- George, D.; Mallery, P. (2003): SPSS for Windows step by step. A simple guide and reference, 11.0 update. 4th Edition. Boston: A & B.
- Ginott, H. G. (1975): Teacher & child. A book for parents and teachers. New York: Avon Books.
- Götz, T. (2004): Emotionales Erleben und selbstreguliertes Lernen bei Schülern im Fach Mathematik. Dissertation 2002. 2., unveränderte Auflage. München: Herbert Utz Verlag.
- Götz, T. (2017): Emotion, Motivation und selbstreguliertes Lernen. 2., aktualisierte Auflage. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Götz, T.; Frenzel, A. C.; Hall, N. C.; Pekrun, R. (2008): Antecedents of academic emotions: Testing the internal/external frame of reference model for academic enjoyment. In: *Contemporary Educational Psychology* 33 (1), S. 9–33.
- Götz, T.; Frenzel, A. C.; Pekrun, R. (2007a): Emotionen im Lern- und Leistungskontext. In: *Katechetische Blätter* 132 (1), S. 13–19.

- Götz, T.; Frenzel, A. C.; Pekrun, R.; Hall, N. (2006): Emotionale Intelligenz im Lern- und Leistungskontext. In: R. Schulze, P. A. Freund und R. D. Roberts (Hg.): Emotionale Intelligenz. Ein internationales Handbuch. 1. Auflage. Göttingen: Hogrefe, S. 237–256.
- Götz, T.; Frenzel, A. C.; Pekrun, R.; Hall, N. C.; Lüdtke, O. (2007b): Between- and within-domain relations of students' academic emotions. In: *Journal of Educational Psychology* 99 (4), S. 715–733.
- Götz, T.; Haag, L.; Lipnevich, A. A.; Keller, M. M.; Frenzel, A. C.; Collier, A. P. M. (2014): Between-domain relations of students' academic emotions and their judgments of school domain similarity. In: *Frontiers in psychology* 5 (1153), S. 1–14.
- Götz, T.; Kleine, M. (2006): Emotionales Erleben im Mathematikunterricht. In: *Mathematik lehren* (135), S. 4–9.
- Götz, T.; Zirngibl, A.; Pekrun, R. (2004): Lern- und Leistungsempfindungen von Schülerinnen und Schülern. In: T. Hascher (Hg.): Schule positiv erleben. Ergebnisse und Erkenntnisse zum Wohlbefinden von Schülerinnen und Schülern. Bern: Haupt Verlag, S. 49–66.
- Govaerts, S. (2006): Les processus motivationnels, émotionnels et cognitifs dans l'apprentissage scolaire: Étude de leurs interactions (Motivational, emotional and cognitive processes in academic learning: Studying their interactions). PhD in Educational Sciences. Louvain-la-Neuve: Université Catholique de Louvain.
- Hagenauer, G. (2011): Lernfreude in der Schule. 1. Auflage. Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Hagenauer, G.; Hascher, T. (2018): Bedingungsfaktoren und Funktionen von Emotionen von Lehrpersonen im Unterricht. In: *Unterrichtswissenschaft* 46 (2), S. 141–164.
- Hanin, V.; van Nieuwenhoven, C. (2016): The influence of motivational and emotional factors in mathematical learning in secondary education. In: *European Review of Applied Psychology* 66 (3), S. 127–138.
- Hannula, M. S. (2002): Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values. In: *Educational Studies in Mathematics* 49 (1), S. 25–46.
- Hänze, M. (2009): Schulisches Lernen und Emotionen. In: V. Brandstätter, J. H. Otto und J. Bengel (Hg.): Handbuch der allgemeinen Psychologie - Motivation und Emotion. Göttingen: Hogrefe, S. 748–754.
- Hatfield, E.; Cacioppo, J. T.; Rapson, R. L. (1994): Emotional contagion. New York: Cambridge University Press.
- Heckhausen, H. (1977): Achievement motivation and its constructs: A cognitive model. In: *Motivation and Emotion* 1 (4), S. 283–329.
- Heine, C. A. (1997): Task enjoyment and mathematical achievement. In: *Dissertation Abstracts International* 58 (4), S. 1190.
- Helmke, A. (1993): Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. Klassenstufe. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 7 (2-3), S. 77–86.
- Hembree, R. (1990): The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. In: *Journal for Research in Mathematics Education* 21 (1), S. 33.
- Hendley, D.; Stables, S.; Stables, A. (1996): Pupils' subject preferences at key stage 3 in South Wales. In: *Educational Studies* 22 (2), S. 177–186.
- Hosseini, F.; Khayyer M. (2011): Investigation of the role of teacher in mathematic academic emotions and students emotion regulation. In: *Journal of Psychology* 5 (20), S. 41–63.

