

Was genau schafft Motivation im Unterricht Technisches Gestalten?

Interesse und Tätigkeitsanreize im Technischen Gestalten

Inauguraldissertation der
Philosophisch-humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern

Zur Erlangung der Doktorwürde vorgelegt von

Roland Aerni

Krummenau-Nessler SG

Selbstverlag, Bern 2020

Originaldokument gespeichert auf dem Webserver der Universitätsbibliothek Bern



Dieses Werk ist unter einem

Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 2.5
Schweiz Lizenzvertrag lizenziert. Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/> oder schicken Sie einen Brief an Creative Commons,
171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Urheberrechtlicher Hinweis

Dieses Dokument steht unter einer Lizenz der Creative Commons
Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 2.5 Schweiz.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/>

Sie dürfen:



dieses Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen

Zu den folgenden Bedingungen:



Namensnennung. Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen (wodurch aber nicht der Eindruck entstehen darf, Sie oder die Nutzung des Werkes durch Sie würden entlohnt).



Keine kommerzielle Nutzung. Dieses Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.



Keine Bearbeitung. Dieses Werk darf nicht bearbeitet oder in anderer Weise verändert werden.

Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitteilen.

Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.

Diese Lizenz lässt die Urheberpersönlichkeitsrechte nach Schweizer Recht unberührt.

Eine ausführliche Fassung des Lizenzvertrags befindet sich unter
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ch/legalcode.de>

Von der Philosophisch-humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern auf Antrag von Prof. Dr. Tina Hascher (Hauptgutachterin) und Prof. Dr. Wilfried Schlagenhauf (Zweitgutachter) angenommen.

Bern, den 26. August 2020

Der Dekan: Prof. Dr. Ernst-Joachim Hossner

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich den Personen danken, die mich beim Erstellen dieser Arbeit in vielfältiger Weise unterstützt haben.

Ein grosser Dank geht an die Schüler/-innen und ihre Fachlehrpersonen für Technisches Gestalten, die mit ihrer Bereitschaft zur Teilnahme an dieser Untersuchung diese erst ermöglichten.

Danken möchte ich herzlich Frau Prof. Dr. Tina Hascher und Herrn Prof. Dr. Wilfried Schlagenhaut für die hilfreiche und prompte Unterstützung bei Fragen sowie für die konstruktiven Denkanstösse.

Ein grosser Dank geht an Minh-Ly Do, die in flexibler Weise als Zweitcodiererin bei der Auswertung der Interviews wirkte.

Danken möchte ich meinen Bekannten und Freunden, die mich während der Doktorarbeit unterstützt und begleitet haben. Besonders danken möchte ich Werner Wolfisberg, der mich in teils schwierigen Situationen unterstützte und als Fachlehrer für Technisches Gestalten mir in Diskussionen verschiedene wesentliche Anregungen gab.

Abstract

In der Erforschung schulischer Motivation nehmen die Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 1985, 1993) und die Person-Gegenstandstheorie des Interesses (Krapp, 1992) prominente Stellungen ein. Verschiedene Studien zeigten Zusammenhänge der beiden Theorien mit dem Erleben der drei Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenzerleben und teils sozialer Eingebundenheit. Das Unterrichtsfach Technisches Gestalten ist bisher wenig erforscht worden. In der Studie 1 wurden Zusammenhänge von individuellem Interesse sowie Flow-Erleben mit dem Erleben der drei Grundbedürfnisse im Technischen Gestalten an N= 271 Schüler/-innen (34 weiblich) der Sekundarstufe 1 (7.-9. Schuljahr) untersucht. Rheinberg (1989) unterschied zwischen Tätigkeits- und Folgenanreizen. In der Studie 2 wurden Tätigkeits-, Folgen- und Kontextanreize im Technischen Gestalten durch einen situationsnahen Zugang erhoben. Mit 12 hoch- und tiefinteressierten Schülern (alle männlich; Teilstichprobe der Studie 1) wurden teilstrukturierte Interviews durchgeführt, die inhaltsanalytisch ausgewertet wurden. In Studie 1 zeigten sich signifikante Korrelationen nach Pearson von individuellem Interesse und Flow-Erleben mit Autonomieunterstützung, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit mit der Lehrperson, aber keine Korrelation mit sozialer Eingebundenheit in der Klasse. In der Studie 2 wurden mit Kompetenzerleben, Selbstbestimmung und handwerklichen Tätigkeiten die grössten Tätigkeitsanreizkategorien gefunden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Das Schulfach Technisches Gestalten	3
2.1	Die Entwicklung des Fachs über die Zeit	3
2.1.1	Die Anfänge Ende 19. Jahrhunderts - «eine ... wertvolle Gabe für's Leben»	3
2.1.2	Ab ca. 1910 - Die Arbeitsschulbewegung und deren Einflüsse.....	6
2.1.3	Karl Stieger und die Entwicklungen ab Ende 40er-Jahre	8
2.1.4	Werken, bzw. Technisches Gestalten in der neueren Zeit	12
2.2	Bildung und Technisches Gestalten.....	13
2.2.1	Der Bildungsgehalt von Technik.....	14
2.2.2	Der Bildungsgehalt der Gestaltung und Ästhetik.....	15
2.2.3	Der Bildungsgehalt der handwerklichen und soziokulturellen Aspekte	17
2.3	Methodische Grundformen im Technischen Gestalten	18
2.3.1	Konstruktions-, Gestaltungs- und Fertigungsaufgabe	19
2.3.2	Der Lehrgang	25
2.3.3	Das technische oder gestalterische Experiment	26
2.3.4	Weitere Unterrichtsverfahren	28
2.4	Untersuchungen zu Methodengebrauch im Technikunterricht	29
2.5	Untersuchungen zu Motivation im Technikunterricht, bzw. in Design and Technology	33
3	Motivation	35
3.1	Wertewandel und schulische Motivation	36
3.1.1	Kognitive und emotionale Faktoren von Motivation.....	37
3.1.2	Intrinsische Motivation und schulisches Lernen.....	39
3.1.3	Vielseitige Interessenbildung als Teil von Allgemeinbildung.....	40
3.2	Intrinsische versus extrinsische Motivation	41

3.3	Die Selbstbestimmungstheorie	42
3.3.1	Befriedigung von Grundbedürfnissen und Motivation	42
3.3.2	Selbstbestimmung versus Unterminierung und Kontrolle	46
3.3.3	Autonomieunterstützendes versus kontrollierendes Lehrpersonenverhalten	47
3.3.4	Schlussfolgerungen für den Unterricht Technisches Gestalten	49
3.4	Die Interessenstheorie	51
3.4.1	Situationales versus Individuelles Interesse	52
3.4.2	Das 4 Phasen-Modell des Interesses	53
3.4.3	Interesse, Leistung und Lernen	55
3.4.4	Interessefördernde Faktoren in der Schule	58
3.4.5	Grundbedürfnisse und Interesse	61
3.4.6	Schlussfolgerungen für den Unterricht Technisches Gestalten	63
3.5	Flow-Erleben	64
3.5.1	Die Theorie des Flow-Erlebens	65
3.5.2	Auswirkungen von Flow-Erleben	67
3.5.3	Ist eine Anforderungs-Fähigkeiten-Balance immer mit Flow verbunden?	69
3.5.4	Weitere Bedingungen für Flow in der Schule	72
3.5.5	Schlussfolgerungen für den Unterricht Technisches Gestalten	75
3.6	Tätigkeitsanreize, Kontextanreize und Folgenanreize	76
3.6.1	Kategorien von Tätigkeitsanreizen und tätigkeitsspezifische Anreize	77
3.6.2	Kontextanreize	79
3.6.3	Schlussfolgerungen für den Unterricht Technisches Gestalten	80
3.7	Schlussfolgerungen der Theorien intrinsischer Motivation für den Unterricht Technisches Gestalten	80
4	Fragestellung mit Forschungsfragen	83
4.1	Die quantitative Befragung	83

4.2	Die qualitative Befragung	85
5	Methodisches Vorgehen	86
5.1	Die quantitative Datenerhebung.....	86
5.1.1	Erhebungsinstrumente.....	87
5.1.2	Fragebogenaufbau	90
5.1.3	Stichprobe für die quantitative Untersuchung	93
5.2	Die qualitative Befragung	97
5.2.1	Stichprobe für die qualitativen Interviews.....	98
5.2.2	Interviewdurchführung und Transkription	101
5.2.3	Theoretische Einordnung und Präzisierung des Auswertungsverfahrens	102
5.2.4	Vorgehen bei der Auswertung der Interviews	104
5.2.5	Bildung des Kategoriensystems und InterCoder-Übereinstimmung.....	105
6	Ergebnisse.....	108
6.1	Die quantitative Befragung.....	108
6.1.1	Fehlende Werte bei Anreizen – im Unterricht nicht vorgekommen	108
6.1.2	Anreize in der Tätigkeit	111
6.1.3	Der Anreiz von Handlungsfolgen und Kontextbedingungen	112
6.1.4	Die Faktorenstruktur der Tätigkeitsanreize	113
6.1.5	Ergebnisse zu Interesse, Flow und Grundbedürfnissen	115
6.1.6	Zusammenhänge der Variablen	117
6.2	Die qualitative Befragung	121
6.2.1	Das Kategoriensystem.....	121
6.2.2	Selbstbestimmung.....	126
6.2.3	Kompetenzerleben	127
6.2.4	Soziale Eingebundenheit	131
6.2.5	Handwerkliche Tätigkeiten	134

6.2.6	Abwechslung und Vielfalt.....	136
6.2.7	Entwerfen und Planen.....	137
6.2.8	Persönlichkeit und Rahmenbedingungen	138
6.2.9	Produkt als Ergebnis.....	139
6.2.10	Unterschiede zwischen Schülern mit hohem und mit tiefem Interesse.....	141
7	Diskussion.....	144
7.1	Kompetenzerleben und Flow-Erleben.....	146
7.2	Selbstbestimmung und Autonomieunterstützung.....	149
7.3	Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit	151
7.4	Handwerkliche Tätigkeiten.....	152
7.5	Abwechslung und Vielfalt	154
7.6	Entwerfen und Planen	155
7.7	Folgenanreize und weitere Aspekte.....	155
7.8	Mangel an methodischer Varietät.....	157
7.9	Schlussfolgerungen für Unterricht und weitere Forschung	159
8	Quellenverzeichnis	162
	Anhang	189
	Anhang A	190
	Anhang B	204

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Überblicksmodell zu Determinanten und Verlauf motivierten Handelns (Heckhausen & Heckhausen, 2006, S. 3)	35
Abb. 2: Das Kontinuum der Selbstbestimmung (Deci & Ryan, 2002, S. 16)	44
Abb. 3: Diagonalenmodell zum Flow-Erleben (nach Csikszentmihaly, 1985, S. 77)	66
Abb. 4: Das Quadrantenmodell des Flow-Erlebens	67
Abb. 5: Zweck- und tätigkeitstzentrierte Anreize im erweiterten kognitiven Motivationsmodell (modifiziert nach Heckhausen & Rheinberg, 1980 in Rheinberg, 2006b, S. 341)	77

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Schülerzahlen des Knabenhandarbeitsunterrichts in der Schweiz nach Fächern	8
Tab. 2: Werkfähige Jugend – thematischer Aufbau (Eigene Darstellung in Anlehnung an Stieger, 1985, S. 51.)	10
Tab. 3: Häufigkeit der im Technikunterricht bevorzugt eingesetzten Unterrichtsmethoden	30
Tab. 4: Methodenzuordnungen von Beiträgen in der tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht (Schlagenhauf, 2013, S. 9)	32
Tab. 5: 21 Unterrichtsverhaltensweisen. Eigene Darstellung nach Reeve & Jang (2006).	48
Tab. 6: 4 Phasen-Modell der Interessenentwicklung; eigene Darstellung (vgl. Hidi & Renninger, 2006; Renninger, 2009)	54
Tab. 7: Aktivitäten von Lehrpersonen um Interesse zu wecken (Zahorik, 1996, S. 556)	58
Tab. 8: Anreizgruppen von 4 Freizeitaktivitäten (Rheinberg, 1993, S. 6)	78
Tab. 9: Schüler/-innen nach Klassenstufe	95
Tab. 10: Schüler/-innen nach schulischem Leistungsniveau	95
Tab. 11: Ausbildung der Lehrpersonen	96
Tab. 12: Berufliche Erfahrung der Lehrpersonen	96
Tab. 13: Alter der Lehrpersonen	96
Tab. 14: Anteil Fehlende Werte und „Kam nicht vor“ bei Anreizen; N gesamt = 277	109
Tab. 15: Rangfolge der Tätigkeiten nach ihrem Anreizwert N gesamt = 271;	111
Tab. 16: Rangfolge der Kontextbedingungen nach ihrem Anreizwert; N gesamt = 271:	112
Tab. 17: Reliabilitätsberechnung der Skala Folgenanreize; N = 271	113

Tab. 18: Reliabilitätsberechnungen der Tätigkeitsanreizskalen; N = 271	113
Tab. 19: Tätigkeitsanreizskalen: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD); N = 271 ...	114
Tab. 20: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD) und Vergleichswerte Grundbedürfnisse, Interesse und Flow-Erleben;	115
Tab. 21: Korrelationen der verschiedenen Variablen nach Pearson,	118
Tab. 22: Regressionsanalyse für Kriterium Interesse; N = 271 *** $p < .001$ * $p < .05$	120
Tab. 23: Definitives Kategoriensystem von Tätigkeitsanreizen	124
Tab. 24: Definitives Kategoriensystem von Folgenanreizen, Rahmenbedingungen und Persönlichkeit	125
Tab. 25: Anzahl Codierungen: Vergleich hoch- vs. tief- vs. mittelmässig interessierte Schüler N = 12	141

1 Einleitung

Das Schulfach Technisches Gestalten ist in der Schweiz noch wenig erforscht. Zusammen mit dem Textilen und dem Bildnerischen Gestalten bildet es im Lehrplan 21 den Bereich Gestalten (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016). Diesen Fächern werden teils Attribute wie Ausgleichsfunktion zu den kognitiven Fächern, persönlicher Ausdruck und kein Leistungsdruck zugeschrieben. Oft wird übersehen, dass Technisches Gestalten, zusammen mit dem Textilen Gestalten, nicht nur handwerkliches Tun und Gestalten ist, sondern auch kognitive Lernziele beinhaltet, wie die folgenden Beispiele aus dem Lehrplan 21 zeigen: „... Funktionen verstehen und eigene Konstruktionen in den Themenfeldern Spiel/Freizeit, Mode/Bekleidung, Bau/Wohnbereich, Mechanik/Transport und Elektrizität/Energie entwickeln“ (S. 34) oder „bei Kauf und Nutzung von Produkten ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Zusammenhänge erkennen“ (S. 42).

Es gibt Schüler/-innen, die mit viel Engagement, Freude und grossem Leistungswillen im Technischen Gestalten am Arbeiten und Lernen sind; andererseits gibt es Schüler/-innen, die sich wenig fürs Fach begeistern können. Interesse und Motivation werden häufig in Zusammenhang mit Schulleistung gebracht. Die Motivation entscheidet darüber, mit welchem Engagement und welcher Ausdauer ein Arbeits- oder Lernverhalten ausgeführt wird. Andererseits ist die Schaffung von Interesse ein Ziel von Bildung. Was ist es genau, das Schüler/-innen zu hochmotivierter und intensiver Auseinandersetzung mit Inhalten von Technischem Gestalten antreibt? Was kann Interesse im Technischen Gestalten schaffen? Gibt es diesbezüglich Unterschiede zwischen hoch- und tiefinteressierten Schüler/-innen? In dieser explorativen Studie soll untersucht werden, was für Erfahrungen und Erlebensweisen der Schüler/-innen sowie welche Merkmale von Unterricht Interesse und Motivation im Technischen Gestalten fördern. Solche Erkenntnisse können Grundlagen für die Lehrpersonen bilden, diese gezielt zur Förderung der Motivation und damit der Unterrichtsqualität einzusetzen.

Bei den Theorien der intrinsischen Motivation stehen Freude, positive Gefühle, die subjektive Bedeutung und Selbstbestimmung bei einer Tätigkeit im Vordergrund; die Befriedigung liegt in der Tätigkeit selbst. Bei der Erforschung von Tätigkeitsanreizen wird untersucht, was spezifisch bei einzelnen Tätigkeiten den Anreiz ausmacht, was Menschen motiviert, die gleichen Tätigkeiten immer wieder auszuführen. Diese Perspektiven der Motivationsforschung stehen im Zentrum dieser

Untersuchung, bezogen auf das Schulfach Technisches Gestalten. Dazu sollen Schüler/-innen befragt werden.

Das Fach Technisches Gestalten ist seit über 130 Jahren mit der Schule verbunden. Es hat sich im Verlauf der Fachgeschichte aus früheren Fachbezeichnungen wie (Knaben-)Handarbeit, Handfertigkeit und Werken heraus entwickelt. Diese Bezeichnungen waren charakteristisch für die früher vorherrschenden Fachinhalte und Ziele, die vor allem darin lagen, Handwerkstechniken, später auch gestalterische Fähigkeiten zu vermitteln und dabei verschiedene nützliche und ästhetische Produkte herzustellen. Wie aus oben erwähnten Lehrplanaussagen ersichtlich ist, wurden die Inhalte und Ziele des Fachs bis heute wesentlich erweitert und ausdifferenziert.

Im 2. Kapitel erfolgt zuerst ein geschichtlicher Überblick über die Entwicklung des Fachs von den Anfängen Ende des 19. Jahrhunderts bis heute. Danach wird thematisiert, warum es das Fach in der Schule braucht, was der Bildungsgehalt des Technischen Gestaltens ist. Anschliessend erfolgt eine Darstellung verschiedener Unterrichtsmethoden im Technischen Gestalten, gefolgt von einzelnen Untersuchungsergebnissen aus anderen Ländern.

Im 3. Kapitel werden verschiedene Theorien intrinsischer Motivation, inklusiv derer Bedeutung für die heutige Schule sowie ausgewählter Forschungsergebnisse dargestellt. Diese bilden nebst den Ausführungen zu Technischem Gestalten die Grundlagen dieser Untersuchung.

Im 4. Kapitel werden die Fragestellungen und Hypothesen dieser Untersuchung dargelegt. Im 5. Kapitel folgt eine Darstellung des methodischen Vorgehens. Zuerst erfolgt eine Umfrage mittels Fragebogen bei Schüler/-innen der Sekundarstufe 1. Daran anschliessend werden Interviews mit ausgewählten Schüler/-innen durchgeführt.

Im 6. Kapitel werden die Ergebnisse dargestellt, gefolgt von deren Diskussion im 7. Kapitel. Dabei werden Schlussfolgerungen für den Unterricht wie auch Vorschläge für weiterführende Forschung thematisiert.

2 Das Schulfach Technisches Gestalten

Im Folgenden werden verschiedene Aspekte des Fachs Technisches Gestalten dargestellt. Im ersten Unterkapitel wird als Einführung überblicksmässig die inhaltliche Entwicklung des Fachs seit dessen Bestehen in der bernischen und der schweizerischen Volksschule dargestellt. Daraus soll die Entwicklung hin zum heutigen inhaltlichen Aufbau des Fachs verständlich werden. Im zweiten Unterkapitel wird der Bildungsgehalt des Fachs thematisiert. Danach werden die wichtigsten Unterrichtsverfahren im Technischen Gestalten beschrieben. Abschliessend werden einige Forschungsergebnisse zum Fach dargestellt.

Die Lehrplaninhalte und die Unterrichtsmethoden können als Strukturierungshilfen bei der Erkundung von motivationalen Aspekten im Technischen Gestalten dienen.

2.1 Die Entwicklung des Fachs über die Zeit

In diesem Kapitel soll die Veränderung des Fachs von den Anfängen als Knabenhandarbeit bis hin zum heutigen Fach Technisches Gestalten dargestellt werden. Die Entwicklung des Fachs weist auf den Umstand hin, dass technische und gesellschaftliche Aspekte erst in neuerer Zeit systematisch Einzug ins Fach hielten. Ebenso verhält es sich, bis auf einzelne Ausnahmen, mit Planungs- und Entwurfsprozessen. Zuvor basierte der Unterricht hauptsächlich auf handwerklichen Tätigkeiten, bzw. Fähigkeiten sowie dem Herstellen von Produkten. Daneben bestanden aber schon vor über 100 Jahren im Zusammenhang mit der Arbeitsschulbewegung (Oertli, 1911, 1936) und später im Zusammenhang mit dem Unterricht auf werktätiger Grundlage (Stieger, 1951) Ideen von praktischen Arbeiten als Grundlage für die theoretische Durchdringung von Inhalten, wie sie in neuerer Zeit unter den Begriffen des situierten, bzw. problembasierten Lernens (z. B. CTGV, 1997; Lave & Wenger, 1991; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001; Schmidt & Moust, 1998; Weber, 2004) diskutiert wurden.

2.1.1 Die Anfänge Ende 19. Jahrhunderts - «eine ... wertvolle Gabe für's Leben»

Im ersten kantonalbernischen Primarschulgesetz von 1835 wurden schon Mädchenarbeitsschulen aufgeführt, die institutionell aber unabhängig von den Primarschulen waren. Diese sollten in zusätzlichem Unterricht, der die anderen Fächer „nicht beeinträchtigen“ (Blocher, 1920, zit. in Kellerhals 2010, S. 52) dürfe, mit den Inhalten Spinnen, Nähen, Stricken, Gartenbau und Kochen auf die spätere Tätigkeit als Hausmütter vorbereiten. Einerseits sah man in diesem Arbeitsun-

terricht eine Möglichkeit für die Mädchen, einen Beitrag zum Lebensunterhalt der Familie beizutragen zu können. Andererseits wurden die Inhalte beschränkt, um nicht das hausindustrielle Gewerbe zu konkurrieren. Dem Handarbeiten wurde, nebst dessen Ausrichtung auf die Hausarbeit, auch eine grosse erzieherische Bedeutung vor allem bezüglich Ordnung, Reinlichkeit und Sparsamkeit zugesprochen. (Kellerhals, 2002, 2010)

Die Knabenhandarbeit folgte erst ungefähr 50 Jahre später, 1882 in Basel. Im Zusammenhang mit der Wirtschaftskrise Ende 1870er- und in den 1880er-Jahren wurden Stimmen laut, die für Handarbeitsunterricht für Knaben plädierten, nicht nur von Lehrerseite, die sich teils auf Pestalozzi und Fröbel beriefen, sondern auch von Seiten des Gewerbes und der Wirtschaft, die eine verstärkte Ausrichtung auf Berufe forderte. Im Weiteren wurde Gleichberechtigung der Knaben gegenüber den Mädchen bezüglich Handarbeit als Argument ins Feld geführt. Diese Argumentation muss im Lichte der damals typisch bürgerlichen Geschlechtsrollenteilung gesehen werden: Den Frauen die hauswirtschaftlichen Arbeiten, die auch textile Handarbeiten beinhalteten, den Männern die handwerklichen Tätigkeiten (Criblez & Manz, 2016; Kellerhals, 2010; Oertli, 1936; Widmer, 1992).

Durch die Arbeitsteilung in der Industrie fand in dieser Zeit eine Entwertung handwerklicher Arbeit statt. Dem sollte entgegengewirkt werden. «Sie [die Knabenhandarbeitsschule] will durch eine höhere manuelle Fertigkeit eine unter allen Umständen wertvolle Gabe für's Leben bieten...» (I. Bericht über die Handarbeitsschule, 1883, S. 5) und weiter «Viele Kinder unserer armen Fabrik- und Arbeiterbevölkerung entbehren ausser der Schulzeit jeder Aufsicht, da ihre Eltern gezwungen sind der Arbeit und dem Verdienste nachzugehen... Was dieses Gassenleben für Früchte zeitigt, ist traurig genug. Es gewöhnt an Müssiggang, vernichtet jede Lust zu irgend einer ernsten Arbeit...» (S. 8/9). Einerseits um dem Handwerk wieder Achtung zu verleihen, andererseits um die Kinder von der Gasse zu holen, wurden im Winter 1882/83 erste Kurse an der Handarbeitsschule für Knaben in Basel abgehalten. Die Materialien waren bei den jüngeren Kindern Karton und bei den älteren Holz bei Hobelbankarbeiten.

1883 wurde der „Verein für Handarbeitsschulen für Knaben in Basel“ gegründet. Dieser führte im Sommer 1884 den ersten schweizerischen Lehrerbildungskurs mit 40 Teilnehmern aus 10 Kantonen durch (Der Handfertigkeiten-Unterricht, 1888). Hauptinitiant dieses Kurses war der Basler Lehrer Samuel Rudin (Gysin, 1969, Oertli, 1936). Ebenfalls 1884 wurde ein Schweizerischer Verein

für Handarbeit (für Mädchen) gegründet, um die Lehrerinnen für Mädchenhandarbeit besser auszubilden (Witzig, 2013).

1883 entstand in Chur eine Knabenhandarbeitsschule. In der Folge des Sommerkurses 1884 entstanden in den meisten Kantonen und Städten Arbeitsschulen (Der Handfertigungs-Unterricht, 1888; Oertli, 1936). 1885 wurde an den bernischen Lehrerseminaren Hofwil in Münchenbuchsee und Muristalden in Bern Arbeitsunterricht eingeführt. Im gleichen Jahr wurden in der Stadt Bern fünf Knabenhandarbeitsschulen eröffnet (Lorraine, Obere Stadt, Länggasse, Sulgenbach, Matte), in denen freiwillige Kurse am Abend, nach Schluss des obligatorischen Schulunterrichts anboten. Die meisten Schulbehörden blieben in dieser Zeit in einer abwartenden Haltung gegenüber dem Knabenhandarbeitsunterricht.