- Jerusalem, M.; Mittag, W. (1999): Selbstwirksamkeit, Bezugsnormen, Leistung und Wohlbefinden in der Schule. In: M. Jerusalem und R. Pekrun (Hg.): *Emotion, Motivation und Leistung*. Göttingen: Hogrefe, S. 223–245.
- Kaiser-Messmer, G. (1993): Results of an empirical study into gender differences in attitudes towards mathematics. In: *Educational Studies in Mathematics* 25 (3), S. 209–233.
- Kleine, D.; Schmitz, B. (1999): Stimmung im Kontext von Schule: Rahmenbedingungen und Korrelate. In: M. Jerusalem und R. Pekrun (Hg.): *Emotion, Motivation und Leistung*. Göttingen: Hogrefe, S. 205–221.
- Kleine, M.; Götz, T.; Pekrun, R.; Hall, N. (2005): The structure of students' emotions experienced during a mathematical achievement test. In: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 37 (3), S. 221–225.
- Kleinginna, P. R.; Kleinginna, A. M. (1981): A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. In: *Motivation and Emotion* 5 (4), S. 345–379.
- Knollmann, M.; Wild, E. (2007): Alltägliche Lernemotionen im Fach Mathematik: Die Bedeutung von emotionalen Regulationsstrategien, Lernmotivation und Instruktionsqualität. In: *Unterrichtswissenschaft* 35 (4), S. 334–354.
- Krapp, A.; Weidenmann, B. (2006): *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. 5., vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz PVU.
- Larson, R. W.; Richards, M. H. (1991): Boredom in the middle school years: Blaming schools versus blaming students. In: *American Journal of Education* 99 (4), S. 418–443.
- Lemmermöhle, D.; Rothgangel, M.; Bögeholz, S.; Hasselhorn, M.; Watermann, R. (2007): *Professionell lehren, erfolgreich lernen*. Münster: Waxmann Verlag.
- Loos, F. M. (1981): The use of anger arousal and assertiveness training to improve the academic performance of withdrawn elementary school age underachievers. In: *Dissertation Abstracts International* (41), S. 1923.
- Ma, X. (1997): Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. In: *Journal of Educational Research* 90 (4), S. 221–229.
- Ma, X. (1999): A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. In: *Journal for Research in Mathematics Education* 30 (5), S. 520–540.
- Martínez-Sierra, G. (2015): Students' emotional experiences in high school mathematics classroom. In: *Research Centre of Mathematics Education*, S. 1181–1187.
- Martínez-Sierra, G.; García González, M. S. (2014): High school students' emotional experiences in mathematics classes. In: *Research in Mathematics Education* 16 (3), S. 234–250.
- Martínez-Sierra, G.; García González, M. S. (2017): Students' emotions in the high school mathematical class: Appraisals in terms of a structure of goals. In: *International Journal of Science and Mathematics Education* 15 (2), S. 349–369.
- Meyer, W.-U.; Reisenzein, R.; Schützwohl, A. (1993): *Die Emotionstheorien von Watson, James und Schachter*. 2., überarbeitete Auflage. Bern: Hans Huber Verlag.
- Mitchell, M. T. (1993): Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. In: *Journal of Educational Psychology* 85 (3), S. 424–436.
- Peixoto, F.; Sanches, C.; Mata, L.; Monteiro, V. (2017): “How do you feel about math?”: relationships between competence and value appraisals, achievement emotions and academic achievement. In: *European Journal of Psychology of Education* 32 (3), S. 385–405.

- Pekrun, R. (1988): Emotion, Motivation und Persönlichkeit. München: Psychologie Verlags Union.
- Pekrun, R. (1992): Kognition und Emotion in studienbezogenen Lern- und Leistungssituationen: Explorative Analysen. In: *Unterrichtswissenschaft* 20 (4), S. 308–324.
- Pekrun, R. (1998): Schüleremotionen und ihre Förderung: Ein blinder Fleck der Unterrichtsforschung. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 45 (3), S. 230–248.
- Pekrun, R. (2000): A social-cognitive, control-value theory of achievement emotions. In: J. Heckhausen (Hg.): *Motivational psychology of human development. Developing motivation and motivating development*. Amsterdam: North-Holland, S. 143–163.
- Pekrun, R. (2006): The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. In: *Educational Psychology Review* 18 (4), S. 315–341.
- Pekrun, R.; Frenzel, A. C.; Götz, T.; Perry, R. P. (2007): The control-value theory of achievement emotions: An integrative approach to emotions in education. In: P. A. Schutz und R. Pekrun (Hg.): *Emotion in Education*. Amsterdam: Academic Press, S. 13–36.
- Pekrun, R.; Götz, T. (2006): Classroom environment, academic achievement, and students' emotions: Multi-level implications of control-value theory. Paper presented at the 11th Biennial EARLI Conference for Research on Learning and Instruction, Nicosia, Cyprus.
- Pekrun, R.; Götz, T.; Perry, R. P. (2005): Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). User's Manual. Online verfügbar unter <https://de.scribd.com/document/312942713/AEQ-Manual-2005>, zuletzt geprüft am 17.03.2020.
- Pekrun, R.; Götz, T.; Titz, W.; Perry, R. P. (2002): Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement. A program of qualitative and quantitative research. In: *Educational Psychologist* (37), S. 91–105.
- Pekrun, R.; Hochstadt, M.; Kramer, K. (1996): Prüfungseemotionen, Lernen und Leistung. In: C. Spiel, U. Kastner-Koller und P. Deimann (Hg.): *Motivation und Lernen aus der Perspektive lebenslanger Entwicklung*. Münster: Waxmann, S. 151–161.
- Pekrun, R.; Hofe, R.; Blum, W.; Götz, T.; Wartha, S.; Frenzel, A.; Jullien, S. (2006): Projekt zur Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik (PALMA). Entwicklungsverläufe, Schülervoraussetzungen und Kontextbedingungen von Mathematikleistungen in der Sekundarstufe I. In: M. Prenzel und L. Allolio-Näcke (Hg.): *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms*. Münster: Waxmann, S. 21–53.
- Pekrun, R.; Jerusalem, M. (1996): Leistungsbezogenes Denken und Fühlen. Eine Übersicht zur psychologischen Forschung. In: J. Möller und O. Köller (Hg.): *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union, S. 3–22.
- Prawat, R. S.; Anderson, A. L. (1995): The affective experiences of children during mathematics. In: *Journal of Mathematical Behavior* 13 (2), S. 201–222.
- Reindl, S.; Hascher, T. (2013): Emotionen im Mathematikunterricht in der Grundschule. In: *Unterrichtswissenschaft* 41 (3), S. 268–288.
- Rönz, B.; Förster, E. (1992): Regressions- und Korrelationsanalyse. Grundlagen - Methoden - Beispiele. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Schecker, H. (2014): Überprüfung der Konsistenz von Itemgruppen mit Cronbachs Alpha. In: D. Krüger, I. Parchmann und H. Schecker (Hg.): *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Berlin: Springer Spektrum, Chapter: online Zusatzmaterial. Online verfügbar unter <http://static.springer.com/sgw/documents/1426184/application/pdf/Cronbach+Alpha.pdf>, zuletzt geprüft am 25.03.2020.

- Schmidt-Atzert, L. (1996): Lehrbuch der Emotionspsychologie. Stuttgart, Berlin: Kohlhammer.
- Schukajlow, S.; Rakoczy, K.; Pekrun, R. (2017): Emotions and motivation in mathematics education. Theoretical considerations and empirical contributions. In: *ZDM International Journal on Mathematics Education* 49 (3), S. 307–322.
- Seidel, T.; Krapp, A. (2014): Pädagogische Psychologie. Mit Online-Materialien. 6., vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim: Julius Beltz.
- Seyer, J. (2013): Der Einsatz statistischer Gütekriterien bei der Ermittlung des Beta-Faktors für Zwecke der Unternehmensbewertung. 1. Auflage. Hamburg: Bachelor + Master Publication.
- Shaver, P.; Schwartz, J.; Kirson, D.; O'Connor, C. (1987): Emotion knowledge: Further exploration of a prototype approach. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 52 (6), S. 1061–1086.
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2009): Der Lehrer als Vorbild. In: *Erziehung-Konkret* 2, S. 3.
- Stang, J.; Urhahne, D. (2018): Genauigkeit der Einschätzung von Emotionen von Schülerinnen und Schülern durch Lehrpersonen. In: G. Hagenauer und T. Hascher (Hg.): Emotionen und Emotionsregulation in Schule und Hochschule. Münster, New York: Waxmann, S. 151–164.
- Stipek, D.; Salmon, J. M.; Givvin, K. B.; Kazemi, E.; Saxe, G.; MacGyvers, V. L. (1998): The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. In: *Journal for Research in Mathematics Education* 29 (4), S. 465–488.
- Stipek, D. J.; Mason, T. C. (1987): Attributions, emotions, and behavior in the elementary school classroom. In: *Journal of Classroom Interaction* 22 (2), S. 122–130.
- Suchan, B.; Höller, I.; Wallner-Paschon, C. (2019): PISA 2018. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich. Graz: Leykam.
- Sutton, R. E.; Wheatley, K. F. (2003): Teachers' emotions and teaching: A review of the literature and directions for future research. In: *Educational Psychology Review* 15 (4), S. 327–358.
- Titz, W. (2001): Emotionen von Studierenden in Lernsituationen: Explorative Analysen und Entwicklung von Selbstberichtskalen. Dissertation 2000. Münster: Waxmann.
- Towers, J.; Takeuchi, M. A.; Hall, J.; Martin, L. C. (2017): Students' emotional experiences learning mathematics in Canadian schools. In: U. Xolocotzin (Hg.): Understanding emotions in mathematical thinking and learning. 1st Edition. Saint Louis: Elsevier Science, S. 163–186.
- Tulis, M. (2010): Individualisierung im Fach Mathematik: Effekte auf Leistung und Emotionen. Berlin: Logos.
- Weiner, B. (1985): An attributional theory of achievement motivation and emotion. In: *Psychological Review* 92 (4), S. 548–573.
- Winberg, T. M.; Hellgren, J. M.; Palm, T. (2014): Stimulating positive emotional experiences in mathematics learning: Influence of situational and personal factors. In: *European Journal of Psychology of Education* 29 (4), S. 673–691.
- Wolfe, J. A. (1988): Mathematically gifted third graders: A challenge in the classroom. In: *Roeper Review* 10 (4), S. 235–238.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Komponentenmodell der Emotionen	5
Abbildung 2: Komponenten der Emotion Prüfungsangst	7
Abbildung 3: Sozialkognitives Modell der Entstehung von Leistungsemotionen	14
Abbildung 4: Schema zur Entstehung von negativen prospektiven Ergebnisemotionen	20
Abbildung 5: Wirkungen von Emotionen im Lern- und Leistungskontext	33
Abbildung 6: Mittelwerte der (einzelnen) negativen und positiven Emotionen	78
Abbildung 7: Empfinden von Angst im Mathematikunterricht	79
Abbildung 8: Empfinden von Scham im Mathematikunterricht	79
Abbildung 9: Empfinden von Frustration im Mathematikunterricht	80
Abbildung 10: Empfinden von Langeweile im Mathematikunterricht	81
Abbildung 11: Empfinden von Freude im Mathematikunterricht	81
Abbildung 12: Empfinden von Selbstvertrauen im Mathematikunterricht	82
Abbildung 13: Empfinden von Stolz im Mathematikunterricht	83
Abbildung 14: Empfinden von Zuversicht im Mathematikunterricht	83
Abbildung 15: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht.	84
Abbildung 16: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht.	85
Abbildung 17: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe.	86
Abbildung 18: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe.	87
Abbildung 19: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen	88
Abbildung 20: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen	89
Abbildung 21: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach den Schulzweigen.	91
Abbildung 22: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach den Schulzweigen.	92
Abbildung 23: Mittelwerte der negativen Emotionen ausgewertet nach der Leistungs- stärke im Fach Mathematik.	93
Abbildung 24: Mittelwerte der positiven Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik.	94
Abbildung 25: Mittelwerte der vier großen Einflussfaktoren	96
Abbildung 26: Zusammenhang zw. den Schüler/innenmerkmalen und den positiven Emotionen	99
Abbildung 27: Zusammenhang zw. den Schüler/innenmerkmalen und den negativen Emotionen	99
Abbildung 28: Zusammenhang zw. den schulischen Instruktionsmerkmalen und den positiven Emotionen	100
Abbildung 29: Zusammenhang zw. den schulischen Instruktionsmerkmalen und den negativen Emotionen	100
Abbildung 30: Zusammenhang zw. den familiären Instruktions- und Sozialumweltmerk- malen und den positiven Emotionen	100
Abbildung 31: Zusammenhang zw. den familiären Instruktions- und Sozialumweltmerk- malen und den negativen Emotionen	100
Abbildung 32: Zusammenhang zw. dem Klassenklima und den positiven Emotionen	101