Über mehrere Jahrzehnte war die Entwicklung des Fachs eng mit dem anlässlich des zweiten schweizerischen Lehrerbildungskurses, 1886 in Bern, gegründeten „Schweizerischen Verein zur Förderung des Arbeitsunterrichts für Knaben“ verbunden (Gysin, 1969; Oertli, 1936; Schweizerischer Verein zur Förderung des Knabenhandarbeitsunterrichts, 1888). Der erste Paragraph der Statuten des Vereins lautete «Der Verein stellt sich die Aufgabe den Knabenarbeitsunterricht in der Schweiz zu verbreiten und einheitlich zu gestalten» (Der Handfertigungs-Unterricht, 1888, S. 6).

Seither werden, ausgenommen einzelner Kriegsjahre, jährlich diese Sommerkurse jeweils in einer anderen Region der Schweiz durchgeführt (Gysin, 1969; Oertli, 1936; Schule und Weiterbildung Schweiz, 2011). Ab 1896 kamen zu den handwerklichen Weiterbildungskursen neu auch fachdidaktische Kurse hinzu. 1936 zählte der Verein 18 kantonale Sektionen (Oertli, 1936). Später wurde das Angebot auf Kurse zu einem breiten Spektrum schulischer Themen ausgeweitet, bis hin zu Schulleitungsausbildungen. Der Name des Vereins änderte sich über die Zeit einige Male; 1913 zu „Schweizerischer Verein für Handarbeitsunterricht“, 1924 zu „Schweizerischer Verein für Knabenhandarbeit und Schulreform“, 1945 zu „Schweizerischer Verein für Handarbeit und Schulreform“, 1995 zu „Schweizerischer Verein für Schule und Fortbildung“ (Schule und Weiterbildung Schweiz, 2011, S. 13). Heutzutage bilden sich, in den rund 200 Weiterbildungskursen jährlich weit über 2000 Lehrpersonen weiter (Schule und Weiterbildung Schweiz, o. J.). Seit 2001 nennt sich der Verein „Schule und Weiterbildung Schweiz“, bzw. „swch.ch“ (Schule und Weiterbildung Schweiz, 2011, S. 13). In den neuen Bezeichnungen drückte sich jeweils auch die Neuausrichtung des Vereins aus.

Die 1911 gegründete Berner Sektion (Oertli, 1936; Schweizerischer Verein für Handarbeitsunterricht, 1923), deren aktueller Name lernwerk Bern lautet, organisiert heute die Lehrpersonenweiterbildung des Kantons Bern im gestalterischen Bereich (lernwerk bern, o. J.).

In den Unterrichtsplänen für die Primarschule und die Sekundarschule des Kantons Bern von 1889 und 1890 (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1889, 1890) war Mädchenhandarbeit, bzw. weibliche Arbeiten enthalten, aber noch nichts Entsprechendes für die Knaben.

Der Knabenhandarbeitsunterricht wurde im Laufe der ersten 30 Jahre des vorigen Jahrhunderts in verschiedenen Kantonen der Schweiz eingeführt (Criblez & Manz, 2016). Als Gründe für die Einführung wurden unter anderem die Vorbereitung auf gewerbliche Berufe (Oertli, 1936; Widmer, 1992) und Gleichberechtigung der Knaben gegenüber den Mädchen genannt, die schon länger in (textiler) Handarbeit unterrichtet wurden (Criblez & Manz, 2016; Kellerhals, 2010).

In den Lehrplänen des Kantons Bern wurde in der Folge jeweils, anstelle der Ausführung von Lehrinhalten, auf die Lehrgänge des Schweizerischen Vereins zur Förderung des Arbeitsunterrichts für Knaben verwiesen. In diesen Lehrgängen werden als Methode folgende Schritte erwähnt:

1. Das Vorstellen eines mustergültigen Modells soll Motivation schaffen. Daraufhin wird der Zweck des Objekts besprochen.
2. Erstellen einer Werkzeichnung
3. Herstellen des Werkstücks mit Vorzeigen, Nachmachen und Kontrolle. Auf exaktes Arbeiten und zeitlich weitgehend gleichförmiges Vorgehen wird geachtet (Schweiz. Verein für Knabenhandarbeit und Schulreform, 1933a, 1933b).

Zu dieser Zeit wurden in der Schweiz auch Ideen der Arbeitsschulbewegung diskutiert (z. B. Kerschensteiner, 1959, Oertli, 1911, 1936).

2.1.2 Ab ca. 1910 - Die Arbeitsschulbewegung und deren Einflüsse

In der Arbeitsschulbewegung, anfangs 20. Jahrhundert, hatte die praktische Arbeit mit Händen eine zentrale Funktion im Rahmen fächerübergreifenden Unterrichts (z. B. Flitner, 1999; Kerschensteiner, 1959; Wilhelm, 1991). Kerschensteiner stattete als Schulrat von München die Volksschulen mit Werkräumen, Laboratorien, Schulgärten und Versuchsküchen aus. Die praktischen

Arbeiten sollen die inhaltlichen Grundlagen für Vertiefungen in anderen Fächern schaffen. Einige Aussagen Kerschensteiners aus seiner Rede zur Zürcher Pestalozzi-Gedenkfeier 1908 illustrieren diesen methodischen Zugang:

„Wie dem kleinen Kinde der Spielraum des Hauses die Werkstätte seines Geistes ist, wo die tausend Eindrücke und Anregungen zu einer Welt verarbeitet werden, so muss dem grösseren Kinde der Arbeitsraum der Schule die Zentralwerkstätte seiner Aktivität sein, aus dem es gerne in die Lernräume der Schule hinübersteuert.“ (Kerschensteiner, zitiert in Flitner, 1953, S. 403/4).

Konkreter auf Handarbeit bezogen erscheint das in der folgenden Aussage:

„Im Jahre 1900 gelang es dann, mit allen achten Knabenklassen Holz- und Metallverarbeitungsworkstätten mit einem wöchentlich sechstündigen Unterricht obligatorisch zu verbinden. Er lieferte zunächst den Erfahrungskreis für Zeichnen, für den Unterricht in Mechanik, Geometrie und Rechnen...“ (ebd., S. 408).

Diese Methode, Arbeitsunterricht als Erfahrungsgrundlage für andere Fächer, wurde teils auch in der Schweiz aufgegriffen (Oertli, 1911, 1936). Zum 25 Jahr-Jubiläum des Vereins wurde vom langjährigen Präsidenten, Oertli, die Publikation „Die Volksschule und das Arbeitsprinzip“ (1911) herausgegeben. An den Lehrerbildungskursen 1909 in Frauenfeld führte Oertli zum ersten Mal Fortbildungskurse nach dem Arbeitsprinzip durch (Oertli, 1936).

Von 1906 bis 1910 wurde eine grössere Anbindung der Knabenhandarbeit an die Volksschule diskutiert. 1914 präsentierte der Schweizerische Verein für Handarbeitsunterricht das Arbeitsschulprinzip an der Schweizerischen Landesausstellung in Bern. Anfang 20er-Jahre wurden in Zusammenarbeit zwischen dem Schweizerischen Verein für Handarbeit und der Schweiz. gemeinnützigen Gesellschaft zwölf Thesen zur Schulreform formuliert, die 1922 allen kantonalen Erziehungsdirektionen zugestellt wurden (Oertli, 1936). In diesen Thesen wurde die Bedeutung von Handarbeit und praktischem Tun in folgenden Aspekten gesehen:

- Die Förderung von Handgeschicklichkeit und die Vermittlung von praktischen Fertigkeiten
- als Erlebensgrundlage für Wissensaneignung, Zahlenverständnis und Begriffsbildung
- die Entwicklung von Gemüts- und Willensbildung sowie von sozialem und sittlichem Handeln
- die Entwicklung von Erfindungsgabe und Urteilsvermögen
- die Vermittlung von Arbeitsfreude.

Eine Zusammenstellung im Aargauer und Solothurner Schulblatt von 1929 (in Manz, Nägeli & Criblez, 2013) zeigte, dass im Schuljahr 1926/27 in den meisten Kantonen, ausgenommen Uri, Schwyz, Unterwalden, Zug, Appenzell Innerrhoden, Tessin und Wallis, Knabenhandarbeit an der Volksschule eingeführt war. Die Anzahl Schüler im Knabenhandarbeitsunterricht in der Schweiz entwickelte sich von 1892/93 bis 1926/27 von 6529 auf 36001 Schüler (vgl. Tab. 1). Tab. 1 zeigt, dass die meisten Schüler Kartonnage-Unterricht besuchten, im Schuljahr 1926/27 15'021 Schüler, dann als nächste Hobelbankarbeiten mit 11'756 Schülern. Am wenigsten wurde im Schuljahr mit 834 Schülern das Modellieren besucht.

	Schule	Kartonnage	Hobelbank	Schnitzen	Metallarbeiten	Modellieren	Gartenbau	Andere Fächer	Total	Zahl der Abteilungen
Tabelle b.										
Schweiz:										
1892/93	84	-	-	-	-	-	-	-	6529	?
1896/97	95	7007	2550	312	20	95	-	-	11061	557
1905/06	183	10239	3729	993	304	761	-	-	20163	1037
1912/13	304	11842	6424	1613	691	1064	1412	-	24643	1693
1926/27	322	15021	11756	1546	1306	834	4250	-	36001	2310

Tab. 1: Schülerzahlen des Knabenhandarbeitsunterrichts in der Schweiz nach Fächern
(Schulblatt der Kantone Aargau und Solothurn, 1929, in Manz, Nägeli & Criblez, 2013, S. 58)

1935 war Knabenhandarbeit einzig im Kanton Basel-Stadt auf allen Volksschulstufe und in wenigen Kantonen auf einzelnen Stufen obligatorisch (Oertli, 1936). In den meisten Kantonen wurde das Fach fakultativ angeboten.

2.1.3 Karl Stieger und die Entwicklungen ab Ende 40er-Jahre

In den 40er-Jahren propagierten sozialdemokratische Schulreformer eine verstärkte Arbeitsorientierung in der Sekundarstufe I mit dem Arbeitsschulprinzip. Das führte im Kanton Zürich nebst der Sekundarschule und Primar-Oberstufe zu einem weiteren Schulzug, der Werkschule. Diese sollte durch eine verstärkte Ausrichtung als Vorbereitung auf die Arbeitswelt und eine Berufslehre ein eigenes Profil erhalten (Criblez & Manz, 2016).

Zu dieser Zeit wurden erneut Ideen der Arbeitsschulbewegung unter der Bezeichnung „Unterricht auf werktätiger Grundlage“ durch Karl Stieger (1951) aktuell, der vom Kanton St. Gallen den Auftrag erhielt, eine Abschlussschule (7. und 8. Klasse) aufzubauen, entsprechende Lehrpersonen

auszubilden und diese Schulstufe im Kanton auszubauen. Primarabschlussklassen waren für kognitiv schwächere Schüler gedacht, die es nicht in die Sekundarschule schafften. Stieger kritisierte die Ausrichtung des Unterrichts an rein kognitiver Vermittlung von fachsystematisch aufgebautem Wissen, die „... einseitig den Intellekt ausbilden will und dabei die übrigen Geistes-, Seelen- und Körperkräfte liegen lässt“ (ebd., S. 14). Als ein Beispiel für seine Methode schreibt er

„Man kann z. B. die Erkenntnis, dass Tannenholz ein Weichholz und Buchenholz ein Hartholz ist, einfach den Schülern mitteilen und auswendig lernen lassen. Man kann aber auch die Schüler mit dem Sackmesser aus beiden Hölzern einfache Gegenstände schnitzen lassen. Der Schüler wird dann selber den oben erwähnten Wissenssatz formulieren...“ (ebd., S. 25)

Stieger betonte, der Unterricht müsse mehr von der Sicht des Schülers ausgehen und nicht von der fachsystematischen Ordnung der erwachsenen Lehrperson. Stieger fand, Ausgangspunkt schulischen Lernens müsse eine lebensnahe Problemstellung sein, die Schüler/-innen zum Handeln herausfordert. Im Werkstätigkeit sah er nicht nur eine Methode für das Fach Handarbeiten, sondern auch die Grundlage für andere Schulfächer. Der Begriff Werken beinhaltete bei ihm nebst Holzarbeiten und Nadelarbeiten auch Gartenbau und Hauswirtschaft.

Der Unterricht auf werktätiger Grundlage fordert die Handarbeit als Grundsatz und als Lehrfach. Die Arbeiten müssen nach methodischen Gesichtspunkten in den gesamten Unterrichtsplan eingefügt werden. Haus, Acker und Werkstatt sind die Betätigungszentren, von denen der Unterricht ausgeht. Hier erwachsen die unterrichtlichen Probleme. Die bei der Arbeit gewonnenen Erfahrungen und Kenntnisse sind anschliessend in der Schulstube geistig zu verankern und zu klären durch ordnendes Denken, Fragen und Suchen, durch mündliches, schriftliches und zeichnerisches Darstellen. Der Handarbeitsunterricht muss daher in möglichst natürlicher Verbindung mit dem Klassenunterricht erteilt werden und ist vielfach dessen Voraussetzung. (ebd., S. 38)

Als Beispiele erwähnt er: „Ausgangspunkt ist der Werkunterricht; insbesondere der Schulgarten und die Werkstatt werden die Probleme stellen. Einfaches Feldmessen, das Zeichnen von Körpernetzen und deren Berechnung, sowie das Bauen geometrischer Körper ist häufig zu üben.“ (ebd. S. 40)

Stiegers Konzeption war fächerübergreifend und schloss auch gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte mit ein, wie sie heute im Lehrplan vorkommen (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016). Dies kommt in folgender Beschreibung zum Ausdruck:

Als unsere Schüler einen Elektromotor selber bauten, besprachen sie eifrig ihre Arbeiten; sie lasen die Arbeitsbeschreibung eines Modellbuches, wiederholten den Text, ergänzten ihn, verglichen ihn mit der Beschreibung des eigenen Modells. Sie interessierten sich auch für die eingestreuten Skizzen, erklärten sie, lernten die Zeichnungen lesen, übten sich in der Ausdruckstechnik, zeichneten das eigene Modell und schrieben den Text dazu. Auch die Preisfrage lockte und zwang zu mannigfachen Übungen. Die Materialkosten und die Arbeitszeit wurden ausgerechnet und mit dem Kaufpreis verglichen. Die Schüler schlossen beide Modelle an den elektrischen Strom an, beobachteten den Stromverbrauch und berechneten die Betriebskosten... (ebd., S. 27)

Werkstättenbesuche und Gespräche mit Berufsleuten wurden als weitere Methoden erwähnt. Es folgte unter der Bezeichnung „Werktätige Jugend“ (z. B. Stieger, 1985) eine Zeitschriftenreihe mit Lehr- und Lernmaterialien. Seine Unterrichtskonzeption war aufgebaut auf den drei Schritten Eigenerfahrung, Fremderfahrung und Begriffliches Denken (Stieger, 1962, 1985). Die Eigenerfahrung bezog sich auf Aktivitäten in der Schule, die Fremderfahrung beinhaltete gesellschaftliche Aspekte, das Begriffliche Denken bezog sich auf die gedankliche Ausdifferenzierung des inhaltlichen Themas. An einigen beispielhaften Themen der Zeitschrift soll das verdeutlicht werden:

Werktätige Jugend	Eigenerfahrung	Fremderfahrung	Begriffliches Denken
Wir bauen ein eigenes Auto (Seifenkiste)	Wir konstruieren und bauen eine Seifenkiste	Wir besuchen eine Reparaturwerkstatt	Die schweizerische Fahrzeugindustrie
Giessen hat Zukunft	Wir giessen eine Plakette	Herstellung technischer Gussstücke in der Giesserei	Die Schweizerische Giesse- rei-Industrie
planen-bauen-wohnen	Wir bauen eine Feuerstelle	Täglich entstehen neue Bauten	Bauen im Wandel der Zeit
Kampf dem Rost	Ich bekämpfe den Rost am Mofa	Der Wagenlackierer bekämpft den Rost	Der Chemiker erforscht den Rost

Tab. 2: Werktätige Jugend – thematischer Aufbau (Eigene Darstellung in Anlehnung an Stieger, 1985, S. 51.)

Stieger betonte in Bezug auf Handarbeit, wie die frühere Generation um Rudin und Oertli (Oertli, 1936), die grosse Bedeutung der Brauchbarkeit der hergestellten Produkte.

Der bernische Lehrplan für die Sekundarschule von 1961 (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1961) enthielt erstmals eigene Angaben zum Fach Handfertigungsunterricht, zu Zielen, Materialien und Arbeitstechniken. Handfertigkeit wird darin als fakultatives Fach aufgeführt. Als Ziele werden darin genannt:

„Der Handfertigungsunterricht soll das Handgeschick fördern und die Lust zum eigenen Gestalten anregen. Er bietet dem Schüler Gelegenheit, den inneren Zusammenhang von Zweck, Material und Form zu erleben. Er weckt Verständnis und Wertschätzung für gute handwerkliche Arbeit“ (ebd., S. 18).

Es werden Handwerkstechniken zu Papp-, Holz- und Metallarbeiten aufgeführt. Für die Wahl der herzustellenden Gegenstände wird auf die Lehrgänge des schweizerischen Vereins für Handarbeit und Schulreform verwiesen.

Im bernischen Primarschullehrplan von 1973 (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1973) wird Handfertigkeit als zusätzliches Fach für die 5. bis 9. Klasse aufgeführt (Die damalige Primarschuloberstufe entsprach der heutigen Realschule). Es war den Gemeinden überlassen, ob sie das Fach anbieten oder nicht. Nebst ähnlichen Zielen wie im Sekundarschullehrplan von 1961 wird erwähnt:

„Er soll Schaffensfreude wecken, zu Genauigkeit, Fleiss und Ausdauer erziehen, das Handgeschick fördern, den Geschmack bilden und im Schüler Verständnis wecken für handwerkliche Arbeit“ (ebd., unter Handfertigkeit, 18).

Im Gegensatz zum Sekundarschullehrplan wurden in diesem Lehrplan Ziele im Bereich Werte und Arbeitshaltung stärker betont. Bezüglich des methodischen Vorgehens wurde die vorgängige Besprechung einer Werkzeichnung, einer Faustskizze oder eines Modells vorgegeben. Für die Unterrichtsinhalte wurde auf die Fachbücher des Schweizerischen Vereins für Handarbeit und Schulreform verwiesen.

Bis ungefähr in den 80er-Jahren, standen gemäss Lehrplan vor allem handwerkliche Verfahren, das Herstellen von Produkten und Arbeitstugenden im Vordergrund des Fachs. Durch die Lehrgänge des schweizerischen Vereins für Handarbeit und Schulreform waren auch Entwurfsprozesse Teil des Werkprozesses. Unklar ist, wie gross der Einfluss Karl Stiegers hin zum Arbeitsschulprinzip in der Praxis war.

2.1.4 Werken, bzw. Technisches Gestalten in der neueren Zeit

Mit dem Lehrplan 1983 (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1983) kamen im Kanton Bern, unter dem Einfluss der Entwicklungen hin zum Technikunterricht in der Bundesrepublik Deutschland (vgl. z. B. Schmayl, 2013; Schmayl & Wilkening, 1995; Wilkening, 1997) technisch-funktionale Aspekte ins Fach hinein, das im Kanton Bern neu Werken genannt wurde. Im Lehrplan für die Primar- und Sekundarschule des Kantons Bern wurden drei Schwerpunkte für die Fächer Handarbeiten und Werken beschrieben:

- Handwerkliches Modell: Vermitteln von Kenntnissen und manuellen Fertigkeiten
- Kunstpädagogisches Modell: Zweckfreies Gestalten
- Technisches Modell: Technisch-funktionales Schaffen

Nebst handwerklichen und gestalterischen Aspekten kamen in diesen Lehrplan durch das Technische Modell neu auch Aspekte hinein, die stärker auf funktionale Verständnisprozesse ausgerichtet waren, wie Grundlagen zu Schwimmen (Boote), Bauen, Fliegen, Fahrzeuge und Elektrizität. Im Weiteren waren mit den Themen Einsichten in Produktionsabläufe, Werbung, Verkauf und Konsum neu gesellschaftliche Aspekte im Lehrplan vorhanden. Diese gesellschaftlichen Aspekte erhielten im kantonalbernerischen Lehrplan 1995 (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1995) unter den Begriffen kultureller, gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und ökologischer Aspekt ein grösseres Gewicht. Im Lehrplan 1983 standen konkrete Handwerkstechniken und Materialien verbindlich je Klassenstufe im Zentrum. Im Lehrplan 1995 waren diese nur noch ein Ziel unter anderen.

Prozesse der Herstellung technisch-funktionaler und ästhetischer Gebrauchsobjekte oder Modelle in den Themenfeldern Spiel/Freizeit, Bau/Wohnbereich, Mechanik/Transport und Elektrizität/Energie stehen im heutigen Lehrplan 21 im Zentrum des Fachs Technisches Gestalten (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016). Das bezieht Lernziele in Entwurfs- und Planungsprozessen, in handwerklichen Techniken, im Umgang mit Werkzeugen und Maschinen, in Materialkenntnissen, in Kenntnissen der Präsentation der Produkte wie auch der Bewertung von Produkten mit ein. Dabei sollen die ästhetische Wahrnehmungsfähigkeit, gestalterische Fähigkeiten und ein technisches Verständnis gefördert werden. Technische Objekte und ihre Bedeutung sollen im gesellschaftlichen Zusammenhang reflektiert werden. Dabei sollen kulturelle, ökologische und ökonomische Aspekte thematisiert werden.

Im Unterschied zum Lehrplan 1983, in dem einzelne handwerkliche Techniken (wie zum Beispiel bei Holz: Bohren, Sägen, etc.) noch eine prominente Rolle innehatten, wird seit dem Lehrplan 1995 ein stärkerer Fokus auf übergeordnete Prozesse wie Entwerfen, Konstruieren, Gestalten und Problemlösen gelegt, die Schmayl und Wilkening (1995) in ihrer Klassifikation als Verfahrensbezogene Lernziele bezeichnen.

Im Lehrplan 21, der gegenwärtig in den Deutschschweizer Kantone eingeführt wird, wird Technisches und Textiles Gestalten (TTG), wie beim kantonbernischen Lehrplan 1995, als ein Fach zusammen mit dem Fach Bildnerisches Gestalten dem Gestaltungsbereich zugeordnet (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016). In der Schulpraxis werden im Kanton Bern vielerorts, spätestens ab der 5. Klasse, Technisches Gestalten und Textiles Gestalten als getrennte Fächer unterrichtet. Als Themenfelder werden für TTG Spiel/Freizeit, Kleidung/Mode, Bau/Wohnbereich, Mechanik/Transport, Energie/Elektrizität genannt. Neu ist die Gliederung der Lernziele, in die drei Bereiche Wahrnehmung und Kommunikation, Prozesse und Produkte sowie Kontexte und Orientierung.

- *Wahrnehmung und Kommunikation* beinhaltet die Wahrnehmung von gestalterischen und technischen Zusammenhängen an Objekten, das Dokumentieren und Mitteilen von technischen und gestalterischen Prozessen sowie die Präsentation von Produkten.
- *Prozesse und Produkte* beinhaltet technische und gestalterische Planungs- und Herstellungsprozesse, Experimentieren, funktionales und konstruktives Verständnis der fünf genannten Themenfelder (Spiel/Freizeit, usw.), gestalterische und handwerkliche Verfahren wie auch Kenntnisse von Materialien und Werkzeugen/Maschinen.
- *Kontexte und Orientierung* beinhaltet geschichtliche, kulturelle, ökonomische und ökologische Aspekte von Technik und Gestaltung. Dieser Aspekt enthält auch Werthaltungen in Bezug auf Nachhaltigkeit (Sozialverträglichkeit, Umweltbewusstsein).

2.2 Bildung und Technisches Gestalten

Bezüglich des Bildungsgehalts des Fachs Technisches Gestalten werden technische, gestalterisch-ästhetische und handwerkliche Aspekte unterschieden. Im Weiteren sind die Fachinhalte in soziokulturelle Gegebenheiten eingebunden.

2.2.1 Der Bildungsgehalt von Technik

Bezüglich des technischen Aspekts kann auf Literatur zu Technikunterricht in Deutschland zurückgegriffen werden. Ropohl (2009) fasst den Technikbegriff in die drei Bereiche nutzenorientierte, künstliche, gegenständliche Gebilde oder Artefakte, deren Herstellung und deren Verwendung zusammen.

Unsere westliche Kultur ist weitgehend durch Technik geprägt (vgl. Schmayl, 2013). Schmayl schreibt von der Ambivalenz der Technik; dass sie uns einerseits grosse Annehmlichkeiten ermöglicht wie zum Beispiel die Befreiung von schwerer körperlicher Arbeit und Einschränkungen durch die Natur, oder dass sie den Raum für persönliche Entfaltungsmöglichkeiten erweitert. Andererseits sind mit der Technik auch Gefahren, Einschränkungen und Probleme verbunden wie Verkehrsprobleme, einseitig belastende Arbeiten oder Verflachung des Lebens durch vielfältige Zerstreuungen. Bildung soll daher Orientierung in dieser Welt schaffen.

Schlagenhauf (2016) formuliert es folgendermassen:

Für den Zusammenhalt einer Gesellschaft ist es essenziell, dass alle Mitglieder in der Lage sind, an den Diskursen der dominanten Kulturbereiche teilzunehmen, sie mitzugestalten und die daraus erwachsenden Folgen zu verantworten. Im Technikunterricht lassen sich Kompetenzen erwerben, die es für die Bewältigung des Technotops braucht (S. 26).

Schlagenhauf unterscheidet sechs verschiedene Charakteristika von Technik:

1. *Technisches Handeln als problemlösendes Handeln:* Technisches Handeln zielt auf die Lösung eines Problems ab, um eine erwünschte Situation herbeizuführen, z. B. die Nutzung eines Fahrzeugs, um schneller von A nach B zu kommen oder die Herstellung eines Nussknackers, um harte Nüsse zu knacken.
2. *Bewerten und Entscheiden im Technischen Handeln:* In Handlungssituationen müssen oft Entscheidungen getroffen werden, wie zum Beispiel beim Kauf eines Fahrradreifens. Wie wichtig sind Rollwiderstand, Gewicht und Preis? Aufgrund von individuellen Wertsystemen müssen Alternativen abgewogen werden.
3. *Einbindung technischer Handlungen und Gegenstände:* Der Umgang mit Technik findet in einem sozio-kulturellen Umfeld statt. Dadurch prägt Technik Lebensstile und Kulturen.

4. *Technik als Ur-Humanum*: Technik hilft der Lebensbewältigung im Privaten wie im Beruflichen. Technik ist in ihrem Wesen seit dem Anfang eng mit dem Menschen verbunden.
5. *Funktionen und Zweck der Technik*: Technische Artefakte haben stets eine Funktion. Diese können in die drei Klassen Wandlung, Transport und Speicherung (Ropohl, 2009) eingeteilt werden. Die Funktion eines Autos ist zum Beispiel der Transport von Personen oder Gütern, kann aber auch der Selbstdarstellung dienen.
6. *Verhältnis von Technik und Wissenschaft*: Technisches Handeln ist zwar auf Wissensbestände angewiesen (z. B. Eigenschaften von Materialien). Sie ist aber in ihrem problemlösenden Charakter nicht reine Anwendung von Naturwissenschaft, sondern geht darüber hinaus und kann teilweise naturwissenschaftliche Bestände widerlegen, die in der Regel nur einen vorläufigen Charakter haben.

Vor dem Hintergrund dieser sechs Punkte sieht Schlagenhauf den Beitrag von Technikunterricht zur Entfaltung technischer Fähigkeiten und technikbezogener Identitätsbildung auf drei Ebenen:

- Bei der *kognitiven Dimension* geht es um Wissen und Verstehen von technischen Sachverhalten.
- Bei der *aktionalen Dimension* geht es um technikbezogene Fähigkeiten und Fertigkeiten, um in von Technik geprägten Alltagssituationen angemessen handeln zu können.
- Die *evaluative Dimension* soll ein Abwägen und Bewerten des Zusammenhangs von Interessen, Bedürfnissen und technischen Produkten ermöglichen.

2.2.2 Der Bildungsgehalt der Gestaltung und Ästhetik

Dietrich Benner verortete seinen Bildungsbegriff an einer „menschlichen Gesamtpraxis“ (Benner, 1987, S. 33), dem Zusammenspiel der Lebenspraxen oder Tätigkeiten, die für oder in der Gesellschaft notwendig sind. Nebst Arbeit, Politik, Religion und Ethik gehört auch die Kunst dazu. Der Beitrag der Kunst sah Benner darin, dass sie durch ästhetische Darstellungen von Wirklichkeiten die Menschen mit dem Zusammenspiel der verschiedenen Praxen konfrontiert.

Mollenhauer gebrauchte zur Versinnbildlichung der ästhetischen Wirkung eine Aussage von Hugo von Hofmannsthal zur Rezeption eines Gedichts „... sein Ich selber gleich zu fühlen und sicher zu schweben im Sturze des Daseins, entschwindet ihm der Begriff der Zeit und Zukunft geht ihm wie

Vergangenheit in einzige Gegenwart herüber“ (Hofmannsthal, 1957, zitiert in Mollenhauer, 1990, S. 483). Es geht um die unmittelbare Erfahrung, die eine Person angesichts eines Kunstwerks oder eines anderen sinnlich wahrnehmbaren Objekts macht. Mollenhauer sieht darin, im Gegensatz zu anderen Wirkungen (z. B. physiologische, politische, psychologische), eine Art von Wirkung, die kaum durch einen Begriff ersetzt oder beschrieben werden kann. Es sei schwer, darauf eine Theorie aufzubauen, es sei vielmehr eine „...Art von Vergewisserung, von Erkenntnis vielleicht, die nach herrschendem Wissenschaftsverständnis auf schwierige Weise exterritorial zu sein scheint“ (S. 484). Daher bezeichnet Mollenhauer ästhetische Wirkungen als «Sperrgut in einem Projekt von Pädagogik, das seine Fluchtpunkte in klaren Verstandesbegriffen und zuverlässigen ethischen Handlungsorientierungen sucht“ (ebd.).

Im Weiteren schrieb Mollenhauer bezüglich Bildung von einer „ästhetischen Alphabetisierung“ (ebd., S. 485), der Fähigkeit sich in einem ästhetischen Medium auszudrücken und entsprechende Objekte und Ereignisse wahrzunehmen und zu deuten.

Der Allgemeindidaktiker und Kunstpädagoge Gunter Otto sah, mit Bezug auf Alexander Baumgartner, den Begründer der Ästhetik, in der sinnlichen Erkenntnis den Kern von Ästhetik (Otto, 1998). Wie Mollenhauer ging auch Otto bei der sinnlichen ästhetischen Wahrnehmung von einem eigenen Modus des Erkennens aus. Er sah die Bedeutung der ästhetischen Wahrnehmung nicht nur in einem kleinen Teilbereich der Schule, sondern er sah darin die Grundlage allen Erkennens, die auch in anderen Fächern seine Geltung haben muss. Über diesen Gedankengang interpretierte Otto das Postulat „mit allen Sinnen lernen“ (ebd., S. 36) einerseits mit dem Erkenntnischarakter der sinnlichen Wahrnehmung und andererseits mit der damit verbundenen emotionalen Anbindung an ein Objekt oder eine Tätigkeit.

Dieser Erkenntnischarakter bezieht sich nicht nur auf die Aussenwelt. Otto schaffte über ein Zitat von Wilhelm Humboldt „Bildung wird durch Kunst nicht nur erleichtert, sondern allein durch Kunst kommt der Mensch zu sich selbst“ (ebd., S. 67) auch einen Bezug zu Selbsterkenntnis, Selbstbildung und Selbstbestimmung. Mit Bezug auf Humboldt und Richter-Reichenbach (1983) erklärte Otto, dass ästhetische Gegenstände sowohl die Einbildungskraft wie auch den Verstand anregen.

„Er [der ästhetische Gegenstand; Anm. RA] darf, um die Einbildungskraft wachzuhalten, nicht begrifflich identifizierbar erscheinen. Die ‚unsinnliche Idee‘ muss ‚sinnlich dargestellt‘ sein. Sinnliches und Verstandesmässiges selbsttätig zur Einheit zu verknüpfen, ist der ideale Bezugspunkt: Mit Sinn und Verstand“ (Otto, 1998, S. 67).

Selbstbildung wird also geleistet durch die aktive Verknüpfung von Verstandesmässigem mit Sinnlichem. Selbstbildung geschieht so nach Otto selbstbestimmt.

Diese Grundlagen der Ästhetik bezieht Wiesmüller (2010a, 2010b) auf die Technik. Er beschreibt zwei Seiten der Ästhetik, die Lehre des Schönen und den Erkenntnisaspekt in der ästhetischen Wahrnehmung. In der ästhetischen Wahrnehmung sieht Wiesmüller neben Empirie und dem Geist einen dritten Erkenntnisweg. Dieser lässt sich, wie bei Otto (1998), nicht exakt in Worte fassen und wirkt nach Wiesmüller eher über die Seele als den Verstand. „... jedes Artefakt hat eine mehr oder weniger ausgeprägte ästhetische Komponente“ (Wiesmüller, 2010a, S. 7). Das bezieht sich sowohl auf das Empfinden von Schönheit wie auch auf das Erkennen. Mit Bezug auf die Erkenntniskomponente nennt Wiesmüller (2010b) Bugatti-Sportwagen, Espressomaschine und Messer als typische Beispiele, in deren Äusserlichkeiten die Funktionen zum Ausdruck kommen.

Mit Bezug auf Schlagenhauf (2009) spricht sich Wiesmüller (2010a) für die menschlichen Bedürfnisse als Bestimmungskriterium für Bildungsinhalte aus. Dabei geht Wiesmüller von einem „grundlegenden ästhetischen Bedürfnis des Menschen“ (ebd., S. 11) aus, das in seiner zweiseitigen Funktion auch in Bezug auf technische Objekte befriedigt werden möchte. Die Ästhetik taucht bei technischen Objekten wörtlich an der Oberfläche, in deren Design auf (Wiesmüller, 2010b). Dies bezieht sowohl die Betrachter-, wie auch die Herstellungsseite mit ein.

2.2.3 Der Bildungsgehalt der handwerklichen und soziokulturellen Aspekte

Im handwerklichen Aspekt liegt ein Bildungswert in der Förderung von motorischen und lebenspraktischen Fertigkeiten (vgl. Kosack, Jeretin-Kopf & Wiesmüller, 2015). Im Zusammenhang mit dem soziokulturellen Aspekt liegt im handwerklichen Aspekt auch die Bildungschance des Bewusstwerdens von kulturellen Traditionen in Handwerk und Industrie.

Der soziokulturelle Aspekt ermöglicht das Fördern des Bewusstseins für die Einbindung von Technik auf vielfältige Weise in unsere Kultur, zum Beispiel über wirtschaftliche, ökologische und geschichtliche Zusammenhänge.

Nach der Darstellung des Bildungsgehalts des Technischen Gestaltens geht es im nächsten Unterkapitel um dessen methodische Umsetzung im Unterricht.

2.3 Methodische Grundformen im Technischen Gestalten

Unterrichtsmethoden haben die Funktion, den Unterrichtsverlauf zielgerichtet und zweckmässig zu strukturieren. Plöger (1996) verbindet mit Unterrichtsmethode Handlungscharakter, Planmässigkeit, Prozesshaftigkeit, Folgerichtigkeit und Effizienz. Im Folgenden werden die wichtigsten methodischen Grundformen des Technischen Gestaltens dargestellt. Diese Verfahren und ihre Phasen sollen als Strukturierungshilfe für die Untersuchung von Anreizen im Unterricht dienen.

Wilkening (1982) grenzte früher den Begriff Unterrichtsverfahren von Unterrichtsmethode ab, da ersterer die „...Folge ziel- oder problembezogener Lernakte...“ (S. 14) zutreffender bezeichne. Später gab Wilkening diese Unterscheidung jedoch auf (Schmayl & Wilkening, 1995).

Da dem Autor keine eigenständige und differenzierte Literatur zu Unterrichtsmethoden im Technischen Gestalten bekannt ist, wird hier vor allem auf Literatur zu Technikunterricht aus Deutschland zurückgegriffen.

In der früheren Fachgeschichte kamen dem Lehrgang und der Werkaufgabe als Methoden eine zentrale Bedeutung zu. In den Anfängen war der Lehrgang die vorherrschende Methode. Dabei geht es darum, in einem instruierenden und schrittweisen Vorgehen, vor allem mit Vorzeigen und Nachmachen, Abläufe, materielle Grundkenntnisse und handwerkliche Techniken zu vermitteln (vgl. Schmayl, 2013; Schmayl & Wilkening, 1995; Schweizerischer Verein für Knabenhandarbeit und Schulreform, 1933a; Wilkening, 1982).

Als Werkaufgabe wird ein Vorgehen bezeichnet, bei dem eine Problemstellung technischer oder gestalterischer Art das Entwerfen, Planen, Herstellen und Bewerten eines Objekts auslösen soll. Dabei soll nebst handwerklichen Fähigkeiten auch eine praktisch-technische oder/und -gestalterische Bildung vermittelt werden. Im Verlauf der Fachgeschichte des Technikunterrichts wurde durch Schwerpunktsetzungen aus der „methodischen Urform des Technikunterrichts“ (Schmayl

& Wilkening, 1995, S. 147), der Werkaufgabe, ein breiteres Repertoire an Unterrichtsverfahren ausdifferenziert. Anstatt nur von Werkaufgabe wird heute unter anderem von der Konstruktionsaufgabe, der Fertigungsaufgabe, dem Lehrgang, dem technischen Experiment und der Produktanalyse als fachspezifische Verfahren im Technikunterricht gesprochen (z. B. Schmayl & Wilkening, 1995). Die letzteren drei können für sich ein Verfahren oder ein Teil einer Werkaufgabe sein. Als fachübergreifende Methoden werden Projekt, Betriebserkundung, Fallstudie, Planspiel und Unterrichtsgespräch erwähnt. Eine Variante des Lehrgangs ist die Leittextmethode, bzw. das Leitprogramm (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016; Hüttner, 2009).

2.3.1 Konstruktions-, Gestaltungs- und Fertigungsaufgabe

Wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, war die Werkaufgabe lange Zeit die bedeutendste Unterrichtsmethode im Technikunterricht. In der deutschen Technikkultur wird heutzutage nicht mehr von der Werkaufgabe geschrieben, sondern von der Konstruktionsaufgabe, wenn der Schwerpunkt beim Entwerfen und Planen und von der Fertigungsaufgabe, wenn der Schwerpunkt beim Herstellungsprozess eines Produkts liegt (Hüttner, 2009; Schmayl, 2013; Schmayl & Wilkening, 1995). Henseler und Höpken (1996) führten dafür den Begriff Herstellungsaufgabe ein, was von Schmayl (2013) wegen der begrifflichen Unschärfe kritisiert wurde.

Im Lehrplan 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016) sind im Zusammenhang mit Kompetenzen im Bereich Wahrnehmung und Kommunikation ästhetische Aspekte enthalten. In den didaktischen Hinweisen ist ein «Gestaltungs-, bzw. Designprozess» (S. 8/9) beschrieben. In den neuen Handbüchern «Technik und Design» (Stuber & al., 2016, 2017) wird Design als Bezugsdisziplin des Technischen Gestaltens angesehen. Darin werden unter anderen Konstruktions- und Fertigungsaufgaben als Unterrichtsverfahren beschrieben, aber nicht eine Gestaltungs- oder Designaufgabe.

Dem ästhetischen Aspekt werden die beiden Unterrichtsmethoden Konstruktions- und Fertigungsaufgabe nicht gerecht. In der deutschen Sprache wird «Gestalten» als «einer Sache eine bestimmte Form, ein bestimmtes Aussehen geben» (Bibliografisches Institut, 2019) beschrieben. Aus diesen Gründen wie auch aufgrund der Fachbezeichnung wird hier der Begriff Gestaltungsaufgabe für Aufgaben verwendet, bei denen die ästhetische Gestaltung im Vordergrund steht.

Als spezifische Weiterentwicklungen der Werkaufgabe werden hier die Konstruktionsaufgabe, die Gestaltungsaufgabe und die Fertigungsaufgabe unterschieden. Im späteren Verlauf dieser Arbeit,

wird der Vereinfachung halber von Konstruktions- und Gestaltungsaufgabe gesprochen. Dabei ist die Fertigungsaufgabe mitgedacht. Mit diesen drei Bezeichnungen werden drei unterschiedliche Aspekte des Technischen Gestaltens betont, der technisch-funktionale, der ästhetisch-gestalterische und der handwerkliche Aspekt.

2.3.1.1 *Verlaufsmodelle*

In der Literatur werden verschiedene Gliederungen des Prozesses einer Werkaufgabe beschrieben, die im Kern ähnlich sind (vgl. z. B. Dittli & al., 2002; Wilkening, 1982). Da die Werkaufgabe durch ihre Unspezialisiertheit die Umfassendste dieser Aufgabenarten ist, wird das Phasenmodell von Wilkening (1982) als Ausgangspunkt für die Differenzierung der drei Aufgabentypen beschrieben. Dieses ist in folgende neun Schritte gegliedert:

1. *Problemsituation als Einstieg*, die Motivation und Interesse wecken soll, ein technisches Problem, das den Erfindungsgeist anregen soll.
2. *Klären der Problemstellung*: Das technische Problem wird analysiert und eingegrenzt. Dafür ist methodisch ein Unterrichtsgespräch geeignet.
3. *Sammeln von Informationen* zur Lösung des Problems; allfällige Erfahrungen werden aktualisiert
4. *Erfindungsprozess*: Hypothesen werden mit Einbezug relevanter Faktoren gebildet; Skizzen werden erstellt; (Teil-)Experimente werden durchgeführt
5. *Entwurf*: Sorgfältiges Erstellen einer Werkzeichnung oder eines Modells und einer Stückliste (benötigtes Material)
6. *Arbeitsplanung*: Die einzelnen Arbeitsschritte werden aufgeschrieben.
7. *Herstellung*: Anhand von Entwurf und Arbeitsplan wird das geplante technische Gerät mit verschiedenen Fertigungsverfahren hergestellt.
8. *Beurteilung oder Erprobung*: Die Funktionstüchtigkeit des Geräts wird erprobt. Weitere Beurteilungskriterien können sein die Originalität der Erfindung, die Ästhetik und die Sorgfalt der Ausführung.
9. *Auswertung*: Hier sollte vom einzelnen Beispiel abstrahiert und ein generelles System gebildet werden oder Vergleiche zur Lebenswirklichkeit hergestellt werden.

Im Folgenden werden Bezüge von der Konstruktions-, der Gestaltungs- und der Fertigungsaufgabe zur Werkaufgabe und deren Verlaufsschritte geschaffen.

2.3.1.2 Die Konstruktions- und die Gestaltungsaufgabe

„Die Konstruktionsaufgabe bezieht sich auf einen zentralen Bereich technischen Schaffens: dem zweckorientierten Erfinden, Entwerfen und Konstruieren“ (Schmayl & Wilkening, 1995, S. 150). Die Lösung einer technischen Problemstellung steht im Zentrum der Konstruktionsaufgabe. Mögliche Lösungen werden in Entwurfsskizzen und Modellen dargestellt. Die Konstruktionsaufgabe erfordert, dass die Schüler/-innen mögliche Problemlösungen gedanklich vorwegnehmen können.

Die Konstruktionsaufgabe beinhaltet hauptsächlich die ersten fünf Schritte der Werkaufgabe. In der Regel folgen der Vollständigkeit halber und aus Motivationsgründen auch die Fertigungs- und Bewertungsphasen (Henseler & Höpken, 1996; Schmayl & Wilkening, 1995).

Besondere Beachtung soll nach Schmayl und Wilkening der Eingangsphase, bzw. der Problem- und Aufgabenstellung gewidmet werden, damit diese eine grosse Motivation auslöst. Als mögliche Aufgabenbeispiele werden Mechanismen für einfache Maschinen (Pappstreifenmechanik, Hebelbewegung durch Seilzug), statische Probleme an Baukörpern (Brücken aus Peddigrohr und Bast, Räumliches Fachwerk), usw. (vgl. z. B. Hüttner, 2009) genannt.

Je nach Aufgabe kommt es bei der vierten Phase, dem Erfinden, zu zwei unterschiedlichen Typen von Prozessen, zu algorithmischem oder zu heuristischem Problemlösen. Algorithmisches Problemlösen geschieht durch logisches Ableiten von bestehendem Wissen und bekannten Gesetzmässigkeiten; heuristisches Problemlösen ist durch einen offeneren Zugang, durch Versuch und Irrtum sowie das Testen von Hypothesen gekennzeichnet. Diese Unterscheidung wird unten (Kap. 2.3.1.3) ausführlicher behandelt.

Da eine Beschreibung einer Gestaltungsaufgabe in Bezug auf Technisches Gestalten bisher nicht vorliegt, werden hier einige Merkmale dafür vorgeschlagen und Bezüge geschaffen. Es ist nicht Ziel dieser Arbeit, die Gestaltungsaufgabe als Methode vollständig zu beschreiben und zu definieren. Bei der Gestaltungsaufgabe steht die ästhetische Gestaltung eines Produkts im Vordergrund. Als Analogie oder Bezugsrahmen kann nebst der Werkaufgabe der Gestaltungs-, bzw. Designprozess im Lehrplan 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016; Käser & Stuber, 2016) gesehen werden. Als Bezugsdisziplin für die ästhetische Gestaltung von Produkten gilt das Design.

Exkurs Design: Bürdek (2005) und Hauffe (2014) stellen die Entstehung des Design-Begriffs in den Zusammenhang der industriellen Arbeitsteilung, der Trennung von technischer und gestalterischer Arbeit. Design bezog sich in diesem Sinne auf die ästhetische Gestaltung von Industrieprodukten. Hauffe bemerkt in der Folge, dass heutzutage Design nicht mehr an industrielle Massenprodukte gebunden ist. Design wird heute sehr vielfältig definiert und beschrieben (ebd.; vgl. auch Wyss Beer, 2018). Bürdek (2005) erachtet das für die heutige Zeit als angemessen, angesichts eines inhaltlichen Pluralismus. Anstatt einer Definition nennt er einige Aufgaben für das Design:

- technologische Fortschritte visualisieren,
- Die Benutzung und Bedienung von Produkten (ob Hardware oder Software) erleichtern oder gar erst ermöglichen,
- Die Zusammenhänge von Produktion, Konsumption und Wiederverwertung transparent machen,
- Dienstleistungen befördern und kommunizieren, aber auch – wenn es energisch genug betrieben wird – Produkte, die unsinnig sind, verhindern helfen. (S. 16)

Wyss Beer (2018) weist darauf hin, dass Designprozesse von Professionellen nicht mit gestalterischen Prozessen von Schüler/-innen übereinstimmen, sie trotzdem als Orientierungshilfe für die Unterrichtsplanung von Lehrpersonen dienen können.

Ein Unterschied von der Gestaltungs- zur Konstruktionsaufgabe ist der, dass es nicht richtige und falsche Lösungen, bzw. Gestaltungen gibt, sondern eine mehr oder weniger ästhetisch ansprechende Gestaltung. So lässt sich keine richtige Lösung von Gesetzmässigkeiten ableiten. Ein heuristisches Vorgehen ist bei der Gestaltungsaufgabe in der 4. und 5. Phase, dem Erfinden und Entwerfen notwendig, im Sinne eines Vorgehens mit Versuch und Irrtum, bzw. Reflexion und Optimierens. Im Designprozess des Lehrplans 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016) wird diese Phase Experimentieren und Entwickeln genannt. Das kann anhand von Skizzen und Modellen geschehen. Je nach Plastizität des angewandten Materials kann es, im Unterschied zu Konstruktions- und Fertigungsaufgaben, häufiger zu Veränderungen in der Produktgestaltung während der Herstellungsphase kommen, da erst am Produkt die ganze ästhetische Wirkung wahrnehmbar wird.

Da vor allem in der Erfindens- und Entwurfsphase, teils auch in der Herstellungsphase kreative Prozesse angestrebt werden, wäre zu untersuchen, ob in diesen Phasen eine Inkubationsphase

gemäss Wallas (1926) Vorteile bringen würde. Wallas beschrieb ein vierstufiges Modell für kreative Prozesse:

Auf die *Vorbereitung*, in der eine intensive Auseinandersetzung mit einem Problem, bzw. einem Gegenstand stattfindet, folgt die *Inkubationsphase*, in der die Sache zur Seite gelegt wird. Daraufhin kann es in einem unvorhergesehenen Zeitpunkt zu einem Aha-Erlebnis kommen, indem die richtige oder eine angemessene Lösung der Person plötzlich einfällt, der *Erleuchtungsphase*. Darauf folgt eine Überprüfung der Problemlösung in einer *Verifikationsphase*.

In neuerer Zeit wird davon ausgegangen, dass sich in dieser Inkubationsphase verschiedene Assoziationen im Gedächtnis, die sich während der Vorbereitungsphase und davor gebildet haben, abschwächen und durch neu hinzugekommene Informationen überlagert und verändert werden (Finke, Ward & Smith, 1992, zitiert in Funke, 2000). Diese Prozesse erfolgen unbewusst und können nicht beeinflusst werden. Das Aha-Erlebnis, die plötzliche Erkenntnis einer angemessenen Lösung, kann irgendwann zu unvorhergesehener Zeit kommen. Bezogen auf die Gestaltungsaufgabe könnte eine Inkubationsphase eingeführt werden, indem sich der Erfindens-, bzw. Entwicklungsprozess auf mindestens zwei Unterrichtstermine erstreckt. Dazwischen könnte diese Phase verlaufen.

Mit der Konstruktions- und der Gestaltungsaufgabe können verschiedene Fähigkeiten gefördert werden. Dazu zählen vor allem technisches Problemlösen, gestalterische Fähigkeiten, räumliches Vorstellungsvermögen, Entwerfen, Planen, Verständnis von technischen Funktionen und analytische Fähigkeiten bei der Produktbewertung.

2.3.1.3 Exkurs Algorithmisches versus heuristisches Problemlösen

Zwischen der Problemstellung und dem Herstellen eines Produktes nimmt bei der Konstruktions- und der Gestaltungsaufgabe der Erfindungs- bzw. Entwicklungsprozess eine zentrale Stellung ein. Darin soll eine Lösung für ein technisches, bzw. gestalterisches Problem gefunden werden. Das kann auf algorithmische oder heuristische Weise geschehen.