Abbildung 33: Zusammenhang zw. dem Klassenklima und den negativen Emotionen	101
Abbildung 34: Mittelwerte der zehn kleinen Einflussbereiche	102

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifikation der Leistungsemotionen im Hinblick auf spezifische Aspekte des Lern- und Leistungskontexts	9
Tabelle 2: Klassifikation der Leistungsemotionen im Hinblick auf die Lern- und Leistungsfolgen	11
Tabelle 3: Prozentuale Häufigkeiten der Emotionen in Lern- und Leistungssituationen	12
Tabelle 4: Grundannahmen zur Entstehung der einzelnen Leistungsemotionen	18
Tabelle 5: Emotionen und Mathematik im schulischen Unterrichts-, Lern- und Prüfungskontext	47
Tabelle 6: Items, die sich auf die Emotionen im Mathematikunterricht beziehen	56
Tabelle 7: Items, die sich auf die Lehrperson und ihren Unterricht beziehen	56
Tabelle 8: Items, die sich auf die Eltern beziehen	57
Tabelle 9: Items, die sich auf die eigene Person beziehen	57
Tabelle 10: Items, die sich auf die Mitschüler/innen beziehen	57
Tabelle 11: Teilnahmestatus der jeweiligen Klassen	59
Tabelle 12: Zusammensetzung der Stichprobe nach den Schulstufen	60
Tabelle 13: Zusammensetzung der Stichprobe nach den Schulzweigen	61
Tabelle 14: Leistungsdaten der Stichprobe inklusive Mittelwerte und Standardabweichungen	61
Tabelle 15: Items der Skala „negative Emotionen“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	67
Tabelle 16: Items der Skala „positive Emotionen“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	67
Tabelle 17: Items der Skala „Lehrkompetenz“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	67
Tabelle 18: Items der Skala „Aufbau von Leistungsdruck durch die Lehrperson“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	68
Tabelle 19: Items der Skala „Unterstützung und Motivation seitens der Lehrperson“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	68
Tabelle 20: Items der Skala „Anwendungsorientierung“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	68
Tabelle 21: Items der Skala „Unterstützung und Interesse elterlicherseits“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	69
Tabelle 22: Items der Skala „Vermeidung von Leistungsdruck durch die Eltern“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	69
Tabelle 23: Items der Skala „persönlicher Leistungswille in Mathematik“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	70
Tabelle 24: Items der Skala „Begabung und persönliche Einstellung gegenüber Mathematik“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	70
Tabelle 25: Items der Skala „gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	71
Tabelle 26: Items der Skala „Konkurrenzdenken und leistungsbezogenes Mobbing“ inklusive Mittelwerte, Standardabweichungen und Trennschärfen	71
Tabelle 27: Interpretation von r nach Cohen (1988)	75

Tabelle 28: Interpretation von r^2 nach Cohen (1988)	76
Tabelle 29: Mittelwerte und Standardabweichungen der (einzelnen) negativen Emotionen	78
Tabelle 30: Mittelwerte und Standardabweichungen der (einzelnen) positiven Emotionen	78
Tabelle 31: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht	84
Tabelle 32: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach dem Geschlecht	85
Tabelle 33: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe	86
Tabelle 34: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach der Sekundarstufe	87
Tabelle 35: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen	89
Tabelle 36: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen	90
Tabelle 37: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach den Schulzweigen	91
Tabelle 38: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach den Schulstufen	92
Tabelle 39: Mittelwerte und Standardabweichungen der negativen Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik	94
Tabelle 40: Mittelwerte und Standardabweichungen der positiven Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik	95
Tabelle 41: Mittelwerte und Standardabweichungen der vier großen Einflussfaktoren	97
Tabelle 42: Korrelationen der vier großen Einflussfaktoren mit den negativen / positiven Emotionen	98
Tabelle 43: Mittelwerte und Standardabweichungen der zehn kleinen Einflussbereiche	103
Tabelle 44: Korrelationen der einzelnen Einflussbereiche mit den einzelnen Emotionen	103

Anhänge

Anhang 1: Fragebogen

Fragebogen

Bitte nicht ausfüllen!