Algorithmisches Problemlösen geschieht durch rationales und sachlogisches Ableiten oder Schlussfolgern von bekannten Prinzipien und Gesetzmässigkeiten. Dadurch kann es zu einer si-

cheren Lösung führen (Groner & Groner, 1990; Hussy, 1998). Algorithmisches Problemlösen geschieht tendenziell eher bei Aufgaben mit einer oder wenigen Lösungsmöglichkeiten. Die Mittel-Ziel-Beziehung, bzw. die einzelnen Vorgehensschritte sind bekannt.

Heuristisches Problemlösen geschieht nicht aufgrund solcher Ableitungen, sondern aufgrund von Vermutungen und Testen von Hypothesen; es fehlen klare Mittel-Ziel-Beziehungen. Groner und Groner (1990) bezeichnen das Fehlen einer Lösungsgarantie als das deutlichste negative Definitionsmerkmal von Heuristiken. Aufgaben, die heuristisches Problemlösen erfordern, haben tendenziell mehrere Lösungsmöglichkeiten. Durch Heuristiken wird der Suchraum für Lösungen eingeschränkt. Heuristisches Problemlösen kann je nach Definition von Kreativität und entsprechenden Merkmalen der Lösung, zum Beispiel Seltenheit, Neuheit, Nutzen oder Ästhetik als kreatives Problemlösen bezeichnet werden (z. B. Csikszentmihalyi, 1996; Funke, 2002; Hany, 2001; Hussy, 1998; Jackson und Messick, 1965).

Bei der Konstruktionsaufgabe kann algorithmisches Problemlösen dann stattfinden, wenn Fertigkeiten und Wissen vorhanden sind, die ein logische Ableiten einer Problemlösung ermöglichen. Das kann zum Beispiel beim Bau eines funktionalen Objekts wie eines Möbelstücks, eines Brücken- oder Fahrzeugmodells sein. Heuristisches Problemlösen kann dann erfolgen, wenn kein Lösungsweg und somit keine klare Mittel-Ziel-Beziehung bekannt ist. Oft ist das der Fall, wenn es verschiedene Lösungswege und verschiedene Lösungen gibt. Im Technischen Gestalten sind das Entwerfen und Herstellen ästhetischer Produkte typische Beispiele dafür. Heuristisches Problemlösen geht im Technischen Gestalten häufig mit experimentellen Aktivitäten (Kap. 2.3.3) einher.

Groner und Groner (1990) gingen davon aus, dass Personen über verschiedene Problemstellungen hinweg eine Tendenz haben, entweder heuristisch oder algorithmisch vorzugehen. Hofmann (1996) konnte bei Schüler/-innen der Sekundarstufe 1 einen Zusammenhang dieser kognitiven Stile mit entsprechendem mathematischem Problemlösen nachweisen. Für diese Untersuchung kann das insofern von Bedeutung sein, dass Schüler/-innen je nach Persönlichkeit, möglicherweise Aufgaben bevorzugen, die entweder algorithmisches oder heuristisches Problemlösen erfordern.

2.3.1.4 Die Fertigungsaufgabe

Bei der Fertigungsaufgabe steht der zweite Teil der Werkaufgabe im Vordergrund, die Herstellung eines Produkts. Das sind die Schritte 6. bis 9. im dargestellten Modell (Kap. 2.3.1.1). Entwürfe oder Modelle liegen schon vor.

Schmayl (1984) sah zwei mögliche Schwerpunkte in der Fertigungsaufgabe: Die Konzeption des Fertigungsablaufs, bzw. des Ablaufs der Arbeitsschritte und die Durchführung der Fertigung als solche. Beim ersteren geht es ums Durchdenken der Logik der einzelnen Schritte, bei letzterem um die sachgemässe Handhabung von Werkzeugen und Maschinen.

Henseler und Höpken (1996) beschrieben die Fertigungsaufgabe in folgenden vier Schritten:

1. Zuerst erfolgt die *Vorstellung und Besprechung des Herstellungsauftrags* anhand von Unterlagen. Die Fertigungsziele und Bewertungskriterien werden festgelegt.
2. Nun erfolgt *das Planen und Organisieren der Herstellung* durch die Schüler/-innen unter Berücksichtigung der vorhandenen Materialien, Einrichtungen, usw.
3. Anhand der Unterlagen des zweiten Schrittes folgt nun die *Durchführung der Herstellung*.
4. Das *Auswerten der Herstellung* erfolgt sowohl in Bezug auf das hergestellte Produkt wie auch auf den Arbeitsprozess. Dabei wird auf die Bewertungskriterien des Herstellungsauftrags zurückgegriffen.

Bei Fertigungsaufgaben stehen also vor allem Lernziele im Bereich der Fertigungsplanung und im Erwerb und Festigen von handwerklichen Verfahren im Vordergrund.

Besonders durch die aktuelle Diskussion über die Kompetenzorientierung (z. B. Adamina & Stuber, 2016; Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016) bekommt die Differenzierung der Werkaufgabe in Konstruktions-, Gestaltungs- und Fertigungsaufgabe eine neue Bedeutung. Erst diese Aufgliederung ermöglicht eine gezielte Förderung der einzelnen Kompetenzen in den Bereichen Konstruieren, ästhetisches Gestalten und Fertigen.

2.3.2 Der Lehrgang

Beim Lehrgang geht es um genau vorgeplante, nach Schwierigkeitsgraden gestufte Lernsequenzen, die von der Lehrperson angeleitet werden. Der Verlauf wird einerseits von der inhaltlichen Sachlogik und andererseits von der Aufnahmefähigkeit der Schüler/-innen bestimmt. Beim Lehrgang wird vor allem mit Vorzeigen-Nachmachen gearbeitet. Inhaltlich werden so Fertigkeiten der

Materialbearbeitung, Fertigungsabläufe, der Umgang mit Maschinen und Werkzeugen sowie technische Grundkenntnisse vermittelt. Der Lehrgang kann durch mediale Darstellungen, bzw. Filme unterstützt werden (Stettler, 2016).

Die Vorzüge des Lehrgangs liegen darin, dass das Vorgehen der inhaltlichen Logik folgend geplant werden kann und dass durch den schrittweisen und systematischen Aufbau in effizienter Weise, Fertigkeiten und Fähigkeiten vermittelt werden können. Die Kehrseite können Motivationsprobleme sein, die von der Abgehobenheit des Lehrgangs von Anwendungssituationen und von der Engführung des Unterrichts (keine Verhaltenfreiräume für die Lernenden) herrühren können. Deshalb ist es von Vorteil, wenn vorausgehend die Anwendung der zu lernenden Inhalte thematisiert wird. Der Lehrgang kann sowohl eine eigene methodische Grundform als auch ein Teil einer Werkaufgabe sein, der dazu dient, grundlegende Fertigkeiten oder Kenntnisse zu vermitteln, die für die Werkaufgabe relevant sind. (Henseler & Höpken, 1996; Wilkening, 1982)

Wilkening (1982) beschreibt den Aufbau in fünf Phasen:

1. *Einstieg*: Über eine Lebenssituation, die die Bedeutung des zu Lernenden aufzeigt, soll Motivation geschaffen werden.
2. *Vorstellung des Sachgebietes im Überblick*, damit die Schüler/-innen bei der folgenden Aufgliederung der Inhalte einen Gesamtzusammenhang schaffen können.
3. *Erarbeitung des Sachgebietes in Teilschritten*: Nun wird der zu lernende Inhalt sukzessiv in der Aufnahmefähigkeit der Schüler/-innen angepassten Teilschritten vermittelt.
4. *Zusammenfassung des Gelernten*
5. *Anwendung des Gelernten* in einer praktischen Aufgabe

Hüttner (2009) beschreibt den Lehrgang in den vier Phasen Informieren und Erklären, Demonstrieren, Üben und Anwendung. Als Unterrichtsbeispiele werden die Handhabung der Ständerbohrmaschine oder mittiges Einschneiden eines Innengewindes in eine quadratische Grundplatte und Technisches Zeichnen genannt.

2.3.3 Das technische oder gestalterische Experiment

In der deutschen Technikliteratur wird lediglich von technischem Experiment geschrieben (Henseler & Höpken, 1996; Hüttner, 2009; Schmayl & Wilkening, 1995; Wilkening, 1982), während im

schweizerischen Lehrplan 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016) auch von gestalterischen Experimenten die Rede ist.

Der Lerneffekt des technischen und des gestalterischen Experiments liegt einerseits im Erlernen eines in der technikwissenschaftlichen oder gestalterischen Welt bedeutsamen Verfahrens zur Erkenntnisgewinnung und andererseits in der Erkenntnis technischer, bzw. der Wirkung ästhetischer Sachverhalte. (vgl. Wilkening, 1982)

Im Unterschied zu naturwissenschaftlichen Experimenten, die nach Ursache-Wirkungsprinzipien suchen, sind technische Experimente final bestimmt, das heisst auf eine Anwendung ausgerichtet. Beim Experiment sind genaue Planung, zielgerichtete Untersuchung und genaue Beobachtung wichtig. (Schmayl & Wilkening, 1995)

Wilkening (1982) gliedert das technische Experiment in folgende Verlaufsphasen:

1. *Einstieg* durch eine *Eingliederung* der zu gewinnenden Erkenntnisse in einen grösseren Zusammenhang und in Anwendungsmöglichkeiten; dadurch soll auch Motivation geschaffen werden.
2. Eine *Hypothesenbildung* erfolgt aufgrund vorliegender Erfahrungen, Kenntnissen und Vermutungen.
3. Die *Versuchsplanung* erfolgt aufgrund der leitenden Fragestellungen. Dabei muss überlegt werden, wie man mit wenig Aufwand zu zielführenden Erkenntnissen gelangt.
4. Bei der *Versuchsdurchführung* wird der Fragestellung entsprechend gemessen oder beobachtet.
5. Bei der *Versuchsauswertung* werden die gewonnenen Daten gemäss der Fragestellung zusammengefasst, verglichen und ausgewertet. Die Untersuchungsergebnisse können nun für einen Anwendungszweck gebraucht werden.

Bei gestalterischen Experimenten wird in ähnlicher Weise verfahren; im Vordergrund steht das Überprüfen der ästhetischen Wirkung von Objekten und Farben. Das geschieht anhand von Skizzen und Modellen aus leicht zu bearbeitenden Materialien wie zum Beispiel Ton oder Karton.

Mit dem Verfahren technisches Experiment können zum Beispiel Eigenschaften von Werkstoffen, wie Acrylglas und Holzarten, oder physikalische Eigenschaften von technischen Objekten wie die Stabilität von Verstrebungen in Bauwerken untersucht werden.

2.3.4 Weitere Unterrichtsverfahren

Im Folgenden werden aus Vollständigkeitsgründen weitere Methoden des Technikunterrichts kurz beschrieben (Henseler & Höpken, 1996; Hüttner, 2009), die im Unterricht Technisches Gestalten, nach Wahrnehmung des Autors, eher selten vorkommen:

Leittextmethode: Die Leittextmethode hat Ähnlichkeiten mit dem Lehrgang indem auch hier die Schüler/-innen nach einer Anweisung arbeiten und lernen, die aber in schriftlicher Form vorliegt. Dadurch kann das Arbeitstempo selbst bestimmt und weitgehend selbständig gelernt werden. Als Unterrichtsbeispiel wird das Zeichnen und Fertigen einer Passung aus Baustahl genannt (Hüttner, 2009). Dadurch können auch gut handwerkliche Verfahren vermittelt werden. Das Leitprogramm kann wie der Lehrgang eine eigenständige methodische Grundform oder ein integrativer Bestandteil der Werk-, Konstruktions- oder Fertigungsaufgabe sein.

Technische Analyse: Bei der technischen Analyse wird ein technischer Gegenstand oder ein technisches Gerät unter dem Aspekt seines Funktionierens analysiert. In gewissen Fällen ist es sinnvoll ein Gerät dafür zu zerlegen. Die technische Analyse dient der Gewinnung von technischen Erkenntnissen und Einsichten. Als Beispiel wird die Analyse des Riemengetriebes einer Tischbohrmaschine genannt.

Erkundung: Bei der Erkundung, die fachspezifisch oder fachübergreifend durchgeführt werden kann, wird der Lernort aus der Schule hinaus in Industrie- und Gewerbebetriebe verlagert, in denen technische oder gestalterische Sachverhalte eine Rolle spielen. Dadurch kann ein Lebensbezug geschaffen werden. Solche Erkundungen können den Schüler Anregungen geben für ihnen gestellte Aufgaben oder es können Bezüge geschaffen werden zwischen den von ihnen geschaffenen Lösungen und der Lebensrealität.

Technische Bewertung: Dabei geht es um die Beurteilung von technischen Sachverhalten, deren Bedeutung und allfälligen Folgen. Es können zum Beispiel Leistungskriterien (Geschwindigkeit, Wirkungsgrad), wirtschaftliche, ökologische und ethische Kriterien in Betracht gezogen werden. Beispiele für die technische Bewertung können Kraftwerke, Fahrzeuge oder auch selbst hergestellte Objekte sein.

Projektarbeit: Bei den fächerübergreifenden Projektarbeiten geht es um die Erarbeitung komplexer Aufgabenstellungen aus der Lebensrealität. Merkmale von Projektarbeiten sind Schüler/-innenorientierung, Lebensbezug, Produkt- und Handlungsorientierung. Oft werden Projektarbeiten in Gruppen ausgeführt. Die fachlichen Ziele können vielfältig sein, vom Erwerb handwerklicher Verfahren über technisches Grundverständnis bis hin zur Bewertung von technischen Sachverhalten. Beispiele sind Spiele für den Pausenplatz, Regal- und Ordnungssysteme für das Klassenzimmer oder im Zusammenhang mit wirtschaftlichen Themen Produktion und Verkauf von Giessereiamik, Spielzeugen und kunsthandwerklichen Gegenständen.

Fallstudie: Bei der Fallstudie werden für reale technische Sachverhalte und Problemstellungen Lösungen gesucht. Meist werden in Gruppen Situationen analysiert, Lösungen gesucht sowie diese präsentiert und diskutiert. Die Ziele dieses Unterrichtsverfahrens liegen vor allem im technischen Grundverständnis und im Bewerten von technischen Sachverhalten. Beispiele sind Einrichtung von Fachräumen, Verkehrsleitsysteme oder der Bau eines Eigenheimes.

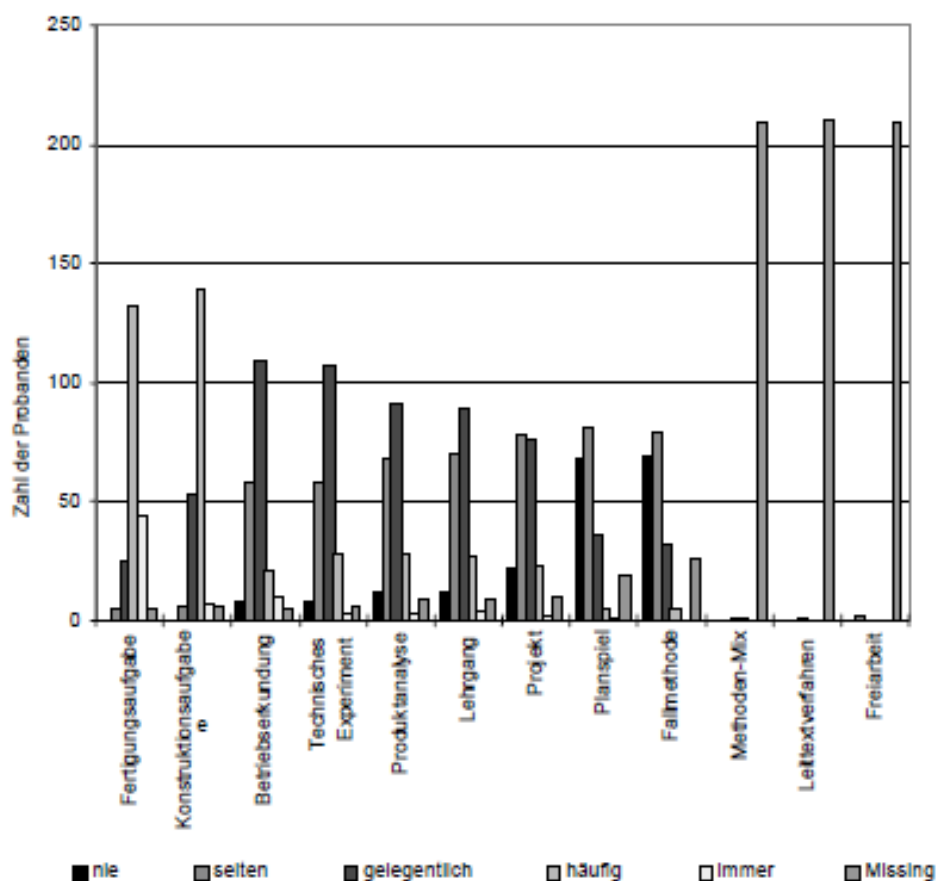
Expertenbefragung: Bei der Expertenbefragung geht es um die Schaffung eines Realitätsbezugs indem eine Fachperson in die Schule eingeladen wird, die Red und Antwort steht zu ihrem eingegrenzten Fachgebiet. Das kann von technischen Prozessen über technische Sachverhalte bis hin zur Bewertung oder auch Vermarktung von technischen Geräten gehen. Hier liegen die Ziele vor allem in den Bereichen technisches Grundverständnis, Technikbewertung und Berufswahlthemen.

2.4 Untersuchungen zu Methodengebrauch im Technikunterricht

Bleher (2002) untersuchte bei 211 Lehrpersonen an Hauptschulen in Baden-Württemberg den Gebrauch von Unterrichtsmethoden im Technikunterricht. Bleher vermutete, dass „produktionsorientierte Methoden wie Konstruktionsaufgabe, Fertigungsaufgabe und Lehrgang“ (S. 181), bei denen am Schluss ein Produkt vorliegt, überwiegen. Er ging auch davon aus, dass damit einhergehend das Anstreben inhaltsbezogener Lernziele gegenüber prozess-, verhaltens- und wertbezogener Lernziele überwiegt.

Exkurs fachspezifische Lernzielarten: *Inhaltsbezogene Lernziele* beziehen sich auf das Vermitteln von fachspezifischen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen. Das können zum Beispiel hand-

werkliche Fähigkeiten, Technikverständnis oder Wissen über Werkstoffe sein. Unter *prozessbezogenen Lernzielen* versteht Wilkening (1982) fachspezifische Prozesse von allgemeiner Bedeutung wie Prozesse des Planens, des Analysierens, des Experimentierens, des Problemlösens oder des sich Informierens. Einige Lernziele dieser Lernzielkategorie, wie Planen, Problemlösen oder sich Informieren können durchaus mit den Methoden Konstruktions- und Fertigungsaufgabe angestrebt werden; für einzelne wären andere Methoden wie zum Beispiel technisches Experiment oder Produktanalyse angemessener. *Verhaltensbezogene Lernziele* beziehen sich auf haltungsbezogene Lernziele wie Leistungsbereitschaft und Kooperationsbereitschaft. Wilkening nennt als eine passende Methode fachübergreifende Projektarbeiten. Diese Art von Lernzielen kann teils auch mit Konstruktions- und Werkaufgaben angestrebt werden. *Wertungsbezogene Lernziele* fördern ein kritisches Bewusstsein zu technischen Sachverhalten. Sie beziehen sich auf Orientierungs-, Entscheidungs- und Kritikfähigkeit. Diese können angemessener im Unterrichtsgespräch, in Fallstudien oder Produktanalysen angestrebt werden.



Tab. 3: Häufigkeit der im Technikunterricht bevorzugt eingesetzten Unterrichtsmethoden aus der Sicht der befragten Lehrerinnen und Lehrer (Bleher, 2002; S. 233)

Die Ergebnisse bestätigten die Einschätzung von Bleher, dass mit Konstruktions- und Fertigungsaufgaben zwei produktorientierte Methoden deutlich überwiegen, die vor allem inhaltsbezogene Lernziele anstreben (Tab. 3). Die Säulen zeigen von links nach rechts nie (schwarz) - selten (grau) - gelegentlich (schwarz) – häufig (grau) – immer (transparent) und missing (grau). Die Reihenfolge der Unterrichtsmethoden entspricht derjenigen der Mittelwerte. Es zeigte sich, dass Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben die deutlich vorherrschenden Methoden sind. Betriebserkundung, Technisches Experiment, Produktanalyse, Lehrgang und Projekt kommen gelegentlich vor; zum Schluss folgen die Methoden Planspiel, Fallmethoden, Methoden-Mix, Leittextverfahren und Freiarbeit. Eingeschränkt wird der Wert dieses Ergebnisses dadurch, dass bei den Lehrpersonen teilweise erhebliche Unklarheiten bezüglich der verschiedenen Methoden herrschten. Bei weiteren Untersuchungen von Angaben zu konkreteren Unterrichtshandlungen zeigte sich, dass nebst Konstruktions- und Fertigungsaufgaben der Lehrgang zu den am häufigsten angewandten Methoden zählt.

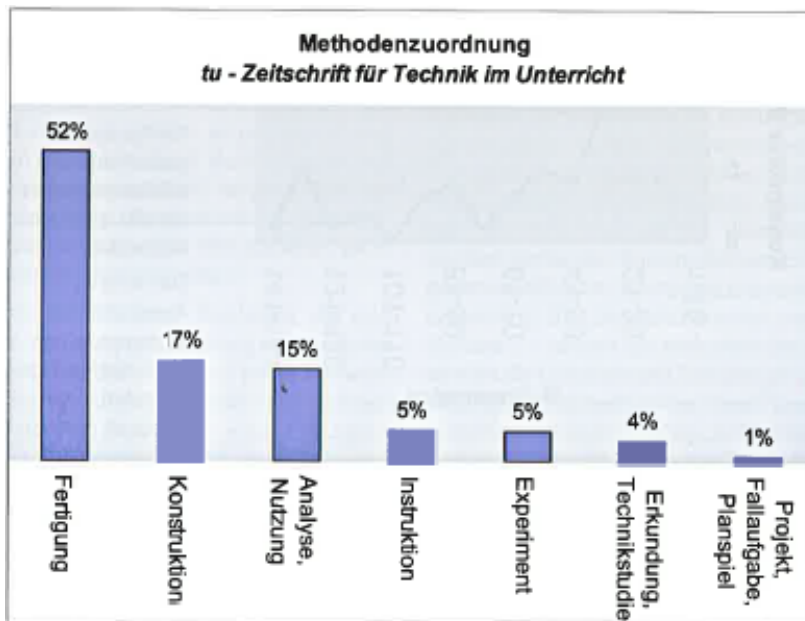
Auch die zweite Annahme, dass überwiegend inhaltsbezogene Lernziele gegenüber prozess-, verhaltens- und wertbezogenen angestrebt werden, hatte sich als richtig herausgestellt. Bleher (2002) schliesst daraus:

„Die Dominanz der Unterrichtsmethoden ‚Lehrgang, Fertigungsaufgabe und Konstruktionsaufgabe‘ bzw. einzelner methodischer Elemente davon, weist zudem auf einen einseitigen Gebrauch jener Unterrichtsmethoden hin, welche auf die Herstellung von Produkten abzielen“ (S. 270/1).

Schlagenhauf (2013) ging von der gleichen Annahme aus wie Bleher, ging aber einen anderen Weg; er untersuchte unterrichtspraktische und didaktische Beiträge in der deutschen Fachzeitschrift „tu - Zeitschrift für Technik im Unterricht“. Diese ordnete er folgenden 7 Methoden zu:

1. Konstruktion
2. Fertigung
3. Experiment
4. Analyse und Nutzung
5. Instruktion (z. B. Lehrgang)
6. Projekt/ Fallaufgabe/ Planspiel
7. Erkundung/ Technikstudie/ Untersuchung

Von 379 Beiträgen wurden 484 Zuordnungen gemacht. Wenn ein Beitrag Schwerpunkte verschiedener Methoden enthielt, wurden auch mehrere Zuordnungen gemacht.



Tab. 4: Methodenzuordnungen von Beiträgen in der *tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht* (Schlagenhauf, 2013, S. 9)

Bei Schlagenhauf zeigte sich eine deutliche Dominanz von Beiträgen zu Fertigung, gefolgt von Konstruktion und Analyse/Nutzung (Tab. 4). Im Weiteren zeigte sich eine deutliche Abnahme der Konstruktionsanteile nach den ersten Jahren des Erscheinens der Zeitschrift. Schlagenhauf wies darauf hin, dass diese Daten nicht unbedingt die Unterrichtspraxis abbilden. Er ging davon aus, dass die Autoren dieser Beiträge überdurchschnittlich qualifizierte Techniklehrer/-innen waren, die von ihren Unterrichtsvorschlägen überzeugt waren, und diese gut durchdacht sind. Sonst wären diese Beiträge nicht publiziert worden. Es ist zu vermuten, dass der Methodengebrauch in der Praxis noch enger ist.

Bleher (2002) und Schlagenhauf (2013) zeigen Indizien für den Technikunterricht in Baden-Württemberg, bzw. Deutschland auf, dass Fertigungs- und Konstruktionsaufgabe, teils auch Lehrgang, die deutlich vorherrschenden Unterrichtsverfahren darstellen. Bei diesen Unterrichtsmethoden steht praktisches handwerkliches Tun im Vordergrund, und es resultiert am Schluss ein fertiges Produkt, das Stolz und Befriedigung auslösen kann. Daher wird vermutet, dass sich diese Methoden unter anderem dadurch positiv auf die Motivation auswirken können (vgl. Kap. 3.3, 3.4.4, + 3.6). Aufgrund von Gesprächen in Fachlehrpersonenkreisen, der Sichtung des Lehrmittels «Werkweiser» (Dittli et al., 2002) und unsystematischer Sichtung von Fachzeitschriften wie «Werkspuren» und «mitgestalten» wird angenommen, dass in der Schweiz eine ähnliche Situation bezüglich

der Verbreitung dieser Unterrichtsmethoden besteht. Besonders wenn der Unterricht von Fachlehrpersonen für Gestalten erteilt wird, besteht die Vermutung, dass aufgrund eines tiefergehenden Bewusstseins Entwurfs- und Planungsprozesse häufiger vorkommen.