Fragebogennummer: _____

☐ valide ☐ nicht valide

Alter: _____ Klasse: _____

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Was ist deine letzte Semesterzeugnisnote im Fach Mathematik? _____

Welche Note würdest du dir selbst im Fach Mathematik geben? _____

Folgende Abkürzungen wirst du im Fragebogen vorfinden:

M.....Mathematik	LP.....Lehrperson	S&S.....Schüler und Schülerinnen
HÜ.....Hausübung	SA.....Schularbeit	

Emotionen im Mathematikunterricht

In den folgenden Aussagen geht es um deine Gefühle im Mathematikunterricht. Bitte lies jede Aussage genau durch und entscheide, inwieweit sie auf dich zutrifft (0 = überhaupt nicht, 3 = sehr stark)!

	0	1	2	3
Ich schäme mich des Öfteren im M-Unterricht.	☐	☐	☐	☐
Ich bin zuversichtlich, dass ich den Stoff im M-Unterricht verstehe.	☐	☐	☐	☐
Im M-Unterricht bin ich des Öfteren frustriert.	☐	☐	☐	☐
Im M-Unterricht vergeht die Zeit einfach nicht.	☐	☐	☐	☐
Ich bin mir sicher, dass ich im M-Unterricht auch mit den schwierigeren Themen zurechtkomme.	☐	☐	☐	☐
Ich besuche den M-Unterricht gerne.	☐	☐	☐	☐
Ich habe Angst vor dem M-Unterricht.	☐	☐	☐	☐
Ich bin stolz auf die Leistungen, die ich im M-Unterricht erbringe.	☐	☐	☐	☐

Allgemeines zum Mathematikunterricht

Im Folgenden findest du eine Reihe von Aussagen, die den Mathematikunterricht, die Lehrperson, deine Eltern, deine Mitschüler/innen sowie dich selbst betreffen. Bitte kreuze an, wie sehr jede Aussage zutrifft (0 = überhaupt nicht, 3 = sehr stark)!

	0	1	2	3
Die LP erklärt die Inhalte so, dass ich sie verstehen kann.	☐	☐	☐	☐
Wenn mir die LP eine Frage stellt, gibt sie mir Zeit zum Überlegen.	☐	☐	☐	☐
In unserer Klasse wird schlecht geredet über S&S, die sehr gute Leistungen in Mathematik erbringen.	☐	☐	☐	☐
Die LP legt Wert darauf, dass wir die Inhalte verstehen und nicht nur Regeln / Verfahren auswendig lernen.	☐	☐	☐	☐
Meine Eltern wollen wissen, was wir im M-Unterricht gemacht haben.	☐	☐	☐	☐
Ich bin der Meinung, dass Mathematik wichtig ist.	☐	☐	☐	☐
Im M-Unterricht müssen wir sehr viel innerhalb kurzer Zeit lernen.	☐	☐	☐	☐
Bei uns zuhause wird auch in der Freizeit manchmal über Mathematik gesprochen.	☐	☐	☐	☐
Die LP stellt mich vor den anderen bloß, wenn ich etwas falsch gemacht habe.	☐	☐	☐	☐
Ich weiß, wofür ich Mathematik im Alltag brauchen kann.	☐	☐	☐	☐
In Mathematik bauen wir S&S uns gegenseitig auf und reden uns gut zu.	☐	☐	☐	☐
Die LP gibt mir das Gefühl, jederzeit Fragen stellen zu dürfen.	☐	☐	☐	☐

	0	1	2	3
In unserer Klasse geht es in Mathematik hauptsächlich darum, besser als die anderen zu sein.	☐	☐	☐	☐
In Mathematik versuche ich immer, alles so gut wie möglich zu machen.	☐	☐	☐	☐
Meine Eltern sind der Meinung, dass man Mathematik fürs Leben braucht.	☐	☐	☐	☐
Die LP stellt uns Fragen, um zu überprüfen, ob wir den Unterrichtsstoff verstanden haben.	☐	☐	☐	☐
Wenn es in Mathematik um Noten geht, schaut jede/r Schüler/in nur auf sich selbst.	☐	☐	☐	☐
Die LP gibt S&S, die Lernschwierigkeiten haben und/oder S&S, die schneller vorankommen, unterschiedliche Aufgaben.	☐	☐	☐	☐
Wenn ich eine schlechte Leistung erbringe, ist die LP unfreundlich zu mir.	☐	☐	☐	☐
Meine Eltern loben mich, wenn ich mich bemühe / verbessere / eine gute Leistung erbringe.	☐	☐	☐	☐
Der LP gelingt es, dass ich gerne im M-Unterricht mitarbeite.	☐	☐	☐	☐
Bei schwierigen und umfangreichen Aufgaben gebe ich oft auf.	☐	☐	☐	☐
Die LP redet mir aufmunternd zu, wenn ich bei einer SA / einem Test / einer HÜ nicht gut abgeschnitten habe.	☐	☐	☐	☐
Meine Eltern sind enttäuscht, wenn ich in Mathematik schlechte Leistungen nach Hause bringe.	☐	☐	☐	☐
In unserer Klasse finden es die S&S gut, wenn sich wer in Mathematik auskennt.	☐	☐	☐	☐
Die LP verwendet im M-Unterricht verschiedene Methoden (Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lernvideos, Spiele,...).	☐	☐	☐	☐
In Mathematik bin ich begabt.	☐	☐	☐	☐
Wenn ich in Mathematik eine schlechte Note bekommen habe, reden mir meine Eltern aufmunternd zu.	☐	☐	☐	☐
Viele S&S in unserer Klasse sind neidisch, wenn ein/e andere/r in Mathematik bessere Leistungen erzielt.	☐	☐	☐	☐
Die LP unterstützt mich, wenn ich Hilfe brauche.	☐	☐	☐	☐
Im M-Unterricht finden wir für Probleme aus dem Alltag mathematische Lösungen.	☐	☐	☐	☐
In Mathematik können mir meine Eltern nicht weiterhelfen, weil sie selbst nicht viel Ahnung davon haben.	☐	☐	☐	☐
Es ist wichtig für mich, in Mathematik gute Noten zu bekommen.	☐	☐	☐	☐
Im M-Unterricht wird geübt und wiederholt.	☐	☐	☐	☐
In Mathematik lernen wir S&S gemeinsam für die SAs.	☐	☐	☐	☐
Ich beschäftige mich auch in meiner Freizeit mit mathematischen Inhalten.	☐	☐	☐	☐
Die LP erwartet bessere Leistungen von mir, als ich erbringen kann.	☐	☐	☐	☐
Meinen Eltern ist es wichtig, dass ich Mathematik verstehe und gut darin bin.	☐	☐	☐	☐
In unserer Klasse gibt es S&S, die andere auslachen und verspotten wegen ihrer schlechten Leistungen in Mathematik.	☐	☐	☐	☐
Die LP erklärt uns, wo wir das Gelernte im Alltag brauchen können.	☐	☐	☐	☐
In Mathematik strenge ich mich an, weil ich in diesem Fach etwas können möchte.	☐	☐	☐	☐
Ich habe das Gefühl, dass die LP nicht genau weiß, wie sie uns die mathematischen Inhalte am besten beibringen soll.	☐	☐	☐	☐
Meine Eltern nehmen sich Zeit, wenn ich mit ihnen Aufgaben durchbesprechen möchte.	☐	☐	☐	☐
Mathematik ist mir zu theoretisch bzw. zu wenig anschaulich.	☐	☐	☐	☐
Die LP sagt uns, was wir lernen und wissen sollen.	☐	☐	☐	☐
In Mathematik unterstützen und helfen wir S&S uns gegenseitig bei den HÜs.	☐	☐	☐	☐
Die LP lobt mich, wenn ich mich bemühe / verbessere / eine gute Leistung erbringe.	☐	☐	☐	☐
Ich habe den Eindruck, dass die LP gerne Mathematik unterrichtet.	☐	☐	☐	☐
Meine Eltern erwarten in Mathematik bessere Leistungen von mir, als ich erbringen kann.	☐	☐	☐	☐
Mathematik interessiert mich.	☐	☐	☐	☐