2.5 Untersuchungen zu Motivation im Technikunterricht, bzw. in Design and Technology

Nicht nur zwischen unterschiedlichen Unterrichtsverfahren kann sich die Motivation unterscheiden, es kann auch Unterschiede zwischen verschiedenen Phasen innerhalb einer Unterrichtsmethode geben. Andererseits hängt die Motivation aber auch von der Persönlichkeit ab, inwieweit eine Neigung für bestimmte Aktivitäten vorhanden ist (vgl. z. B. Murray, 1938).

Atkinson (1999) untersuchte mittels Schüler/-innenfragebogen und Beobachtung im Zusammenhang mit einer Examensprojektarbeit im Fach „Design and Technology“ bei 15- bis 16-jährigen Jugendlichen in England. Bei diesem Examen, dem National Curriculum Assessment, wird kritisiert, dass grosses Gewicht auf formale, teils sachunangemessene Vorgehensweisen gelegt wird, vor allem im Designprozess; das könne bei Lernenden zu Demotivation führen. Atkinson unterscheidet zwischen einem „intervenierenden“ und einem „zusammenarbeitenden Unterrichtsstil“ (S. 8) der Lehrpersonen.

Beim intervenierenden Zugang verbrachten die Lernenden wenig Zeit mit dem Entwurfsprozess und gingen schnell zum Fertigungsprozess über. Weiterentwicklungen der ursprünglichen Idee wurden erst während des Fertigungsprozesses einbezogen. Oft geschahen stückweise Änderungen durch Interventionen der Lehrpersonen, wodurch die Schüler/-innen den Überblick über das Projekt verloren. Dies führte oft zu Desillusionierung der Schüler/-innen und zu schwachen, unfertigen Ergebnissen.

Im Zusammenarbeitsmodell wurde viel Zeit für individuelle SchülerInnen-Lehrpersonen-Diskussionen während des Entwurfs- und des Fertigungsprozesses aufgewendet. Entwerfen und Fertigen waren Zusammenarbeitsprozesse von Lehrenden und Lernenden, in denen die Lernenden den Überblick über den Prozess behielten. Für einige Schüler/-innen entwickelte sich bei diesem Modell das Problem der Langeweile. Der Entwurfsprozess zog sich in die Länge. Der Fertigungsprozess, auf den sie sich freuten, erschien in unerreichbarer Ferne.

Insgesamt blieben beim intervenierenden Modell (63 %) tendenziell mehr Arbeiten unfertig als beim Zusammenarbeitsmodell (39 %). Trotzdem waren die Testleistungen der Gruppe des intervenierenden Modells höher als diejenigen der Gruppe des Zusammenarbeitsmodells. Es zeigte sich, dass die Motivation (Gliederung in drei Gruppen: 1. Motivierte, 2. motiviert in Bezug auf das Resultat, aber unenthusiastisch bezüglich Aktivität, 3. Unmotivierte) beim intervenierenden Unterrichtsstil tendenziell tiefer als beim Zusammenarbeitsmodell war. Aufgrund der kleinen Stichprobe (n=50) wurden die Daten nur deskriptiv dargestellt.

In dieser Untersuchung zeigte sich, dass einerseits ein zu langandauernder Entwurfsprozess zu Langeweile und Verminderung der Zielorientierung führen kann. Andererseits kann ein zu kurzer und zu wenig reflektierter Entwurfsprozess zu unfertigen Arbeiten und damit einhergehend zu Demotivation führen.

Virtanen, Ikonen und MitarbeiterInnen (Virtanen, Ikonen & Rasinen, 2011, zitiert in Kosack, Jertin-Kopf & Wiesmüller, 2015; Virtanen, Räikkönen & Ikonen, 2015) untersuchten geschlechtsbezogene Unterschiede im Technikunterricht der fünften und sechsten Klasse in Finnland. Mädchen interessierten sich mehr für Umweltthemen und hatten mehr Freude an der Herstellung von nützlichen oder dekorativen Gegenständen für Zuhause als Knaben. Die Knaben waren mehr motiviert beim Bauen elektronischer Geräte, bei handwerklichen Dingen und beim Erlernen des Umgangs mit Werkzeugen. Die Mädchen beurteilten die Unterstützung durch die Lehrperson als wichtiger als die Knaben.

Im folgenden Kapitel wird auf den zweiten zentralen Aspekt dieser Untersuchung eingegangen, die Motivation.

3 Motivation

Motivation ist ein wichtiger Einflussfaktor für das schulische Lernen und den Lernerfolg (z. B. Hattie, 2013; Wentzel & Wigfield, 2009). Hohe Motivation kann zu höherer Anstrengungsbereitschaft und Ausdauer im Lernprozess führen, was einen Lernerfolg wahrscheinlicher werden lässt. Bei Hattie (2013) wies die Motivation mit $d = 0.48$ eine mittlere bis hohe Effektstärke auf die Leistung auf.

Mit hoher Motivation werden häufig Begriffe wie Interesse, Engagement, Dranbleiben, Wollen, Streben, Ziele, Leidenschaft und ähnliches verbunden. Aber was ist Motivation? Motivation kann nicht direkt beobachtet werden, sondern nur aus Erscheinungs- oder Ausdrucksformen erschlossen werden. DeCharms hat Motivation als „so etwas wie eine milde Form der Besessenheit“ (DeCharms, 1979, zitiert in Rheinberg, 2002, S. 16) beschrieben. Rheinberg grenzt hohe Motivation durch drei Merkmale ein, „...dass jemand 1) ein Ziel hat, dass er 2) sich anstrengt und dass er 3) ablenkungsfrei bei der Sache bleibt“ (ebd.). Im Weiteren definiert Rheinberg Motivation als „... einer aktivierenden Lebensausrichtung des momentanen Lebensvollzugs auf einen positiv bewerteten Zielzustand“ (S. 17). Heckhausen und Heckhausen (2006) beschreiben motiviertes Handeln als Folge der Interaktion zwischen der Person und Umwelt, das zu einem Ergebnis und Folgen auf verschiedenen Ebenen führt (Abb. 1)

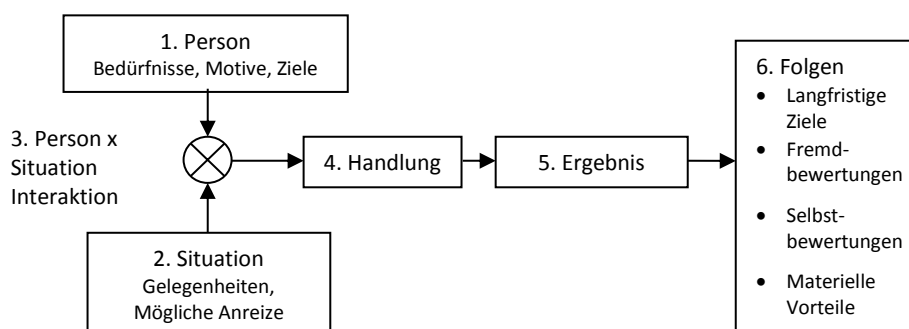


Abb. 1: Überblicksmodell zu Determinanten und Verlauf motivierten Handelns (Heckhausen & Heckhausen, 2006, S. 3)

Im Folgenden wird aus verschiedenen Perspektiven schulbezogene Motivation thematisiert. Dabei soll auf aktuelle Forschung eingegangen und Schlussfolgerungen für das Fach Technisches Gestalten und diese Untersuchung abgeleitet werden.

3.1 Wertewandel und schulische Motivation

Hofer (2004) stellt die pädagogische Motivationsforschung in Beziehung zum gesellschaftlichen Wertewandel. Mit Bezug auf Inglehart (1998) und Klages (2002) beschreibt er, dass einhergehend mit der Veränderung von Industriegesellschaften hin zu Dienstleistungsgesellschaften in westlichen Ländern, im Verlauf der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts eine Relativierung von Autoritäten und der allgemeinen Leistungsorientierung stattgefunden hätte. In diesem Prozess hätten Wohlbefindens- und Selbstverwirklichungsbedürfnisse zunehmend an Bedeutung gewonnen. Mit Wohlbefinden und Selbstverwirklichung bei Jugendlichen verbindet Hofer soziale Kontakte, Freizeit, Loslösung von Autoritäten und eigenverantwortliches Leben. Diese Bedürfnisse können in Konkurrenz zu Leistungsanstrengungen im schulischen Lernen stehen (Hofer, 2004; Hofer & al., 2003). Mehrfach belegt sei die Tatsache, dass jugendliche Schüler/-innen die Schule mehrheitlich als nicht erfreulich erlebten.

Auch Noelle-Neumann und Petersen (2001) beschrieben die kontinuierlich zunehmende Bedeutung von Genuss, Glück und sich durchsetzen können seit den 60er-/70er-Jahren. Auf der anderen Seite hatten ab Mitte 90er-Jahre traditionelle Werte wie Arbeitsleistung und gutes Benehmen wieder an Bedeutung zugenommen. Die Shellstudien (Deutsche Shell, 2006, 2015; Gensicke, 2009) zeigen seither die hohe Bedeutung, die Jugendliche weiterhin der Selbstentfaltung und persönlichen Profilierung in Beruf und Freizeit zuordnen.

Hofer (2004) unterteilt schulbezogene Motivationstheorien in folgende vier Kategorien:

1. Die *Leistungsmotivation und ihre Nachfolgetheorien* gehen davon aus, dass Menschen allgemein Leistungssituationen aufsuchen und Erfolg anstreben, mit dem Anerkennung, positive Gefühle und Selbstbewertungen zusammenhängen. Dafür nehmen sie grössere Anstrengungen auf sich. Dabei bezieht sich Hofer zum Beispiel auf die Theorie der Bezugsnormorientierung von Rheinberg (1980), auf die dimensionalen Vergleiche der Selbstkonzeptforschung (Marsh, 1986) und aus neuerer Zeit, auf ein aus der Erwartungs-mal-Werttheorie entstandenes Modell von Wigfield und Eccles (2000). Sie stehen im Zusammenhang mit der Leistungsgesellschaft.
2. Bei einer weiteren Gruppe von Theorien steht die Freude an einer Tätigkeit oder Sache, bzw. die subjektive Bedeutung einer Sache im Vordergrund. Diese Theorien werden oft in Zusammenhang mit intrinsischer Motivation gebracht (z. B. Rheinberg, 2009; Urhahne, 2008). Dazu

zählt er die Flow-Theorie von Csikszentmihalyi (1975; 1998, Orig. 1990), die sich auf ein freudvolles Aufgehen in einer Tätigkeit bei einer Anforderungs-Fähigkeiten-Balance bezieht. Das Konzept der Tätigkeitsanreize (Rheinberg, 1989) bezieht sich auf Anreize in einer Tätigkeit, die Flow oder Freude an der Tätigkeit auslösen. In der Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 1993) wird die Erfüllung der drei Grundbedürfnisse nach Kompetenzerleben, Autonomie und sozialer Eingebundenheit als förderlich für selbstbestimmtere Formen der Motivation wie die intrinsische Motivation gesehen. In der Interessentheorie (z. B. Krapp, 2006; Prenzel, Krapp & H. Schiefele, 1986) steht die erfüllende Auseinandersetzung mit einem Gegenstand im Zentrum.

3. Zieltheorien beziehen sich auf persönliche Ziele, die sich Personen setzen, mit unterschiedlichen Reichweiten, von kurzfristigen momentanen Zielen bis zu Lebenszielen (Brunstein & Maier, 1996). Menschen haben verschiedene Ziele in unterschiedlichen Lebensbereichen. In persönlichen Zielen kommt die Wertevielfalt zum Ausdruck. Das Erreichen von Zielen kann zu Zufriedenheit und Wohlbefinden beitragen.
4. Willenstheorien ergänzen die Zieltheorien, indem sie unterstützende Strategien beschreiben um Ziele zu erreichen. Im Weiteren können sie auch beim Umgang mit Zielkonflikten oder der Überwindung von Hindernissen hilfreich sein. Dazu gehört vor allem das Rubikonmodell von Heckhausen und Gollwitzer (1987), das den Handlungsablauf in die vier Phasen Abwägen, Planen, Ausführen und Bewerten mit je ihren spezifischen Eigenschaften unterteilt. Willenstheorien beziehen sich auf die Handlungsregulation.

Vor dem Hintergrund des erwähnten Wertewandels in den letzten Jahrzehnten haben in der pädagogischen Forschung die Theorien der zweiten Kategorie, der intrinsischen Motivation, an Bedeutung gewonnen. Im Zentrum dieser Theorien steht die Verbindung von Leistungsbereitschaft mit Identifikation, Autonomieerleben, Kompetenzerleben und Erleben von positiven Gefühlen. Im Folgenden soll die Bedeutung von intrinsischer Motivation für den schulischen Unterricht thematisiert werden. Damit wird auch die Bedeutung dieser Untersuchung für die Schule begründet.

3.1.1 Kognitive und emotionale Faktoren von Motivation

Krapp (2004) kritisierte vor über zehn Jahren an der pädagogischen Motivationsforschung, dass sie sich einseitig auf bewusst-kognitive Faktoren konzentrierte und subbewusst-emotionale Faktoren vernachlässigte.

Verschiedene neuere Theorien zu Motivation und Lernen wie die Interessenstheorie (z. B. Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2004, 2006; Krapp & Prenzel, 1992), die Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 1993), die Theorie der Handlungskonflikte von Hofer (2004; Hofer et al., 2003) und die Theorie des adaptiven Lernens von Boekaerts (2003) beziehen sowohl kognitive als auch emotionale Aspekte mit ein.

Boekaerts (2003) und Hofer (2004; Hofer et al., 2003) beschreiben zwei Bewertungsvorgänge, die bei einer Lernhandlung ablaufen; neben dem Bewertungsvorgang, der sich auf die Lernzielerreichung bezieht, einen zweiten zur Aufrechterhaltung von Wohlbefinden. Im Unterschied zu Hofer konzipiert Boekaerts diesen zweiten Vorgang nicht als solchen, der im Entscheidungskonflikt zum Leistungsziel steht, sondern als parallel verlaufenden Prozess. Neben der allgemeinen Stimmungslage gehören momentane emotionale Reaktionen und emotionales Erleben zu diesem Prozess, was zu grösserer Variation von emotionalem Erleben im Handlungsverlauf führen kann. Emotionen haben gemäss diesem Modell eine wichtige Informations-, Bewertungs- und Steuerungsfunktion. Wohlbefinden hat darin eine förderliche Funktion für die (emotionale) Handlungssteuerung. Diese Funktionen sind dem Bewusstsein nur teilweise zugänglich.

Krapp (2004, 2006) hat in seiner Theorie der Interessengenese nebst der kognitiven Bewertung emotionale Prozesse im Handlungsverlauf ebenfalls als einen separaten Pfad konzeptualisiert. Interesse entwickelt eine Person gemäss dieser Theorie nur dann, wenn sie in der Auseinandersetzung mit einem Gegenstand überwiegend positive Emotionen erlebt und diesen Gegenstand kognitiv als hinreichend bedeutsam einschätzt. In Übereinstimmung mit der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (zum Beispiel 1993) sieht Krapp bezüglich des emotionalen Erlebens die Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse nach Kompetenzerleben, sozialer Eingebundenheit und Selbstbestimmung als bedeutsam für die Entwicklung von Interesse und damit Motivation.

Die Flow-Theorie von Csikszentmihalyi (1975, 1998, Orig. 1990) bezieht Emotionen insofern ein, als dass Flow als freudvolles Aufgehen in einer Tätigkeit beschrieben wird.

Hascher (2004) schreibt von einer Wechselwirkung zwischen Emotionen und Motivation. Es werde häufig angenommen, dass Schüler/-innen, die sich in der Schule wohl fühlen, eine höhere

Anstrengungsbereitschaft und Motivation haben. Anstrengungsbereitschaft und Motivation können umgekehrt, teils über die Mediatorvariablen Lernerfolg und Anerkennung, zu mehr Wohlbefinden führen.

3.1.2 Intrinsische Motivation und schulisches Lernen

Zustände von intrinsischer Motivation werden oft einhergehend mit positiven Gefühlen wie Freude und Wohlbefinden beschrieben. Bei der Flow-Theorie von Csikszentmihalyi (1975, 1998, Orig. 1990, vgl. Kap. 3.5) wird Flow als ein Zustand freudvollen Aufgehens in einer Tätigkeit beschrieben. Bei der Interessenstheorie (vgl. Kap. 3.1.1 und Kap. 3.4) wird Interesse in der Auseinandersetzung mit einem Gegenstand zu einem Teil über positive Emotionen definiert. In der Selbstbestimmungstheorie geht die Befriedigung von Grundbedürfnissen mit positiven Emotionen einher (Deci & Ryan, 1985, 1993; vgl. Kap. 3.3). Urhahne (2008) bezeichnet die Flow-Theorie, die Selbstbestimmungstheorie und die Interessenstheorie (z. B. Krapp, 2006; Prenzel, Krapp & H. Schiefele, 1986) als die bedeutendsten Theorien der intrinsischen Motivation.

Wenn es nun gelingt, intrinsische Motivation für schulisches Lernen zu wecken, ist das Lernen mit positiven Gefühlen verbunden. Das kann zusammen mit erhöhter Anstrengungsbereitschaft zu besseren Lernergebnissen führen. Das würde den Konflikt in der Theorie der Handlungskonflikte von Hofer (2004; Hofer et al., 2003) auflösen, gemäss dem bei schulischem Lernen Leistungswerte in Konkurrenz zu Wohlbefindens- und Selbstverwirklichungswerten (u. a. in der Freizeit) treten können.

Verschiedene Studien zeigen positive Zusammenhänge zwischen intrinsischer Motivation und Lernergebnissen (z. B. Krapp, 2006; Ryan & Deci, 2009; Wild, Krapp & Winteler, 1992; Überblicke zu Interesse in Hidi & Renninger, 2006; Schiefele, 2009). Auch hier kann es sich um Wechselwirkungen zwischen Motivation, Emotionen und Lernergebnissen handeln: Ein durch intrinsische Motivation erhöhtes Engagement führt zu besseren Lernergebnissen. Diese besseren Lernergebnisse können, nebst der Tätigkeit an sich, zu positiven Emotionen und damit erneut zu grösserer intrinsischer Motivation führen.

Auch Weinert (1997) fasste zusammen „Inspiziert man die empirische Basis der Argumente und Gegenargumente zur pädagogisch angemessenen Lernmotivation, so erscheinen die intrinsischen Beweggründe im Vergleich zu den extrinsischen langfristig dem Lernen förderlicher zu sein“ (S. 17).

3.1.3 Vielseitige Interessenbildung als Teil von Allgemeinbildung

Weitere Begründungen für die Bedeutung dieser Untersuchung folgen aus bildungstheoretischer Sicht.

Klafki (1996) beschreibt vielseitige Interessens- und Fähigkeitenentwicklung als ein Aspekt von Allgemeinbildung. Es sollen Zugänge zu einer Vielfalt von kulturellen Aktivitäten und möglichen Interessensschwerpunkten eröffnet werden. Als Beispiele nennt er unter anderem Zugänge zu einem „betrachtenden oder aktiven Umgang mit Natur, zur handwerklichen und technischen Wirklichkeitsgestaltung,... zur ästhetischen Wahrnehmung und Gestaltung...“ (S. 70). Diese Zugänge können in der Sekundarstufe 1 in die Berufswahl hinüberführen. Im Weiteren betont er die Bedeutung der Verknüpfung verschiedener Aspekte miteinander. Was den Bereich Technisches Gestalten betrifft, äussert er: „Praktisch-handwerkliches Gestalten bzw. technisches Handeln und Konstruieren müsste in produktive Wechselbeziehung zum Entdecken und Begreifen der zugrundeliegenden naturwissenschaftlichen und technologischen Gesetzmässigkeiten und zur Einsicht in ihre Funktion in den ausserschulischen Produktionsverhältnissen gebracht werden“ (S. 70).

Auch Hans Schiefele (2000) sieht Interesse als bedeutendes Bildungsziel. Er sieht im Interesse für einen Gegenstand eine Art Lebenssinn, in dem das Verlangen enthalten ist, einen Teil der Welt, in der man lebt, zu verstehen. Schiefele bezweifelt, dass Identität ganz ohne Interesse bestehen kann.

Krapp (2002; vgl. auch Kap.3.4) sieht in Anlehnung an Fend (1994) und an Deci und Ryan (1985) die Entwicklung von Interesse im Zusammenhang mit der Entwicklung des Selbst. Krapp geht von einer angeborenen Neigung aus, sich auf eine selbstbestimmte Weise mit der physischen und sozialen Umwelt auseinanderzusetzen. Durch die entwicklungsmässig fortlaufende Veränderung von Interessen bildet sich die individuelle Struktur des Selbst heraus. Diese wird durch eine dem Menschen innewohnende Tendenz zu Integration, Differenzierung und Reorganisation gebildet. Diese Tendenz versucht ständig ein kohärentes Bild vom Selbst zu erhalten. Somit kann die Schule über die Förderung von Interessen zur Entwicklung des Selbst und der Persönlichkeit der Lernenden beitragen.

Hiermit wird aus bildungstheoretischer und entwicklungspsychologischer Sicht die Bedeutung von Interesse und damit einer Art intrinsischer Motivation für die Schule begründet. Im Folgenden

wird auf die begriffliche Bestimmung der intrinsischen Motivation und auf relevante Theorien intrinsischer Motivation eingegangen.

3.2 Intrinsische versus extrinsische Motivation

Die Begriffe intrinsische versus extrinsische Motivation werden heute unterschiedlich angewandt. Intrinsisch kommt vom englischen *Intrinsic*, was bedeutet innerlich, dazugehörend, eigentlich, wahr oder immanent und extrinsisch von *Extrinsic* als äusserlich, nicht dazu gehörend, unwesentlich (Rheinberg, 2006b; 2009). Intrinsisch bezog sich meist, wie in der Flow-Theorie (Csikszentmihalyi, 1975, 1998) auf Tätigkeiten, in denen der Anreiz im Tätigkeitsvollzug und nicht in den Handlungsfolgen lag. Wenn der Anreiz einer Tätigkeit in deren Ergebnis und dessen Folgen liegt, wird von extrinsischer Motivation gesprochen. Unklar ist die Lage beim Anstreben von unmittelbaren oder natürlichen Handlungsfolgen, wie zum Beispiel Wissen zu einem interessierenden Inhalt erwerben. Heckhausen und MitarbeiterInnen (Heckhausen & Heckhausen, 2006; Heckhausen & Rheinberg, 1980) haben vorgeschlagen, bei „Gleichthematik“ von Handlung und Handlungsziel von intrinsischer Motivation zu sprechen. Ähnlich argumentierte Prenzel (1988), indem er ein unmittelbares Ergebnis einer Handlung als integraler Teil davon sah und es der gleichen Motivationskategorie zuordnete; also auch der intrinsischen Motivation. Pekrun (1988) hingegen sah in den Handlungsergebnissen „Folgen erster Stufe“ (S. 71) und ordnete sie deshalb der extrinsischen Motivation zu.

Rheinberg (2006b) kritisiert am Begriff intrinsische Motivation, dass er unpräzis und vieldeutig ist. Er wird anhand folgender Kriterien definiert: „Als in der Tätigkeit“ liegend, Befriedigung des „Bedürfnis[s] nach Selbstbestimmung und Kompetenz“, als „Interesse und Involviertheit“ oder als „Übereinstimmung von Mittel und Zweck“ (ebd., S. 333-336).

In der Selbstbestimmungstheorie veränderte sich der Inhalt von intrinsischer Motivation über die Zeit (Rheinberg, 2006b; Kap. 3.3). Zuerst galt als intrinsische Motivation, was Kinder in Feldexperimenten ohne Belohnung taten. Extrinsisch waren zusätzlich eingeführte Belohnungen (Deci, 1971). In der „Cognitive Evaluation Theory“ (CET) bestimmten Deci und Ryan (1980) den Ort der Verursachung einer Handlung als entscheidend für die Bezeichnung als intrinsisch oder extrinsisch; intrinsisch als verursacht im Selbst. Man tut etwas, weil man es will, oder extrinsisch, dass man über eine Belohnung für ein Verhalten durch andere kontrolliert wird. In der jetzigen Theorie sehen Deci und Ryan intrinsische Motivation in der Befriedigung angeborener Grundbedürfnisse

nach Kompetenz und Selbstbestimmung und der damit verbundenen positiven Gefühle (Deci & Ryan, 1985, 2000, zitiert in Rheinberg, 2006b). Im Weiteren sehen die Autoren die menschliche Entwicklung in einem Prozess der Internalisierung sozialer Werte. Das heisst, dass anfänglich external gesteuertes Handeln durch die Integration entsprechender Werte ins Selbst über die Stufen „Introijzierte“ und „Identifizierte“ Regulation zum „integriert regulierten Handeln“ wird. Diese Stufe der Regulation ist nahe verwandt der „Intrinsischen Regulation“ oder „Intrinsischen Motivation“ (Deci & Ryan, 1980, 1985, zitiert in Rheinberg, 2006b).