Anhang 2: Bescheid der Bildungsdirektion



Frau
Kerstin Wolf
aon.913889719.kestin@aon.at

bildung-noe.gv.at

Bereich Pädagogischer Dienst

Lukas Weixelbaum
Sachbearbeiter
lukas.weixelbaum@bildung.gv.at
+43 2742 280 4311
Rennbahnstraße 29, 3109 St. Pölten

Antwortschreiben bitte unter Anführung der
Geschäftszahl:
Präs.-420/2633-2019

Ihr Zeichen: -

St. Pölten, 05. Februar 2020

Genehmigung der Durchführung einer empirischen Untersuchung in Form einer Fragebogenerhebung

Die Bildungsdirektion für Niederösterreich genehmigt die Durchführung der vorgelegten empirischen Untersuchung im Rahmen des Masterstudiums an der Universität Wien zum Thema „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“ durch Frau Kerstin Wolf am Bundesrealgymnasium, Rechte Kramszeile 54, 3500 Krams.

Die an der Untersuchung teilnehmenden SchülerInnen sind vor Beginn der Erhebung ausdrücklich auf die Freiwilligkeit der Teilnahme hinzuweisen, außerdem ist deren Anonymität im Rahmen der Untersuchung jedenfalls zu wahren.

Vor Beginn der Erhebung sind die Zustimmung der Direktion und das Einverständnis der Erziehungsberechtigten einzuholen.

Auf die Einhaltung der Datenschutzbestimmung wird besonders hingewiesen.

Die Befragungen haben außerhalb der Unterrichtszeit stattzufinden.

Einer Übermittlung der Ergebnisse wird entgegengesehen.

Für den Bildungsdirektor:
HR Mag. Markus Loibl

Elektronisch gefertigt

Anhang 3: Elterninformationsschreiben und Einverständniserklärung

Informationsschreiben für die Eltern

zur Teilnahme an der Fragebogenstudie „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“

Liebe Eltern!

Ich, Kerstin Wolf, studiere die beiden Unterrichtsfächer Mathematik und Bewegung & Sport an der Universität Wien. Für den Abschluss meines Masterstudiums werde ich im Sommersemester 2020 eine Masterarbeit zum Thema „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“ verfassen, die auch einen empirischen Teil enthalten soll. In diesem Forschungsteil gilt mein Interesse den Emotionen, welche die Schüler/innen im Mathematikunterricht verspüren, sowie den Ursprüngen dieser Gefühle.

Genauer gesagt möchte ich mithilfe meiner Studie herausfinden, wie sich die Kinder und Jugendlichen im Mathematikunterricht fühlen bzw. welche Gefühle sie mit dem Mathematikunterricht verbinden. Des Weiteren würde ich gerne den Ursachen dieser Emotionen auf den Grund gehen, wobei ich mir hier vier Faktoren genauer anschau: die Lehrperson inklusive ihres Mathematikunterrichts, die Eltern, die Mitschüler/innen sowie die/den jeweilige/n Schüler/in selbst. Die gewonnen Erkenntnisse sollen mir, als angehende Mathematikprofessorin, dazu verhelfen, die Gefühle der Schüler/innen, welche sie im Zusammenhang mit dem Mathematikunterricht verspüren, besser nachvollziehen sowie das emotionale Erleben der Schüler/innen im Mathematikunterricht positiv beeinflussen zu können.