Bei der Interessentheorie (vgl. Kap. 3.4) liegt der Anreizschwerpunkt im Gegenstand, die Tätigkeit ist ein „integraler Bestandteil des Interesses“ (U. Schiefele, 1996, S. 24). Ulrich Schiefele und Köller (Schiefele & Köller, 2006; Schiefele, 1996) sprechen auch von tätigkeitszentrierter versus gegenstandscentrierter intrinsischer Motivation; von tätigkeitszentriert wenn vor allem die Handlung von Interesse ist, von gegenstandscentriert wenn der Inhalt von Interesse ist. Im Folgenden werden mit der Selbstbestimmungstheorie, der Interessentheorie und der Flow-Theorie drei bedeutende Theorien der intrinsischen Motivation (vgl. Urhahne, 2007) dargestellt.

3.3 Die Selbstbestimmungstheorie

In der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1985, 1993) bezieht sich Motivation auf intentionale, d. h. zielgerichtete Handlungen. Nichtintentionale Handlungen wie „Herumhängen“ oder unkontrollierte Handlungsimpulse wie Wutanfälle bezeichnen Deci und Ryan (1993) als „amotiviert“ (S. 224). Der Kern von intrinsischer Motivation ist in dieser Sichtweise die Selbstbestimmung über das Handeln, während extrinsische Motivation sich stärker auf von aussen gesteuertes Handeln bezieht.

Im Folgenden werden die theoretischen Grundlagen beschrieben, gefolgt von Weiterentwicklungen der Theorie und Schlussfolgerungen für das Fach Technisches Gestalten.

3.3.1 Befriedigung von Grundbedürfnissen und Motivation

Am Anfang der Selbstbestimmungstheorie standen Untersuchungen, die zeigten, dass die intrinsische Motivation bei einer Tätigkeit durch die Einführung von extrinsischen Belohnungen abnahm. Intrinsische Motivation wurde dabei über die Dauer freien Spielens operationalisiert. Deci (1975) erklärte das damit, dass diese Belohnungen das Gefühl der Selbstbestimmung unterminieren. Dazu folgt mehr im nachfolgenden Kapitel.

Deci und Ryan (1985, 1993) sehen in der Selbstbestimmungstheorie die Befriedigung der drei Grundbedürfnisse nach Selbstbestimmung, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit als zentral für die Entwicklung von intrinsischer Motivation.

Nuttin (1984, zitiert in Krapp, 1998) sieht die Wirkungsweise von „basic needs“ in einer ganzheitlichen Person-Umwelt-Konzeption. Er sieht in Grundbedürfnissen ein in der Menschennatur veranlagtes motivationales Antriebssystem. Der Organismus des handelnden Menschen erhält fortlaufend emotionale Rückmeldungen in Bezug auf die Befriedigung der Bedürfnisse. Diese Rückmeldung beeinflussen kurzfristig das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten. Längerfristig entstehen durch diese Verbindungen von emotionalen Rückmeldungen mit bestimmten Handlungsabläufen und Zielen motivationale gegenstandsbezogene Tendenzen als Dispositionen, wie es auch gemäss der Interessenstheorie (vgl. Kap. 3.4) der Fall ist.

Bei Handlungsimpulsen wird zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation unterschieden. *Intrinsische Motivation* verweist hier vor allem auf die Verursachung des Handelns im Selbst (Deci & Ryan, 1985). Die *extrinsische Motivation* bezieht sich auf von aussen gelenktes Handeln, das des Handlungsergebnisses und dessen Folgen wegen erfolgt. Sie entsteht durch äussere Anreize wie materielle Belohnungen, Auszeichnungen, Anerkennungen, usw. oder durch die Vermeidung von Bestrafung als Folge einer Handlung. Die Antizipation von Handlungsergebnissen und Handlungsfolgen ist bestimmend für die Ausführung oder Unterlassung einer Handlung.

Daneben spielt die Kompetenzüberzeugung und das Grundbedürfnis nach sozialer Eingebundenheit eine bedeutsame Rolle für das Handeln (Krapp & Ryan, 2002). Deci und Ryan (1985) sahen im Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit eine motivationale Grundlage für die Übernahme von fremdgesetzten Verhaltensstandards. Es wird davon ausgegangen, dass durch die Integration von gesellschaftlichen Werten im Verlaufe des menschlichen Lebens sich zunehmend selbstbestimmtere Formen von extrinsisch motivierten Handlungen entwickeln können, also Motivationsformen die stärker mit dem Selbst verbunden sind:

(1) the types of behaviors and values that can be assimilated to the self increase with growing cognitive and ego capacities and (2) it appears that people's general regulatory style does, on average, tend to become more 'internal' over time [e.g., Chandler & Connell, 1987], in accord with the general organismic tendencies toward autonomy and self-regulation [Ryan, 1995]. (Ryan & Deci, 2000a, S. 63)

Die extrinsische Motivation wird in vier Stufen aufgegliedert, die vom Gegenpol der intrinsischen Motivation, einer vorwiegend von aussen gesteuerten Handlungsregulation, der externalen Regulation, über introjizierte Regulation, identifizierte und integrierte Regulation einen Übergang zur selbstbestimmten intrinsischen Regulation, bzw. Motivation bilden (Deci & Ryan, 1985, 1993; vgl. Abb. 2). Die integrierte Regulation ist bezüglich dem Ort der Handlungsveranlassung eng mit dem Selbstkonzept verbunden. Das Modell bildet einen Übergang zwischen den Polen Kontrolle/Steuerung von aussen und Selbstbestimmung/Autonomie. *Amotivation* bezieht sich auf nichtintentionales Handeln.

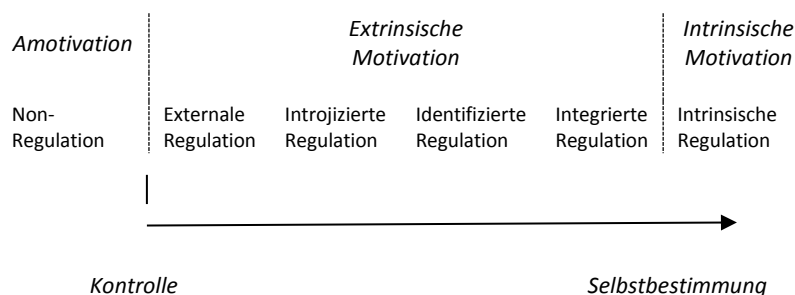


Abb. 2: Das Kontinuum der Selbstbestimmung (Deci & Ryan, 2002, S. 16)

Bei der *externalen Regulation* ist die Quelle oder Verursachung der Motivation ausserhalb der Person in Form von externalen Kontingenzen zu finden. Dabei geht es darum, für ein Handeln eine Belohnung, zum Beispiel in Form von materiellen Gütern, zu erhalten oder einer drohenden Bestrafung zu entgehen.

Bei der *introjizierten Regulation* wirkt das Bedürfnis, vor sich selbst und vor anderen gut dazustehen, handlungsbestimmend. Der Mensch hat das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit und der Anerkennung durch andere. Dafür handeln Menschen gelegentlich so, wie es sich in der entsprechenden Bezugsgruppe, z. B. Freunde, Eltern oder Lehrpersonen, gehört. Die Handlung wird mit dem Ziel, sich sozial zugehörig zu fühlen, ausgeführt. Der Handlungsdruck entsteht so im Innern der Person, die damit verbundenen Werte sind „...aber weiterhin vom individuellen Selbst separiert“ (Deci & Ryan, 1993, S. 227).

Bei der Stufe der *identifizierten Regulation* wird ein Verhalten ausgeführt, weil die Sache für persönlich bedeutsam oder wertvoll gehalten wird. Es besteht eine Übereinstimmung der zugrundeliegenden Prinzipien mit den eigenen Werten oder Zielen. Eine Gymnasiastin bereitet sich zum Beispiel auf die Maturaprüfung vor, weil sie später an der Universität studieren möchte. Dieses Ziel hat sie sich selbst gesetzt und findet es in Ordnung, dass eine Maturität die Voraussetzung

dafür ist. Durch die Identifizierung mit dem Ziel und den Werten wird mehr Autonomie und Wahlfreiheit erlebt. Die Motivation bleibt jedoch extrinsisch, da die Handlungsfolge, der Wunsch des Bestehens der Prüfung und die Berechtigung, ein Universitätsstudium zu beginnen, die Motivationsquelle ist.

Die *integrierte Regulation* weist den höchsten Selbstbestimmungsgrad der vier Formen extrinsischer Motivation auf. Dabei sind die Handlung und deren Ziel integraler Bestandteil des eigenen Selbstkonzeptes mit seinen Wertbezügen. Die Person handelt in diesem Sinne authentisch. Zum Beispiel wird eine Lehrperson, die sich für das Wohl ihrer Schüler verpflichtet fühlt, so stets ein offenes Ohr für deren Probleme haben. Es ist Teil ihrer beruflichen Identität. Die integrierte Regulation ist eng verwandt mit intrinsischer Motivation. Sie gehört jedoch immer noch zur extrinsischen Motivation, da das Erreichen des Handlungsergebnisses im Vordergrund steht, bzw. handlungsleitend ist.

Die *intrinsische Regulation*, bzw. Motivation bildet den Pol der höchsten Autonomie auf dem Kontinuum zwischen heteronom und autonom gesteuertem Verhalten. Dabei handelt eine Person aus dem Selbst heraus, aus Freude an der Tätigkeit. Das Handlungsergebnis hat eine untergeordnete Bedeutung.

Intrinsische Motivation entsteht vor allem durch die Befriedigung der Grundbedürfnisse nach Selbstbestimmung und Kompetenzerleben (Deci & Ryan, 1985). Die Bedeutung des Bedürfnisses nach sozialer Eingebundenheit für die Entstehung intrinsischer Motivation ist nicht eindeutig. Die Autoren ordnen den sozialen Bedürfnissen einerseits eine untergeordnete Rolle zu; intrinsische Motivation kann auch ohne Befriedigung sozialer Bedürfnisse entstehen (Deci & Ryan, 1993, Ryan & Deci, 2000a, 2002, 2009). Andererseits fanden Ryan und Grolnick (1986), dass Schüler/-innen weniger intrinsische Motivation entwickelten bei Lehrpersonen, die sie als kalt und gleichgültig erlebten. Die Untersuchungen zur Interessens- und Motivationsentwicklung bei Versicherungslehrlingen von Lewalter, Krapp und MitarbeiterInnen (Krapp & Lewalter, 2001; Lewalter, Wild & Krapp, 2001; vgl. Kap.3.4.5) zeigten ebenfalls einen bedeutsamen Effekt der Befriedigung sozialer Bedürfnisse auf die Entwicklung intrinsischer Motivation im Sinne von Interesse. Ryan und Deci (2000b) folgerten, dass soziale Unterstützung nicht eine notwendige, aber wenn sie vorhanden ist, eine förderliche Bedingung für die Entwicklung von intrinsischer Motivation ist. Schiefele und

Köller (2006) sahen in der Befriedigung von Kompetenz- und Autonomiebedürfnissen notwendige, aber nicht hinreichende Bedingungen für die Entstehung von intrinsischer Motivation.

Die Selbstbestimmungstheorie ergänzt in einem gewissen Sinne das Konzept der Selbstwirksamkeitsüberzeugung von Bandura (1982). Während die Selbstwirksamkeitsüberzeugung sich auf die Kontingenzen der eigenen Handlungen und deren Folgen bezieht, kommen hier der Grad der Selbstbestimmung, die Identifikation und die damit verbundenen emotionalen Erlebenszustände dazu. Die beiden Theorien beschreiben somit zusammen zentrale Faktoren bei der Entstehung von intrinsischer Motivation (Deci & Ryan, 1993). Deci und Ryan gehen davon aus, „dass optimales Lernen an die Entwicklung des individuellen Selbst geknüpft ist und gleichzeitig von der Beteiligung des Selbst abhängt“ (S. 235).

3.3.2 Selbstbestimmung versus Unterminierung und Kontrolle

Lange Zeit wurde von einem Unterminierungseffekt der intrinsischen Motivation durch extrinsische Belohnungen gesprochen (Lepper, Greene & Nisbett, 1973; vgl. Kap. 3.2 und 3.3.1). Dieser wurde häufig untersucht und ist umstritten (Vgl. Cameron, Banko & Pierce, 2001; Cameron & Pierce, 1994; Deci, Koestner & Ryan, 1999; Eisenberger & Cameron, 1996). Zusammenfassend schliesst Rheinberg (2006b) daraus, dass es „keine nachteilige[n] Motivationseffekte von Belohnungen unter ökologisch validen Alltagsbedingungen“ (S. 338) gibt, die sich durchgängig zeigen. Nach der letzten Metaanalyse von Cameron et al. (2001) „tritt der Korrumpierungseffekt lediglich dann auf, wenn

1. die Tätigkeit interessant ist,
2. materielle Belohnung (statt Lob) verabreicht werden und
3. wenn diese Belohnungen erwartet werden“ (Rheinberg, 2006b, S. 338).

In der Beziehung zwischen Lehrpersonen und Lernenden ist die Kommunikationsart von Bedeutung für das Erleben von Selbstbestimmung und damit für die Motivation. Deci, Connell und Ryan (1989) unterschieden zwischen informativen und kontrollierenden Feedbacks. Beim informativen Feedback hat der Feedbackgeber Verständnis für die Sicht und Bedürfnisse des Handelnden, fördert dessen Initiative, Autonomie und Kompetenz. Beim kontrollierenden Feedback bedrängt er den Handelnden, in einer bestimmten Weise zu denken oder zu handeln. Informatives Feedback fördert die Selbstbestimmung, kontrollierendes Feedback reduziert diese.

Verschiedene Untersuchungen zeigten, dass der Grad der Selbstbestimmung Auswirkungen auf die Qualität von Lernleistungen, Handlungsergebnissen, Stimmungen und das Wohlbefinden hat. Autonomere Formen der Motivation führten in verschiedenen Bereichen zu besseren Leistungen, grösserem Durchhaltevermögen, grösserer Anstrengungsbereitschaft, positiveren Selbstbewertungen und grösserem Wohlbefinden (Überblicke in Krapp & Ryan, 2002, Ryan & Deci, 2000b).

Weitere Untersuchungen zeigten, dass ein Unterrichtsstil der Lehrperson, der die Selbstbestimmung der Schüler/-innen förderte und als weniger kontrollierend erlebt wurde, zu mehr intrinsischer Motivation, grösserer Kompetenzüberzeugung und mehr Übereinstimmung mit sich selbst führte. Ein mehr kontrollierender Unterrichtsstil führte zum Absinken dieser Werte (Überblick in Ryan & Deci, 2009). Was sind das für Verhaltensweisen, die einen autonomieunterstützenden Unterrichtsstil charakterisieren?

3.3.3 Autonomieunterstützendes versus kontrollierendes Lehrpersonenverhalten

Im Folgenden geht es um Verhaltensweisen von Lehrpersonen, die als autonomieunterstützend versus als kontrollierend erlebt werden, und den daraus folgenden Konsequenzen.

Deci, Eghrari, Patrick und Leone (1994) untersuchten in einem Experiment, wie sich die drei folgenden autonomieunterstützenden Verhaltensweisen, eine bedeutsame Erklärung liefern, Wertschätzung für die Sichtweise der Versuchsperson und Wahlmöglichkeiten bieten auf die Internalisierung von Werten bei der Bearbeitung einer langweiligen Aufgabe auswirkt. Es zeigten sich die erwarteten positiven Zusammenhänge der Variablen. Reeve, Jang, Hardre und Omura (2002) untersuchten in zwei Experimenten, wie sich eine autonomieunterstützende Begründung, sich zu engagieren, über Identifikation auf das Chinesisch Lernen auswirkte. Es zeigte sich eine grössere Anstrengungsbereitschaft mediert über eine stärkere Identifikation mit der Aufgabe.

Verschiedene Forschergruppen (Deci, Schwartz, Sheinman & Ryan, 1981; Deci, Spiegel, Ryan, Koestner & Kauffman, 1982; Flink, Boggiano & Barrett, 1990; Reeve, Bolt & Cai, 1999) versuchten mit Fragebogenuntersuchungen und Unterrichtsbeobachtungen in experimentellen Settings einen autonomieunterstützenden von einem kontrollierenden Unterrichtsstil zu unterscheiden und entsprechende Verhaltensweisen der Lehrpersonen zu identifizieren. Es resultierten daraus 21 Verhaltensweisen, von denen vermutet wird, dass sie zwischen den beiden Unterrichtsstilen differieren (Tab. 5)

11 vermutete autonomieunterstützende Unterrichtsverhaltensweisen	10 vermutete kontrollierende Unterrichtsverhaltensweisen
1. Zeitanteil den Schüler/-innen zuhören	1. Zeitlicher Sprechanteil Lehrperson
2. Fragen, was die SchülerInnen wollen	2. Zeitanteil, den die Lehrperson das Lernmaterial bei sich behält
3. Zeitanteil eigenständiges Arbeiten der SchülerInnen	3. Lösungen zeigen (bevor der/die Schüler/-in die Möglichkeit hatte, die Lösung zu finden)
4. Zeitlicher Sprechanteil der Schüler/-innen	4. Lösungen/Antworten sagen (bevor der/die Schüler/-in die Möglichkeit hatte, diese selbst zu finden)
5. Sitzanordnung der Schüler/-innen direkt beim Lernmaterial oder nicht	5. Befehle/Direktiven erteilen
6. Erklärungen zur Nützlichkeit von Handlungen	6. Sollens-Bemerkungen („Du sollst/musst/solltest...“)
7. Wertschätzende informierende Rückmeldungen	7. Kontrollierende Fragen stellen („Kannst du dich so bewegen, wie ich es zeigte?“)
8. Ermutigungen	8. Bemerkungen, dass nur noch wenig Zeit übrig ist
9. Hinweise bei Problemen im Arbeitsprozess	9. Kontingente Wertschätzung bei Übernahme der Sichtweisen/Erwartungen der Lehrperson („Du bist wirklich gut, da du mit diesen Blöcken spielst.“)
10. Häufigkeit von Antworten auf Schüler/-innenfragen	10. Häufigkeit von geringschätzender Kritik
11. Häufigkeit von Mitteilungen, die Verständnis und Empathie zeigen	

Tab. 5: 21 Unterrichtsverhaltensweisen. Eigene Darstellung nach Reeve & Jang (2006).

Reeve & Jang (2006) untersuchten in einem Experiment mit einer 10-minütigen Einzelunterrichtssequenz, ob diese Lehrer/-innenverhaltensweisen auch tatsächlich von den Lernenden als autonomieunterstützend, bzw. kontrollierend erlebt werden. Da es nur selten erfolgte, wurde das Kontrollverhalten „Bemerkungen, dass nur noch wenig Zeit übrig ist“ aus den Berechnungen eliminiert. Von den autonomieunterstützenden Verhaltensweisen hingen alle ausser 2. Fragen, was die Schüler/-innen wollen, 5. Sitzanordnung der Schüler/-innen und 6. Erklärungen zur Nützlichkeit signifikant mit erlebter Autonomieunterstützung zusammen. Bei den kontrollierenden Verhaltensweisen hingen die drei Verhaltensweisen 1. Zeitlicher Sprechanteil Lehrperson, 9. kontingente Wertschätzung bei Übernahme der Sichtweisen/Erwartungen der Lehrperson und 10. geringschätzende Kritik nicht signifikant negativ mit wahrgenommener Autonomieunterstützung zusammen; die restlichen sechs wiesen einen signifikant negativen Zusammenhang auf.

In verschiedenen Felduntersuchungen in Lehr-/Lernsettings wurden Zusammenhänge von einerseits erlebter Autonomieunterstützung durch die Lehrperson, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit mit andererseits Identifikation, Anstrengung und Leistung gefunden (Überblick in Ryan & Deci, 2009). Zum Beispiel Levesque, Zühlke, Stanek und Ryan (2004) untersuchten bei

Studierenden von je zwei Universitäten aus Deutschland und den USA wie sich erlebter Druck aus der Umgebung (Gegenteil von Autonomieunterstützung) auf Motivation, Kompetenzerleben und Wohlbefinden auswirkt. Erlebter Druck hing negativ mit selbstbestimmter Motivation und Kompetenzerleben zusammen. Letzteres korrelierte stark mit Wohlbefinden.

Verschiedene Studien zeigten, dass das Anbieten von Wahlmöglichkeiten positiv mit intrinsischer Motivation und anderen förderlichen Variablen zusammenhängt. In der Meta-Analyse von Patall, Cooper und Robinson (2008) hatten Wahlmöglichkeiten einen positiven Effekt auf intrinsische Motivation, Anstrengung, Leistung, wahrgenommene Kompetenz und Bevorzugung von Herausforderungen.

Zumindest teilweise können Wechselwirkungen vermutet werden. Theoriegemäss führt mehr Autonomie eher zu selbstbestimmteren Formen der Motivation. Umgekehrt ist es aber auch denkbar, dass bei selbstbestimmten Formen der Motivation bei Schüler/-innen die Lehrperson keinen Grund hat Kontrolle und Druck auszuüben.

3.3.4 Schlussfolgerungen für den Unterricht Technisches Gestalten

Aufgrund der Selbstbestimmungstheorie sind das Erleben von Autonomie und Kompetenz grundlegend für die Entstehung von intrinsischer Motivation. Das Gefühl sozialer Eingebundenheit kann förderlich sein für die intrinsische Motivation, ist aber nicht Bedingung.

Wie kann sich nun *autonomieunterstützendes Lehrpersonenverhalten* im Unterricht Technisches Gestalten ausdrücken? Das können die acht entsprechenden Lehrer/-innenverhaltensweisen der Untersuchung von Reeve und Jang (2006; Tab. 5) sein. Im Weiteren können das Wahl-, bzw. Mitbestimmungsmöglichkeiten in Bezug auf herzustellende Objekte oder der anzuwendenden Arbeitstechnologien sein. Im Gegensatz zum kontrollierenden Lehrer/-innenverhalten „frühzeitig Lösungen zeigen oder sagen“ ist das Ermöglichen von selbst Ausprobieren und angemessenes Scaffolding/Anbieten von Hinweisen bei Problemen autonomieunterstützend. In die gleiche Richtung weisen technische, gestalterische und Materialexperimente als Unterrichtsverfahren. Hier ist entscheidend, dass die Formulierung der Aufgabenstellung nicht zu kleinschrittig ist, sondern ein eigenständiges Erarbeiten ermöglicht wird.

Ryan und Deci (2016) weisen darauf hin, dass Prüfungen an Schulen, die mit Bewertungen, Sanktionen und Verstärkungen verbunden sind, das Erleben von Selbstbestimmung untergraben. Da

das Fach Technisches Gestalten für den Sekundarschulübertritt und sonst für die Promotion weniger bedeutsam als teils andere Fächer ist, kann dieser Umstand für die Entstehung intrinsischer Motivation förderlich sein.

In Bezug auf das *Kompetenzerleben* ist eine angemessene Passung zwischen Anforderungen der Aufgabe und Fähigkeiten der Lernenden entscheidend. In Bezug auf diese Passung kann eine fachlich kompetente Unterstützung durch die Lehrperson eine bedeutsame Moderatorvariable sein. Entscheidend ist, dass die Lehrperson bei allfälligen auftauchenden Problemen schnell und angemessen Hinweise oder Hilfestellung geben kann. Allein das Bewusstsein der Fachkompetenz der Lehrperson als Ressource der Lernenden kann möglicherweise das Kompetenzerleben stärken und dazu führen, dass grössere Herausforderungen angegangen werden.

Sehr anspruchsvoll kann eine Hilfestellung für die Lehrperson bei stärkerer Individualisierung im Unterricht sein. Wenn die Lernenden in unterschiedlichen Geschwindigkeiten oder aufgrund von Wahlmöglichkeiten an verschiedenen Objekten arbeiten, muss die Lehrperson bei Problemen schnell intervenieren können, damit keine langen Wartezeiten für allfällige andere Lernende entstehen. Letztere können zu Langeweile und in der Folge zu Unterrichtsstörungen führen. Das erfordert eine schnelle Diagnose des Problems und ein schnelles angemessenes Intervenieren. Bei der Arbeit an unterschiedlichen Objekten kann eine Hilfestellung an sich oder auch durch den Zeitdruck eine grössere Fachkompetenz erfordern. Diese Schwierigkeit für die Lehrperson kann teilweise durch eine gut durchdachte Klassenführung abgeschwächt werden. Das könnte zum Beispiel durch die Einführung von gegenseitigem Lehren und Lernen durch die Schüler/-innen, durch Einigungen auf gleiche oder ähnliche Objekte von Schüler/-innengruppen oder durch Zwischenarbeiten geschehen.

Gegenwärtig besteht eine Vielfalt an Ausbildungshintergründen der Lehrpersonen für Technisches Gestalten: seminaristische Primar- und Reallehrpersonen ausbildung, Sekundarlehrpersonen ausbildung, Fachgruppenlehrkräfte (mit musikischem Schwerpunkt), Fachlehrpersonen (mit Ausbildung an einer Kunsthochschule), ausgebildete Handwerker mit verkürzter oder ohne pädagogische Ausbildung. Aufgrund dieser Unterschiede bezüglich Ausbildung und beruflicher Erfahrung ist eine grössere Variabilität der fachlichen und pädagogischen Kompetenz zu erwarten.

Im Unterschied zu vielen anderen Fächern, endet eine Aufgabenstellung im Technischen Gestalten häufig in einem fertigen Produkt. Dieses kann, je nach Qualität, Gefühle von Stolz und Freude

auslösen. Gelungene Arbeiten können somit auch zur Förderung von Kompetenzerleben beitragen. Möglicherweise hat diese Zufriedenheit mit einem fertigen Produkt die grössere Bedeutung für das Kompetenzerleben als die entsprechende Schulnote.

Für das *Erleben von sozialer Eingebundenheit* sind die Akzeptanz und das Klima in der Klasse sowie die Beziehung zur Lehrperson wichtige Faktoren. Allenfalls können Gruppenarbeiten dieses Gefühl fördern, wenn sie angemessen organisiert werden.

3.4 Die Interessenstheorie

Zu früheren Zeiten hatte schon Dewey (1913) das Konstrukt Interesse thematisiert. In neuerer Zeit waren Hans Schiefele (1974, zitiert in Prenzel, Lankes & Minsel, 2000) und Todt (1978) die ersten, die Interesse als Thema der Motivationspsychologie wieder aufgriffen. Für einen Überblick über die Geschichte der Interessenforschung sei auf U. Schiefele (1996) verwiesen. Interesse für eine Sache kann einerseits Ziel von schulischer Bildung sein, „wer kein Interesse hat, ist nicht gebildet“ (H. Schiefele, 1986); andererseits kann Interesse eine positive Wirkung auf Lernprozesse und den Lernerfolg haben (Krapp, 2006).

Interesse wird in unterschiedlichen Arbeits- und Forschungsfeldern unterschiedlich konzipiert (Krapp, 1998). In der pädagogischen Psychologie hat die Person-Gegenstands-Interaktionstheorie des Interesses, kurz POI (person-object theory of interest) genannt, grosse Bedeutung erlangt (z. B. Krapp, 1999, 2002; Krapp & Prenzel, 1992; Renninger, Hidi & Krapp, 1992). Interesse ist, im Unterschied zu kontextunabhängigen Motivationstheorien, auf einen Gegenstandsbereich bezogen. Diese Person-Gegenstandsbeziehung ist durch zwei Bewertungstendenzen charakterisiert: Dem Gegenstandsbereich wird eine hohe subjektive Bedeutung zugesprochen, und die Auseinandersetzung damit wird von mehrheitlich positiven Emotionen begleitet. Es wird von positiver wertbezogener und emotionaler Valenz gesprochen (Krapp & Prenzel, 1992).

Die wertbezogene Valenz hängt mit dem kognitiven System zusammen, das überwiegend mit bewussten Überlegungen, Zielen, Strategien und Entscheidungen arbeitet. Auf das emotionale Steuerungssystem wirken emotionale Tönungen von Informationsverarbeitungsprozessen sowie Veränderungen von Emotionen während des Handlungsablaufs ein (Krapp, 2004). „Dieses Subsystem stellt dem Organismus fortlaufend Informationen über den Zustand des Gesamtsystems unter Berücksichtigung der aktuellen handlungswirksamen Intentionen und genereller biologischer und

psychologischer Bedürfnisse zur Verfügung“ (Krapp, 2006, S. 286). Für dieses emotionale System sind vor allem die emotionalen Rückmeldungen in Bezug auf die drei psychologischen Grundbedürfnisse der Selbstbestimmungstheorie nach Kompetenz, Selbstbestimmung und sozialer Eingebundenheit von Bedeutung (Krapp, 1998, 2006). Bei der Interessensgenese wirken also einerseits die kognitive Einschätzung der subjektiven Bedeutung eines Gegenstandsbereichs und andererseits teils unterbewusste emotionale Erfahrungen in den Prozess hinein.

3.4.1 Situationales versus Individuelles Interesse

Krapp sieht mit der Interessenentwicklung einhergehend die Entwicklung des Selbst (Krapp 2006; Krapp & Hascher, 2014). Das „Selbst als eine zentrale Organisationseinheit“ (ebd. S. 285) strukturiert, differenziert und integriert die inneren und äusseren Erfahrungen (Fend, 1994, zitiert in Krapp, 2006). Subjektiv interessierende Inhalte werden ins Selbst aufgenommen, andere werden verworfen. Die Entwicklungen, Erweiterungen und Neuorganisationen des Selbst hängen eng mit der Entwicklung von Interessen zusammen. Diese Identifikation mit interessegebundenen Gegenständen führt zu selbst gewählten Lernhandlungen. Daher ist Interesse eng verbunden mit intrinsisch motivierten Handlungen gemäss der Selbstbestimmungstheorie, die aus Selbstzweck und nicht instrumentell erfolgen (Kap. 3.3).

In der Interessenforschung wird zwischen situationalem Interesse und individuellem Interesse als längerfristige Struktur oder Disposition unterschieden (Krapp, 2006, 2009; U. Schiefele, 1996). Situationales Interesse bezieht sich auf situationsgebundene Zustände des „Interessiertseins“. Verwandt damit ist das Phänomen Neugierde (Vgl. Krapp, 2009). Situationales Interesse wird durch die Situation, den Inhalt und, bzw. oder den Kontext ausgelöst. Es muss an sich keine längerfristige Veränderung der Persönlichkeit zur Folge haben (Krapp, 1992). Es kann sich dabei rein um situationale Anregungsbedingungen (Interessantheit) handeln oder darum, dass diese dispositionales Interesse aktivieren.

Individuelles Interesse wird als längerfristige Disposition und Einstellung gegenüber einem Gegenstand beschrieben. Bei der Erforschung des individuellen Interesses stehen interindividuelle Unterschiede im Vordergrund, beim situationalen Interesse sind vor allem die Situationsbedingungen und die Auswirkungen auf kognitive Funktionen wie Aufmerksamkeits- und Lernprozesse von Forschungsinteresse (Krapp, 1998, 2006; Mitchell, 1993).

Krapp und Hascher (2014) beschrieben den Prozess von situationalem Interesse über Internalisierung und Identifikation hin zu individuellem Interesse. Durch die Erkenntnis der Notwendigkeit geht mit der *Internalisierung* die Verantwortung für die Interessenhandlung und deren Ziele in die innere Handlungsregulation über. Über die Identifikation werden die Inhalte ins eigene Wertesystem, bzw. das individuelle Selbst aufgenommen.

Es kann in der Schule, je nach Situation und Thema einfacher oder schwieriger sein, Aufmerksamkeit und situationales Interesse für ein Thema zu wecken. Bedeutend schwieriger ist es, Interesse über eine längere Zeit für ein Thema aufrechtzuerhalten. Mitchell (1993) spricht in diesem Zusammenhang von „catch-„ und „hold-„Komponenten des situationalen Interesses, vom Einfangen des Interesses und dem Erhalten des Interesses. Für diese Unterscheidung wurde jedoch nur eine geringe Evidenz gefunden. Krapp (1998) schreibt von Illustrationen beim Textlernen, die Interesse auf sich zogen, aber für das Textverständnis irrelevant waren. „Solche ‚seductive details‘ zogen die Aufmerksamkeit weg von den zentralen Aspekten und sind somit für den Lernprozess eher dysfunktional“ (S. 191). Momentane Aktivierung und Neugierverhalten sind nicht immer lernförderlich, sondern sie müssen gezielt eingesetzt, bzw. geweckt werden.

3.4.2 Das 4 Phasen-Modell des Interesses

Hidi und Renninger (2006) kritisieren, dass viele Lehrpersonen die feste Vorstellung haben, dass Lernende Interesse haben oder es nicht haben. Sie denken nicht, dass Interesse sich entwickeln kann, und sie dessen Entwicklung beeinflussen können.

In einer Weiterentwicklung der Unterscheidung von situationalem und individuellem Interesse beschrieben Hidi und Renninger (2006) ein Prozessmodell der Interessenentwicklung für Lehr-Lernsituationen in vier aufeinanderfolgenden Phasen. In diesem Modell wird Situationales Interesse als Grundlage für die Entwicklung von individuellem Interesse gesehen. Sowohl Situationales als auch Individuelles Interesse werden in je zwei Phasen aufgegliedert: Erwecktes („triggered“) situationales Interesse, aufrechterhaltendes („maintained“) situationales Interesse, entstehendes („emerging“) Individuelles Interesse und gut entwickeltes („well-developed“) Individuelles Interesse (Tab. 6).

	1. Erwecktes situationales Interesse	2. Aufrechterhaltendes situationales Interesse	3. Entstehendes Individuelles Interesse	4. Gut entwickeltes Individuelles Interesse
Eigenschaften von Phase, Lernumgebung und Lernenden	• kurzfristige Änderung in kognitiven und affektiven Vorgängen • kann durch Umgebungs- oder Textmerkmale ausgelöst werden wie Unstimmigkeiten, Überraschung, persönliche Relevanz, etc. • Lernumgebungen wie Gruppenarbeiten, Computer, Puzzle, etc. können situationales Interesse wecken • kann positive oder negative Gefühle erleben • ist von aussen unterstützt	• längerfristige fokussierte und/oder wiederkehrende Aufmerksamkeit • wird durch Bedeutsamkeit der Aufgabe und/oder Engagiertheit aufrechterhalten • wird typischerweise, aber nicht ausschliesslich von aussen unterstützt • Lernumgebungen können mit bedeutsamen und anregenden Aufgaben das Aufrechterhalten von Interesse unterstützen • Entwickeln von Inhaltswissen • Entwickeln eines Sinns der Bedeutsamkeit • Erleben von positiven Gefühlen	• Interessiertheit und Beginn einer relativ anhaltenden Disposition des wiederholten Aufsuchens bestimmter Inhaltsklassen • schätzt Auseinandersetzung mit entsprechenden Aufgaben • beginnt eigene Fragen zum Inhalt zu stellen und sucht Herausforderungen • kann einzelne Arbeitsschritte selbst antizipieren • Erleben von positiven Gefühlen • Vorhandensein von Wissen und Gefühl von Bedeutsamkeit des Gegenstands • braucht externe Unterstützung wie Modelle, Peers oder Experten • braucht allenfalls Ermutigung bei auftauchenden Hindernissen	• relativ anhaltende Disposition des wiederholten Aufsuchens bestimmter Inhaltsklassen • sucht selbst Antworten auf Fragen • reichhaltigere und tiefergehende bereichsspezifische Arbeitsstrategien • ermöglicht grössere und längerfristige Aufgaben und Unternehmungen im Bereich • Erleben von positiven Gefühlen • grössere Bedeutsamkeit des betreffenden Gegenstands • mehr Wissen über Gegenstand • kann bzgl. tiefergehendem Verständnis profitieren von externer Unterstützung wie Modelle, Peers und Experten • bleibt bei Arbeit dran trotz auftauchenden Hindernissen und Frustrationen

Tab. 6: 4 Phasen-Modell der Interessenentwicklung; eigene Darstellung (vgl. Hidi & Renninger, 2006; Renninger, 2009)

Der Zustand der ersten Phase, des erweckten situationalen Interesses, ist durch eine kurzfristige Aufmerksamkeitslenkung auf einen Gegenstand charakterisiert. Im Unterricht kann es zum Beispiel durch Überraschungseffekte, Identifikationsmöglichkeiten oder Themen von persönlicher Bedeutsamkeit ausgelöst werden (Hidi & Renninger, 2006; Schiefele, 2009). Der Zustand aufrechterhaltenden situationalen Interesses kann durch weitergehende und längerfristige oder wiederkehrende Beschäftigung mit dem Gegenstand der ersten Phase erfahren werden. Dabei wird der Gegenstand als persönlich bedeutsam und einnehmend erlebt. Das kann zum Beispiel bei Projektunterricht oder Gruppenarbeiten geschehen.

Entstehendes individuelles Interesse kann sich aus aufrechterhaltendem situationalem Interesse entwickeln. Dies geschieht, wenn die wiederholte Beschäftigung mit dem Gegenstand von positiven Gefühlen begleitet und als persönlich bedeutsam eingeschätzt wird. Diese Wertzuschreibung kann sich zusehends stabilisieren. Das kann zum Beispiel geschehen, wenn eine Person im Unterricht Technisches Gestalten wiederholt situationales Interesse erlebt. Dann verbindet sie Technisches Gestalten mit positiven Gefühlen und Bedeutsamkeit; das Fach wird ihr wichtig. Gut entwickeltes Interesse entsteht durch die häufige und intensivere Beschäftigung mit dem Gegenstand. Gut entwickeltes Interesse ist charakterisiert durch tiefergehendes Wissen und grössere Bedeutsamkeit. Schiefele (2009) hinterfragt die Notwendigkeit von vertieftem Wissen für das Interessenskonzept. Nach Schiefele sind die Kernmerkmale die Intensität der Beschäftigung damit und die Vielfalt von Wertbeziehungen. Es wird angenommen, dass der Interessensgegenstand stark und vielfältig mit verschiedenen Gefühlen und Wertbezügen assoziiert ist. Dadurch ist er leicht aktivierbar und beeinflusst so das Verhalten.

3.4.3 Interesse, Leistung und Lernen

Interesse ist ein wichtiger Motivationsfaktor für Lernen und Leistung. Interesse kann in der Lernsituation zu grösserer Aufmerksamkeit, vertiefter und beständigerer Auseinandersetzung mit Inhalten führen (z. B. Anderson, 1982; Hidi & Harackiewicz, 2000; Schiefele, 1991, 2009). Verschiedene Studien zeigen signifikante Zusammenhänge von Interesse und Leistung (z. B. Deutsches PISA-Konsortium, 2007; Schiefele, Krapp & Winteler, 1992; Krapp, Schiefele & Schreyer, 1993; Wigfield et al., 1997). Die Metaanalyse von Schiefele, Krapp und Mitarbeiter (Schiefele, Krapp & Winteler, 1992; Krapp, Schiefele & Schreyer, 1993) zeigte eine Varianzaufklärung der schulischen Leistung von ungefähr 10 Prozent durch Interesse.

Unklar ist die Wirkungsweise und -richtung; einige Hinweise ergaben Untersuchungen von Köller, Baumert und Mitarbeitern (Köller, Baumert & Schnabel, 2001; Köller, Trautwein, Lüdtke & Baumert, 2006) zu Mathematik auf der Gymnasialstufe im Rahmen der Längsschnittstudie „Bildungsprozesse und psychosoziale Entwicklung im Jugendalter und jungen Erwachsenenalter“ (BIJU). Die Autoren untersuchten in einem Längsschnittdesign über 5 Jahre, von der 7. bis zur 12. Klasse, die Zusammenhänge von Leistung, Interesse, Selbstkonzept und Kurswahl. In Köller et al. (2001) hatte Interesse in der 7. Klasse, bei Kontrolle des Vorwissens, keinen signifikanten Einfluss auf die Leistung in der 10. Klasse; jedoch hatte es einen Einfluss auf die Kurswahl (Grund- versus Leistungs-

kurs) am Ende des 11. Schuljahres. Dies geschah indem die interessierteren Lernenden eher Leistungskurse wählten. Diese Kurswahl hatte dann einen Einfluss auf die Leistung in der 12. Klasse. Das Interesse in der 10. Klasse hatte einen direkten und einen indirekten (über die Kurswahl) Einfluss auf die Leistung in der 12. Klasse. Umgekehrt wurden Effekte von der Leistung in der 7. Klasse auf das Interesse in der 10. Klasse und in der Studie von 2006 von der Leistung in der 10. auf das Interesse in der 12. Klasse gefunden.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Interesse in späteren Jahren, gegen Ende der Adoleszenz für die Leistung wichtiger als früher wird. Diese Erkenntnis könnte damit zusammenhängen, dass auf der Sekundarstufe 1 extrinsische Anreize wie die Folgen von Noten (z. B. Ansehen, Berufswahlchancen) wirksamer sind als später, was den statistischen Zusammenhang zwischen Interesse und Motivation abschwächen würde.

Für den Einfluss der Leistung auf das Interesse könnte die Selbstkonzeptentwicklung verantwortlich sein, indem die Bedeutung eines Fachs, bzw. das entsprechende Interesse, gemäss der Leistung erhöht oder gesenkt wird. In der Studie 2006 wurden die mediierenden Einflüsse der Selbstkonzeptentwicklung auf das Interesse untersucht. Beim „Big Fish little Pond“-Effekt (BFLPE) (Marsh, 1987, 2005) beeinflusst die mittlere Leistungsstärke der Bezugsgruppe das individuelle Selbstkonzept, indem leistungsschwache Klassen förderlich und leistungsstarke Klassen hemmend auf das individuelle Selbstkonzept wirken. Beim „Basking In Reflected Glory“-Effekt (BIRG = sich in den Erfolgen der Gruppe sonnen) (Cialdini et al., 1976) wirkt sich die Mitgliedschaft in einer erfolgreichen Gruppe förderlich auf das Selbstkonzept aus. Das heisst, diese beiden Effekte sind gegenläufig. Es zeigten sich BFLPE-Effekte der Leistung im 10. Schuljahr auf das Selbstkonzept im 10. und 12. Schuljahr wie auch BIRG-Effekte im 12. Schuljahr. Das Selbstkonzept in der 10. Klasse hing mit dem Interesse sowohl in der 10. als auch in der 12. Klasse zusammen. Es zeigte sich, dass die Interessenentwicklung durch die Teilnahme am Leistungskurs positiv beeinflusst wurde, selbst bei Kontrolle des Selbstkonzepts. Dies steht in Übereinstimmung mit der Interessentheorie, gemäss der die häufige und vertiefte Auseinandersetzungen mit einem Gegenstand das Interesse fördern können (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 1999). Gemäss dieser Untersuchung kann also von einer Wechselwirkung zwischen Leistung und Interesse gesprochen werden, teils mediert über das Selbstkonzept.

Häufig wurde der Zusammenhang von Interesse und Textverständnis untersucht. Alexander, Kulikowich und Jetton (1994) kamen in ihrer Analyse von 66 Studien zu Zusammenhängen von Vorwissen, Interesse und Textlernen zum Schluss, dass Vorwissen und Interesse sehr bedeutsam sind für den Lernerfolg. In einer Untersuchung von 14 Studien fand Schiefele (1996) eine mittlere Korrelation von $r = .33$ zwischen situationalem Interesse und Textlernen. Schiefele (1991) und Schiefele und Krapp (1996) untersuchten den Zusammenhang von thematischem Interesse und Aufgaben unterschiedlicher Tiefenverarbeitung von Texten. Die höchsten Zusammenhänge mit Interesse wurden bei Aufgaben zu Tiefenverarbeitung (z. B. Tiefenverständnis oder hauptsächliche Ideen wiedergeben) gefunden. Bei anderen Aufgaben (z. B. Wiedergabe von einfachen Fakten) waren die Zusammenhänge kleiner oder nicht vorhanden. Diese Effekte waren auch unabhängig von Vorwissen und Intelligenz signifikant.

Tobias (1994) bemerkte, dass in einigen Studien zu Interesse und Textverständnis auf mangelnde Reliabilität oder Validität bei der Messung von Interesse und/oder Vorwissen hingewiesen wurde, unter anderem auch bei der erwähnten Studie von Schiefele (1991). Bei vielen passte das geprüfte fachliche Vorwissen nicht zum Thema des Textes. Bei vielen anderen waren die Textmaterialien für die Schüler/-innen nicht angemessen.

Tobias (1994) und Schiefele (2009) wiesen darauf hin, dass bei vielen Studien andere Prädiktoren wie kognitive Fähigkeiten und Vorwissen nicht erhoben wurden. Interesse ist mit Vorwissen konfundiert und der grössere Teil der Effekte kann auf das Vorwissen zurückgeführt werden. Trotzdem verbleibt ein signifikanter Einfluss von Interesse auf Leistung, auch wenn das Vorwissen auspartialisiert wird. Im 4 Phasen-Modell von Hidi und Renninger (2006) ist (Vor-)Wissen integraler Teil von Interesse. Da der Leistungszuwachs nicht Thema dieser Untersuchung ist, wird diese Unterscheidung nicht weiterverfolgt.

Bezüglich der Fächer fanden Krapp, Schiefele und Schreyer (1993) in ihrer Metaanalyse mit rund $r = .30$ die höchsten Korrelationen zwischen Interesse und Leistung bei den Fachbereichen Fremdsprachen, Naturwissenschaften und Mathematik. Signifikant tiefer waren mit ca. $.15/.20$ die Zusammenhänge bei Literatur, Sozialkunde und Biologie.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ein mittlerer Zusammenhang von Interesse und Leistung besteht; der grössere Teil der Leistung wird durch das Vorwissen erklärt. Interesse kann über grössere Aufmerksamkeit, beständigeres und vertieftes Lernen positiv auf den Lernprozess

einwirken. Es gibt Anzeichen, dass zwischen Interesse und Leistung ein wechselseitiges Einflussverhältnis besteht, teils mediiert durch das Selbstkonzept. In den Fremdsprachen, Naturwissenschaften (ausser Biologie) und Mathematik liessen sich höhere Zusammenhänge zwischen Leistung und Interesse finden als in Literatur, Sozialkunde und Biologie.

3.4.4 Interessefördernde Faktoren in der Schule

Zahorik (1996) erforschte in einer qualitativen schriftlichen Untersuchung, wie 65 Lehrpersonen verschiedener Fächer der Primar- und Sekundarschulstufe versuchen, das Interesse der Lernenden zu wecken, und wie sie versuchen, Desinteresse zu vermeiden.

Handlungen	Nennungen Lehrpersonen	
	Anzahl	Prozente
Praktisches Handeln	65	100
Persönliche Inhalte	42	65
Vertrauen in Lernende	42	65
Gruppenarbeiten	36	55
Vielfalt von Material	19	29
Enthusiasmus Lehrperson	18	28
Praktische Aufgaben	11	17
Vielfalt von Aktivitäten	7	11

Tab. 7: Aktivitäten von Lehrpersonen um Interesse zu wecken (Zahorik, 1996, S. 556)

Von allen 65 Lehrpersonen wurde *praktisches Handeln* („hands-on activities“) als eine Methode, Interesse zu wecken, genannt (Tab. 7). Unter praktischem Handeln wurden verschiedene Tätigkeiten gesammelt, bei denen die Lernenden aktiv handeln mussten, wie Rollenspiele, Simulationen, naturwissenschaftliche Projekte, Probleme lösen, Spiele und andere Aktivitäten, die Bewegung, Berühren, Tun, Planen, etc. beinhalten.

Persönliche Inhalte einbeziehen und Vertrauen in Lernende wurde je von 42 Lehrpersonen genannt. *Persönliche Inhalte* oder Fähigkeiten beziehen sich auf Interessensgebiete der Lernenden. Dabei kann auf Vorwissen und Vorerfahrungen zurückgegriffen werden. Die Inhalte können von Lehrperson und Lernenden zusammen entwickelt werden oder die Lehrperson wählt Inhalte aus, von denen sie annimmt, dass sie die Lernenden interessieren.

Bei *Vertrauen in Lernende* geht es vor allem darum, den Lernenden etwas zuzutrauen. Dabei wird auf Selbständigkeit und Selbstverantwortung gezählt. Dazu gehören Debatten führen, Austausch von Ideen und Erfahrungen, selbständiges Entscheiden, usw.

Gruppenarbeiten wurde von 36 und *Vielfalt von Materialien* von 19 Lehrpersonen genannt. Unter *Vielfalt von Materialien* wurde der variantenreiche Einbezug von verschiedenen Settings genannt, häufig von ausserordentlichen Settings, z. B. Feldexkursionen, Gastredner und Tiere.

Der *Enthusiasmus der Lehrperson* drückt sich in verschiedenen Charakteristiken und Verhaltensweisen aus wie z. B. Humor, von persönlichen Erfahrungen erzählen, Spannung zeigen und sich als gleichwertiger Partner in Gruppenarbeiten geben. Diese Kategorie wurde von 18 Lehrpersonen genannt.

Praktische Aufgaben wurde von 11 Personen genannt und bezieht sich auf das Herstellen nützlicher Dinge, wie z. B. Kunstgegenstände als Geschenk oder ein Buch für andere.

Vielfalt von Aktivitäten wurde von 7 Personen genannt und bezieht sich auf Abwechslungsreichtum von verschiedenen Lernaktivitäten.

Neuigkeit, Überraschung oder ähnliches wurde als solches nicht genannt; das kann aber implizit in *Vielfalt von Aktivitäten* und *Materialien*, persönliche Inhalte wie auch bei praktischem Handeln enthalten sein. *Vielfalt* als solches verweist schon auf Neues; auch zeigten einige genannte interessante Inhalte in diese Richtung. *Gruppenarbeiten* und *Vertrauen in Lernende* ermöglichen Kompetenzerleben, was sonst auch in verschiedenen Motivationstheorien enthalten ist.

Praktisches Handeln wurde mit Abstand als die bedeutendste Technik genannt. Das steht umso mehr im Zentrum, als Tätigkeiten verschiedener anderer Kategorien oft auch praktisches Handeln enthalten wie *Vertrauen in Lernende*, *Gruppenarbeiten* und *praktische Aufgaben*. Wenn die Schulstufen miteinander verglichen werden, hatten praktisches Handeln, *Vertrauen in Lernende* und *Vielfalt von Aktivitäten* den grösseren Stellenwert in der Primar- als in der Sekundarstufe. Auf der Sekundarstufe wurden persönliche Inhalte und *Gruppenarbeiten* leicht höher gewichtet.