Die Erhebung der Daten wird mittels eines Fragebogens durchgeführt. Es handelt sich hierbei um einen doppelseitigen Kreuzerfragebogen, der knapp 60 Aussagen zu den genannten Themen enthält. Diese Aussagen sollen von den Schülern/innen anhand einer vierstufigen Skala bewertet werden. Das Ausfüllen des Fragebogens wird in etwa 20 Minuten in Anspruch nehmen und kann vor Ort in der Schule gemacht werden. Der voraussichtliche Termin für die Fragebogenstudie, welche einmalig und ausschließlich an der Schule BRG Kremszeile durchgeführt wird, ist Ende Februar 2020.

Die Teilnahme an der Studie ist freiwillig und kann von dem/der Schüler/in jederzeit ohne Angabe von Gründen abgebrochen werden. Für meine Untersuchung benötige ich auch einige persönliche Daten von Ihrem Kind wie z.B. Alter, Klasse und Geschlecht. Alle im Rahmen meiner Fragebogenstudie erhobenen Daten werden lediglich in anonymisierter Form in meiner Masterarbeit veröffentlicht, sodass eine Identifizierung der Studienteilnehmer/innen ausgeschlossen ist. Des Weiteren garantiere ich, dass alle gewonnenen Informationen dem Datenschutz unterliegen und somit streng vertraulich behandelt werden. Sie werden nicht an Dritte weitergegeben, sondern nur zur Forschung für meine Arbeit verwendet.

Um mein Forschungsvorhaben verwirklichen zu können, wäre ich Ihnen sehr dankbar, wenn Sie die beigelegte Einverständniserklärung ausfüllen könnten und somit einverstanden sind, dass Ihr Kind an der Fragebogenstudie zum Thema „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“ teilnimmt.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Einverständniserklärung

für die Teilnahme an der Fragebogenstudie „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“

Ich, Kerstin Wolf, verfasse für den Abschluss meines Masterstudiums in den beiden Unterrichtsfächern Mathematik und Bewegung & Sport eine Masterarbeit zum Thema „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“. Betreut werde ich dabei von Univ.-Prof. Mag. Dr. Hans Humenberger sowie von MMag. Matthias Kittel. Im Zuge dieser Arbeit wird eine Fragebogenstudie an der Schule BRG Kremszeile durchgeführt, an welcher ausgewählte Klassen dieser Schule teilnehmen dürfen. Die Teilnahme ist freiwillig und die erhobenen Daten werden lediglich in anonymisierter Form in meiner Masterarbeit veröffentlicht und an keine dritten Personen weitergegeben.

Ich erkläre mich als Erziehungsberechtigte/r meines Sohnes / meiner Tochter _____ der Klasse _____ einverstanden, dass diese/r an der Fragebogenstudie zum Thema „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“ teilnehmen darf.

Der/die Schüler/in bestätigt mit seiner/ihrer Unterschrift, dass er/sie freiwillig an der Fragebogenstudie zum Thema „Emotionales Erleben im Unterrichtsfach Mathematik“ teilnimmt. Des Weiteren ist dem/der Schüler/in bewusst, dass die erhobenen Daten lediglich in anonymisierter Form in meiner Masterarbeit veröffentlicht und an keine dritten Personen weitergegeben werden.

(Ort, Datum)

(Unterschrift des/r Erziehungsberechtigten)

(Unterschrift des/r Schüler/in)

Anhang 4: Post-hoc-Tests

(1.) Auswertung nach dem Geschlecht

Vorgehensweise beim Testen auf Unterschiede zwischen männlich und weiblich (negative Emotionen)

Emotionen	Levene-Test der Varianzgleichheit			T-Test für die Mittelwertgleichheit
	Signifikanz	homogene Varianzen	inhomogene Varianzen	Signifikanz (2-seitig)
Scham	p = 0,738	x		p = 0,909
Frustration	p = 0,000**		x	p = 0,000**
Langeweile	p = 0,023*		x	p = 0,486
Angst	p = 0,974	x		p = 0,787

Vorgehensweise beim Testen auf Unterschiede zwischen männlich und weiblich (positive Emotionen)

Emotionen	Levene-Test der Varianzgleichheit			T-Test für die Mittelwertgleichheit
	Signifikanz	homogene Varianzen	inhomogene Varianzen	Signifikanz (2-seitig)
Zuversicht	p = 0,355	x		p = 0,040*
Selbstvertrauen	p = 0,214	x		p = 0,036*
Freude	p = 0,276	x		p = 0,904
Stolz	p = 0,904	x		p = 0,579

(2.) Auswertung nach der Sekundarstufe

Vorgehensweise beim Testen auf Unterschiede zwischen Unter- und Oberstufe (negative Emotionen)

Emotionen	Levene-Test der Varianzgleichheit			T-Test für die Mittelwertgleichheit
	Signifikanz	homogene Varianzen	inhomogene Varianzen	Signifikanz (2-seitig)
Scham	p = 0,257	x		p = 0,357
Frustration	p = 0,164	x		p = 0,000**
Langeweile	p = 0,014*		x	p = 0,780
Angst	p = 0,060	x		p = 0,183

Vorgehensweise beim Testen auf Unterschiede zwischen Unter- und Oberstufe (positive Emotionen)

Emotionen	Levene-Test der Varianzgleichheit			T-Test für die Mittelwertgleichheit
	Signifikanz	homogene Varianzen	inhomogene Varianzen	Signifikanz (2-seitig)
Zuversicht	p = 0,059	x		p = 0,622
Selbstvertrauen	p = 0,419	x		p = 0,107
Freude	p = 0,011*		x	p = 0,398
Stolz	p = 0,268	x		p = 0,002**

(3.) Auswertung nach dem Schulzweig

Vorgehensweise beim Testen auf Unterschiede zwischen den drei Schulzweigen (negative Emotionen)

Emotionen	Test der Homogenität der Varianzen			ANOVA		Post-Hoc-Tests	
	Signifikanz	homo-gene V.	inhomo-gene V.	klassische ANOVA, Signifikanz	Welch-ANOVA, Signifikanz	Bon-ferroni	Ga-mes-Howell
Scham	p = 0,000**		x		p = 0,000**		x
Frustration	p = 0,000**		x		p = 0,022*		x
Langeweile	p = 0,897	x		p = 0,417		x	
Angst	p = 0,002**		x		p = 0,185		x

Signifikanzwerte der paarweisen Mittelwertvergleiche (negative Emotionen ausgewertet nach dem Schulzweig)

Emotionen	Unterschied Informatik – Naturwissenschaften, Signifikanz	Unterschied Naturwissenschaften – Sport, Signifikanz	Unterschied Sport – Informatik, Signifikanz
Scham	p = 0,635	p = 0,007**	p = 0,001**
Frustration	p = 0,027*	p = 1,000	p = 0,058
Langeweile	p = 0,568	p = 1,000	p = 1,000
Angst	p = 0,322	p = 0,870	p = 0,181

Vorgehensweise beim Testen auf Unterschiede zwischen den drei Schulzweigen (positive Emotionen)

Emotionen	Test der Homogenität der Varianzen			ANOVA		Post-Hoc-Tests	
	Signifikanz	homo-gene V.	inhomo-gene V.	klassische ANOVA, Signifikanz	Welch-ANOVA, Signifikanz	Bon-ferroni	Ga-mes-Howell
Zuversicht	p = 0,768	x		p = 0,190		x	
Selbstvertrauen	p = 0,952	x		p = 0,032*		x	
Freude	p = 0,680	x		p = 0,016*		x	
Stolz	p = 0,142	x		p = 0,254		x	

Signifikanzwerte der paarweisen Mittelwertvergleiche (positive Emotionen ausgewertet nach dem Schulzweig)

Emotionen	Unterschied Informatik – Naturwissenschaften, Signifikanz	Unterschied Naturwissenschaften – Sport, Signifikanz	Unterschied Sport – Informatik, Signifikanz
Zuversicht	p = 0,242	p = 1,000	p = 0,595
Selbstvertrauen	p = 0,036*	p = 1,000	p = 0,187
Freude	p = 0,015*	p = 1,000	p = 0,180
Stolz	p = 0,772	p = 1,000	p = 0,328

(4.) Auswertung nach der Leistungsstärke

Vorgehensweise beim Testen auf Unterschiede zwischen den drei Leistungsstärkekategorien im Fach Mathematik (negative Emotionen)

Emotionen	Test der Homogenität der Varianzen			ANOVA		Post-Hoc-Tests	
	Signifikanz	homo-gene V.	inhomo-gene V.	klassische ANOVA, Signifikanz	Welch-ANOVA, Signifikanz	Bon-ferroni	Ga-mes-Howell
Scham	p = 0,000**		x		p = 0,000**		x
Frustration	p = 0,007**		x		p = 0,000**		x
Langeweile	p = 0,000**		x		p = 0,000**		x
Angst	p = 0,000**		x		p = 0,001**		x

Signifikanzwerte der paarweisen Mittelwertvergleiche (negative Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik)

Emotionen	Unterschied leistungsstarke S&S – S&S mit mittleren Leistungen, Signifikanz	Unterschied S&S mit mittleren Leistungen – leistungsschwache S&S, Signifikanz	Unterschied leistungsschwache S&S – leistungsstarke S&S, Signifikanz
Scham	p = 0,139	p = 0,056	p = 0,001**
Frustration	p = 0,030*	p = 0,000**	p = 0,000**
Langeweile	p = 0,006**	p = 0,417	p = 0,001**
Angst	p = 0,069	p = 0,247	p = 0,002**

Vorgehensweise beim Testen auf Unterschiede zwischen den drei Leistungsstärkekategorien im Fach Mathematik (positive Emotionen)

Emotionen	Test der Homogenität der Varianzen			ANOVA		Post-Hoc-Tests	
	Signifikanz	homo-gene V.	inhomo-gene V.	klassische ANOVA, Signifikanz	Welch-ANOVA, Signifikanz	Bon-ferroni	Ga-mes-Howell
Zuversicht	p = 0,398	x		p = 0,000**		x	
Selbstvertrauen	p = 0,004**		x		p = 0,000**		x
Freude	p = 0,765	x		p = 0,000**		x	
Stolz	p = 0,549	x		p = 0,000**		x	

Signifikanzwerte der paarweisen Mittelwertvergleiche (positive Emotionen ausgewertet nach der Leistungsstärke im Fach Mathematik)

Emotionen	Unterschied leistungsstarke S&S – S&S mit mittleren Leistungen, Signifikanz	Unterschied S&S mit mittleren Leistungen – leistungsschwache S&S, Signifikanz	Unterschied leistungsschwache S&S – leistungsstarke S&S, Signifikanz
Zuversicht	p = 0,000**	p = 0,000**	p = 0,000**
Selbstvertrauen	p = 0,000**	p = 0,000**	p = 0,000**
Freude	p = 0,002**	p = 0,005**	p = 0,000**
Stolz	p = 0,000**	p = 0,000**	p = 0,000**