In seiner Beschreibung von interessefördernden Faktoren erwähnte Bergin (1999) folgende Situationsfaktoren im Unterricht:

- Praktisches Handeln
- Diskrepanz oder kognitiver Konflikt
- Neuigkeit
- Soziale Interaktion
- Modell
- Inhalt
- Phantasie

Diskrepanz wurde im Zusammenhang mit der Veränderung von falschen Vorstellungen oder Begriffen untersucht. Dabei wurde jeweils zuerst das Vorwissen aktiviert um es danach zu widerlegen. Das Widerlegen geschah anhand eines Textes, einer praktischen Demonstration oder durch verbale Erklärungen (Guzetti, Snyder, Glass & Gamas, 1993).

Soziale Interaktion kommt dem Grundbedürfnis nach sozialer Eingebundenheit von Deci und Ryan (1985, 1993) entgegen (Kap. 3.3). Beim Faktor *Modell* wurde auf das Modelllernen von Bandura (1977, 1997) Bezug genommen. Nach der Theorie des Modelllernens werden Modelle vor allem dann nachgeahmt, wenn sie verstärkt werden, einen hohen Status haben oder kompetent sind. Im Weiteren können Lehrpersonen Interesse wecken, die Enthusiasmus für ein Thema zeigen (Pintrich & Schunk, 1996). Bei der *Phantasie* wurde die Bevorzugung innerer gegenüber der äusseren Phantasie hervorgehoben. Äussere Phantasie geschieht in einem Kontext, der unabhängig von den Lerninhalten sein kann; es können irgendwelche Assoziationen zu einem Gegenstand gefunden werden. Innere Fantasie verbindet sachbezogene Fähigkeiten mit dem Lerninhalt; zum Beispiel soll ein Brückenmodell ästhetisch so gestaltet werden, dass die darin wirkenden Kräfte verstärkt zum Ausdruck kommen.

Zahorik (1996) erfragte in seiner Untersuchung auch Ursachen von Desinteresse. Fast alle Lehrpersonen nannten in diesem Zusammenhang *sitzende Aktivitäten*. Dazu gehören Arbeiten in Arbeitsbüchern, Erklären, Vortragen, Lesen in Lesebüchern und Tests. *Unangemessene Aufgaben* waren ein zweiter Punkt, der zu Desinteresse führte; das bezog sich auf zu schwierige, zu umfassende oder zu leichte Aufgaben oder um redundante Inhalte. Andererseits beinhaltete es zu komplizierte, zu langfristige oder vorausschaubare Handlungen.

Künstliche Aufgaben, Misstrauen den Lernenden gegenüber oder eintönige Lehrpersonen („teacher insipidity“) waren weitere Ursachen für Desinteresse. Künstlich können Aufgaben sein, wenn

darin kein praktischer Nutzen oder keine Anwendbarkeit gesehen wird. Misstrauen zeigt sich in Anweisungen der Lehrperson, bei denen den Lernenden die Wahl hätte gelassen werden können. Eintönige Lehrpersonen sind durch Mangel an Enthusiasmus, Sorge, Humor und Engagement charakterisiert.

Im Folgenden wird auf die Bedeutung von Grundbedürfnissen für die Interessenentwicklung eingegangen.

3.4.5 Grundbedürfnisse und Interesse

In einer Weiterentwicklung der POI-Theorie (vgl. Kap. 3.4) wurde die Bedeutung der drei Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit (Deci & Ryan, 1985, 1993; Kap. 3.3) in Beziehung zur Entwicklung von Interesse gesetzt (z. B. Krapp, 1998, 2005a, 2005b; Prenzel & Drechsel, 1996).

Lewalter und Mitarbeiter/-innen (Krapp & Lewalter, 2001; Lewalter, Krapp, Schreyer & Wild, 1998; Lewalter, Wild & Krapp, 2001; Prenzel & Drechsel, 1996) untersuchten in einer Längsschnittstudie bei Auszubildenden in der Versicherungsbranche, wie sich die Befriedigung der Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit auf die Entwicklung von Interesse und intrinsischer Motivation auswirkt. Das Konstrukt Ausbildungsinteresse war durch die drei Aspekte gefühlsbezogene Valenzen, wertbezogene Valenzen und intrinsisches Handlungserleben operationalisiert. Es zeigte sich über die ganze Ausbildungszeit ein signifikanter Abfall des mittleren Ausbildungsinteresseniveaus; dies besonders im ersten Ausbildungsjahr.

In darauffolgenden retrospektiven Interviews mit einer anderen Stichprobe der gleichen Zielgruppe wurde die Entwicklung der intraindividuellen Interessenstruktur genauer untersucht. Die Interviews wurden ungefähr in der Mitte und am Ende der Ausbildung durchgeführt. Der überwiegende Anteil der Interessen entwickelte sich in Themen und Tätigkeitsgebieten der betrieblichen Ausbildung (85 %); nur ein kleiner Anteil bezog sich auf Gebiete, die von der Berufsschule vermittelt wurden. Die meisten Interessen bezogen sich auf Tätigkeiten (87 %). Im Gegensatz zum generellen Interesseabfall in der Längsschnittstudie entwickelten alle Lernende, ohne Ausnahme, spezifische Interessen in Teilgebieten der Ausbildung. Das kann dahingehend interpretiert werden, dass es sich bei der Längsschnittstudie um ein durchschnittliches und sehr breit gefasstes

unspezifisches Interesse geht; bei der Interviewstudie bezieht sich Interesse auf spezifische Themen- oder Tätigkeitsgebiete.

Bei der Analyse der Bedeutung der Grundbedürfnisse für die Entwicklung von Interesse wurden sehr häufig Aspekte des Kompetenzerlebens (ca. 75 %) genannt, deutlich weniger wurden Aspekte des Autonomieerlebens (44 % für Tätigkeiten; 25 % für Themen) erwähnt; Aspekte zu sozialer Eingebundenheit wurden bei 73 % der tätigkeitsspezifischen Interessen, aber nur bei 25 % der themenspezifischen Interessen genannt. In der überwiegenden Mehrheit der genannten Situationen wurden Aspekte von zwei Grundbedürfnissen genannt. Es dominierte deutlich die Kombination aus Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit. Aspekte aller drei Grundbedürfnisse wurde beim Interview am Ende der Ausbildung etwa ebenso oft genannt, wie die Kombination aus zwei Grundbedürfnissen; in der Mitte der Ausbildung waren es noch knapp weniger als die Hälfte der Nennungen aus zwei Grundbedürfnissen.

Die Ergebnisse müssen insofern relativiert werden, dass es sich hier um retrospektive Erklärungsmuster der Auszubildenden handelt, um ihre subjektiven Theorien zur Entstehung ihrer Interessen. Wenn nur Aspekte eines Grundbedürfnisses erwähnt wurden, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass die nicht genannten Grundbedürfnisse keine Rolle bei der Interessengengese spielten. Zudem muss der spezifische Kontext, Ausbildung in der Versicherungsbranche, berücksichtigt werden. In der betrieblichen Ausbildung verbleiben die Auszubildenden jeweils nur wenige Monate in einer Abteilung. Dass sie in dieser kurzen Zeit nur wenig Gelegenheit hatten, selbstständig zu arbeiten, könnte ein Grund für die tieferen Werte bei Autonomieerleben sein.

Diese Vermutung wird unterstützt durch die Untersuchung von Kandler (2004) zum Lernen mit Lernsoftware. Dort wurde von Schüler/-innen der Grundstufe und der Sekundarstufe die Bedeutung von Autonomieunterstützung geringfügig bedeutsamer als Kompetenzerleben für die Interessenentwicklung eingeschätzt. Der Kontext ist dort jedoch geradezu gegensätzlich; wie in der Pilotstudie ersichtlich war, wurde das „selber machen“ als bedeutsames Prinzip beim Lernen mit Software gesehen. In der Längsschnittuntersuchung von Tsai, Kunter, Lüdtke, Trautwein und Ryan (2008) zu Interesseentwicklung in Mathematik, Deutsch und einer Fremdsprache war wahrgenommenes autonomieunterstützendes Klima der stärkste Prädiktor für das Interesseerleben. Ein weiterer signifikanter Prädiktor war wahrgenommene autonomieunterstützende kognitive Anregung. Wahrgenommenes kontrollierendes Lehrpersonenverhalten wirkte sich hemmend auf die

Entwicklung von Interesse aus. Die Grundbedürfnisse Kompetenzerleben und soziale Eingebundenheit wurden bei dieser Untersuchung nicht einbezogen.

Diese Untersuchungen zeigen den Einfluss der drei Grundbedürfnisse auf das Interesse. Welche Grundbedürfnisse wirksam sind, hängt jedoch von der konkreten Tätigkeit und vom spezifischen Kontext ab.

Aus allen diesen Erkenntnissen sollen im Folgenden einige diesbezügliche Vermutungen für das Fach Technisches Gestalten dargestellt werden.

3.4.6 Schlussfolgerungen für den Unterricht Technisches Gestalten

Bezogen auf die vorgenannten Ausführungen können folgende Faktoren für die Förderung von Interesse und Motivation im Technischen Gestalten bedeutsam sein:

Nach dem 4 Phasen-Modell des Interesses entsteht Individuelles Interesse in der wiederholten Auseinandersetzung mit einem Gegenstand, die von positiven Gefühlen begleitet ist und als persönlich bedeutsam erlebt wird. Dieser Umstand impliziert, dass die Auseinandersetzung mit einzelnen Inhalten, zum Beispiel bestimmten Materialien, Handwerkstechniken oder Themen wie Bauen/Wohnen über einige Wochen andauern soll, dass Individuelles Interesse entstehen kann. Dieser Aspekt kann jedoch in einen Konflikt zum Einflussfaktor Vielfalt von Aktivitäten und Materialien geraten, besonders wenn diese Auseinandersetzung sehr lange dauert.

Das Fach an sich besteht überwiegend aus *praktischem Handeln*. Es kann mit einer *Vielfalt von Materialien* gearbeitet werden. Verschiedene Materialien und verschiedene Zielsetzungen bedingen auch eine *Vielfalt von Aktivitäten* in Form verschiedener Arbeitsverfahren.

Es kann interindividuelle Unterschiede geben, inwieweit Lehrpersonen beim *Inhalt*, bzw. der Themenwahl, auf die Bedürfnisse der Lernenden eingehen. Ebenso können sich Lehrpersonen darin unterscheiden, wie häufig sie im Unterricht nützliche Dinge herstellen lassen, wie z. B. ein Möbelstück, Geschirr, Kleberollenhalter, etc. (*praktische Aufgaben*). *Diskrepanz* kann durch verschiedene Aufgabenstellungen erreicht werden, die Überraschendes zutage führen. Das können zum Beispiel technische Experimente zur Statik sein.

In Bezug auf das *Modelllernen* können Lehrpersonen in unterschiedlichem Ausmass Enthusiasmus für einzelne Themen oder das Fach zeigen. Je nach Ausbildungshintergrund kann es grössere Unterschiede in der fachlichen Kompetenz der Lehrpersonen geben. Eine motivierte und fachlich kompetente Lehrperson kann für die Schüler/-innen durchaus eine Identifikationsfigur im Sinne des Modelllernens (Bandura, 1977, 1997) sein. Gestaltungsspielräume können in unterschiedlicher Häufigkeit gewährt werden (*Fantasie*). Damit bietet das Fach gute Voraussetzungen für interessefördernden Unterricht gemäss den Faktoren von Zahorik (1996).

Bezüglich der Grundbedürfnisse ist vor allem *Kompetenzerleben* bedeutsam für die Interessenentwicklung. Für diesen Aspekt ist eine angemessene Passung Aufgabenanforderung-Fähigkeiten der Lernenden sehr bedeutsam. Ein moderierender Faktor ist dabei die Unterstützung durch die Lehrperson oder durch Mitschüler/-innen. Da Technisches Gestalten ein überwiegend tätigkeitsbezogenes Fach ist, ist *soziale Eingebundenheit* ebenfalls ein wichtiger Faktor. Es kann immer wieder Situationen geben, die Hilfestellungen von Mitschüler/-innen erfordern. Auch die Häufigkeit und Qualität von Gruppenarbeiten können als diesbezüglich bedeutsame Aspekte gesehen werden. Bezüglich sozialer Eingebundenheit sind das subjektiv erlebte Klassenklima und die Beziehung zur Lehrperson im Weiteren von Bedeutung.

Für das *Autonomieerleben* ist ebenfalls die Passung Aufgabenanforderung-Fähigkeiten bedeutsam. Überforderung schränkt durch die Abhängigkeit von Unterstützung das Autonomieerleben ein. Bezogen auf die Unterrichtsmethode ist eine kleinschrittige, direktive Unterrichtsführung durch die Lehrperson autonomiehemmend. Kleinschrittigkeit und direktiv meinen, dass jede Tätigkeit (vor allem einzelne Planungs- und Fertigungsschritte) von der Lehrperson vorgegeben und eventuell vorgezeigt wird. Grössere und ganzheitliche Aufgaben, die mehr Selbststeuerung erfordern, sind eher autonomiefördernd. Einen weiteren Aspekt können Wahlmöglichkeiten bei zu bearbeitenden Aufgaben darstellen. Das Autonomieerleben kann dabei durch Mitbestimmungsmöglichkeiten der Schüler/-innen gefördert werden. Lehrplanvorgaben sind dabei jedoch zu beachten.

3.5 Flow-Erleben

Csikszentmihalyi (1975/1985, 1998) beschreibt mit seiner Flow-Theorie ein bestimmtes Erleben während der Ausführung einer intrinsisch motivierten Tätigkeit. Kern von Flow war die Balance

von Anforderungen einer Aufgabe und den Fähigkeiten der Person bei einer Handlung, die in sich als belohnend erlebt wird, und mit Glücksgefühlen verbunden ist.

Im Folgenden wird zuerst die Entwicklung der theoretischen Grundlagen dargestellt, gefolgt von Auswirkungen von Flow-Erleben im Lernprozess. Danach folgen eine Auseinandersetzung mit der Bedeutung der Anforderungs-Fähigkeiten-Balance für Flow, mit weiteren Bedingungen für Flow-Erleben und am Ende Schlussfolgerungen für das Technische Gestalten.

3.5.1 Die Theorie des Flow-Erlebens

Bei Flow wird von einem Zustand „optimaler Erfahrung“ (Csikszentmihalyi, 1998, S. 15f.) gesprochen, bei dem „Ordnung im Bewusstsein“ (S. 19) herrscht sowie der „autotelischen Erfahrung“ (S. 97f.). Letzteres meint, dass das Ziel in sich, in der Handlung selbst liegt. Das Flow-Erleben wird durch folgende Merkmale charakterisiert:

1. Handlungsanforderungen und Rückmeldungen werden als klar erlebt, so dass man jederzeit weiss, was jetzt zu tun ist.
2. Man ist durch die Aktivität, die eine besondere Geschicklichkeit erfordert, optimal herausgefordert.
3. Man hat das Gefühl, das Geschehen unter Kontrolle zu haben; jedoch „...das was Menschen Freude bringt, nicht das Gefühl ist, *Herr der Lage zu sein*, sondern in schwierigen Situationen *Kontrolle auszuüben*“ (S. 89).
4. Der Handlungsablauf wird als glatt erlebt, ein Schritt geht flüssig in den nächsten über (→Flow = Fliessen)
5. Die Konzentration auf die Handlung kommt wie von selbst; Gedanken, die nicht mit der Tätigkeit zu tun haben, verschwinden.
6. Das Zeiterleben ist verändert; die Zeit wird vergessen.
7. Es besteht ein gänzlich Aufgehen in einer Aktivität, ein Verschmelzen von Selbst und Tätigkeit. (vgl. Csikszentmihalyi, 1998; Rheinberg, 2006b; Rheinberg, Vollmeyer & Engeser, 2003)

Flow wird einerseits durch die Situationsbedingungen und andererseits durch Merkmale der individuellen Persönlichkeit bestimmt. Flow beschreibt einen Zustand der optimalen Verausgabungsbereitschaft, der mit geringer Ermüdung einhergeht und unter den gegebenen situativen

und persönlichen Bedingungen zu guter Leistung führt (vgl. Csikszentmihalyi, 1998; Engeser & Rheinberg, 2008). „Die motivierende Funktion des Flow-Erlebens liegt demnach in der emotional-positiv getönten Erfahrung des eigenen Könnens, die aus der optimalen Beanspruchung entsteht und immer wieder gesucht wird“ (Nerdinger, 1995, S. 53).

Csikszentmihaly (1975/1985) beschrieb in seinem ersten Modell Flow als Anforderungs-Fähigkeiten-Balance in einem Flow-Kanal zwischen Angst und Langeweile (Abb. 3).

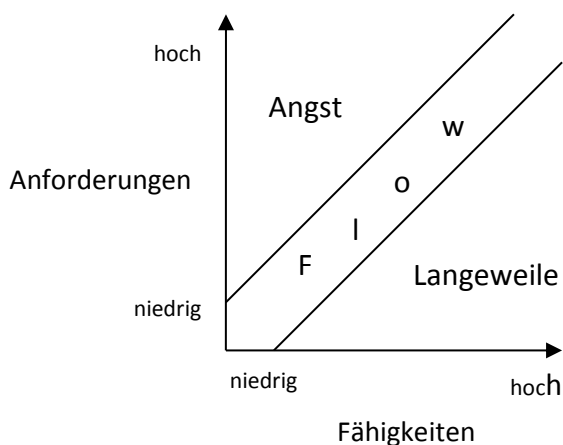


Abb. 3: Diagonalenmodell zum Flow-Erleben (nach Csikszentmihaly, 1985, S. 77)

Massimini und Carli (1991) untersuchten Flow-Erleben mit der Experience sampling-Methode, kurz ESM genannt (Csikszentmihalyi, Larson & Prescott, 1977), bei Mailänder Gymnasialschülerinnen und -schüler. Bei dieser Methode tragen die Probanden ein elektronisches Rufgerät auf sich. In zufälligen Momenten mehrmals am Tag, über einen mehrtägigen Zeitraum ertönt ein Signal. In diesen Momenten müssen die Probanden einen Fragebogen zu ihrem aktuellen Verhalten und Erleben ausfüllen.

Die Mailänder Schüler/-innen mussten während einer Schulwoche sieben Mal täglich einen Fragebogen ausfüllen. Weitaus am häufigsten wurde Flow-Erleben während Lern- und schulischen Situationen (34 %) gefunden. Es folgten Zusammensein mit anderen (28 %), mit grösserem Abstand Nachdenken (8 %), dann Kunst und Hobbies (7 %). Es zeigte sich, dass Flow in der Anforderungs-Fähigkeiten-Balance nur im oberen Bereich auftritt, in dem die Anforderungen und die Fähigkeiten überdurchschnittlich sind. In der Folge wurde das Diagonalen-Modell in das Quadranten-Modell verändert (Abb. 4; Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1991; Massimini & Carli, 1991).

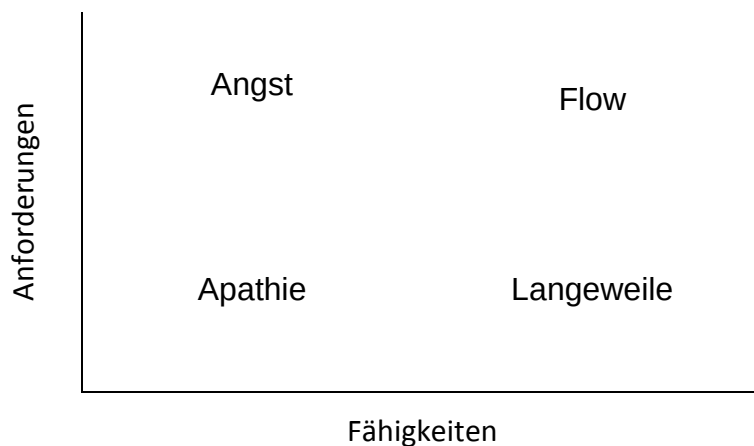


Abb. 4: Das Quadrantenmodell des Flow-Erlebens
(vgl. Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1991, S. 286)

Neu ergaben sich aus den vier verschiedenen Beziehungen zwischen Anforderungen und Fähigkeiten hoch versus tief die Eigenschaften Angst, Flow, Langeweile und Apathie. Da die Daten direkt im Handlungsmoment erhoben wurden, wiesen sie eine hohe ökologische Validität auf. Ein Kritikpunkt ist die Operationalisierung von Flow, die einzig über die Anforderungs-Fähigkeiten-Balance geschah (vgl. dazu Kap. 3.5.3). Varianzanalysen zeigten jedoch signifikant höhere Werte im Flow-Zustand gegenüber den anderen drei Zuständen, bzw. einem Teil davon bei folgenden Variablen: Intrinsische Motivation, Konzentration, Bedeutsamkeit, Zufriedenheit, Klarheit, Engagement, Steuerbarkeit der Situation, sich angeregt und frei fühlen. Entgegen den Erwartungen hoben sich folgende Variablen im Flow-Zustand nicht signifikant von den anderen Zuständen ab: Mühelosigkeit der Konzentration, Zeiterleben und Nicht-Selbstbewusstheit.

Es wurde erkannt, dass teilweise auch die „Langeweile“-Bedingung mit positiven Gefühlen verbunden war (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009; Schallberger & Pfister, 2001; Shernoff, Csikszentmihalyi, Shneider & Shernoff, 2003). Schon Clifford (1988) zeigte bei Schüler/-innen der 4. bis 6. Klasse, dass diese Aufgaben bevorzugten, die unter ihren Fähigkeiten lagen. Diese Erkenntnisse führten dazu, dass der Begriff Langeweile zeitweise durch Entspannung ersetzt wurde. Im folgenden Abschnitt geht es um die Bedeutung von Flow-Erleben für die Schule.

3.5.2 Auswirkungen von Flow-Erleben

Wie bei der Interessentheorie und der Selbstbestimmungstheorie wird davon ausgegangen, dass Flow-Erleben mit einer beständigeren Auseinandersetzung sowie grösserer Konzentration (z. B. Csikszentmihalyi & LeFevre, 1989; Massimini & Carli, 1991; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009;

Turner & Meyer, 2004) einhergeht. Da in der Tätigkeit selbst die Belohnung liegt, ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass sie wieder aufgesucht wird (z. B. Csikszentmihalyi, 1998; Engeser & Rheinberg, 2008; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009). Die Qualität des Erlebens ist nach Csikszentmihalyi und Schiefele (1993) „eine wichtige Voraussetzung für das Auftreten und die Entwicklung intrinsischer Motivation“ (S. 212). Die zentrale Bedingung für das Entstehen von Flow ist ein Gleichgewicht zwischen Anforderungen oder Herausforderungen und Fähigkeiten (zu Anforderungen/Herausforderungen vgl. Kap. 3.5.3). In der Bewältigung solcher Situationen können sich die entsprechenden Fähigkeiten weiterentwickeln (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009; Vygotsky, 1978).

Shernoff, Csikszentmihalyi, Shneider und Shernoff (2003) untersuchten mit der Experience Sampling-Methode bei Schüler/-innen der 10. und 12. Klasse die Zusammenhänge der vier Varianten der Beziehung hohe vs. niedrige Herausforderung und hohe vs. niedrige Fähigkeiten, gemäss dem Flow-Quadrantenmodell (Abb. 4), einerseits mit den Erlebenskomponenten Engagement, Aufmerksamkeit, Stimmung, Selbsteinschätzung, Intensität, die eng mit der Flow-Theorie verbunden sind, und andererseits der intrinsischen Motivation. Engagement wurde über die drei Subskalen Interesse, Konzentration und Freude operationalisiert. Es zeigten sich in allen Erlebenskomponenten signifikante Unterschiede zugunsten der Flow-Bedingung (Herausforderung und Fähigkeiten hoch). Bei der Subskala Freude waren die Werte für die Bedingung Entspannung (Herausforderung tief und Fähigkeiten hoch) ebenso hoch wie für Flow.

Keller und Mitarbeiter (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Keller & Landhäuser, 2011; vgl. Kap. 3.5.3;) fanden, dass Probanden mit einem Computerprogramm eher freiwillig weiter spielten, wenn sie Flow erlebten, als wenn dies nicht der Fall war. Dies wird als Hinweis darauf interpretiert, dass eine Person nach Flow-Erleben die Tätigkeit häufiger wieder aufsucht.

Csikszentmihalyi, Rathunde und Whalen (1993) untersuchten den Vorhersagewert von Flow-Erleben für Engagement- und Leistungsmasse innert vier Jahren bei besonders begabten Schüler/-innen in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften, Musik und Kunst. Wie mit schulbezogenen Fähigkeiten und Leistungsmotivation konnte auch mit dem Flow-Erleben die fachliche Durchschnittsnote über vier Jahre vorausgesagt werden. Die subjektive Einschätzung des eigenen fachlichen Engagements im vierten Jahr wie auch das dann erreichte Kursniveau konnte lediglich mit

dem Flow-Erleben vorausgesagt werden. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Flow-Erleben zu einer beständigeren Auseinandersetzung mit Inhalten und zu besseren Leistungen führt.

In verschiedenen Studien wurde die Auswirkung von Flow auf Leistung untersucht. Mayers (1978) fand bei High School-Klassen (9.-12. Klasse) Zusammenhänge von Flow-Erleben mit höheren Graden des Erlebens von Freude und Aktiviertheit sowie mit der Schulnote am Jahresende als Leistungsmass. In einer Studie mit begabten Schüler/-innen in Mathematik fand Heine (1996, zitiert in Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009), dass höheres Flow-Erleben in der ersten Hälfte eines Kurses mit der Leistung in der zweiten Hälfte des Kurses zusammenhing, auch nach Kontrolle der anfänglichen Fähigkeiten. Bei Schüler (2007) hing das Flow-Erleben in den ersten Wochen eines Psychologieseminars an der Universität mit der Prüfungsleistung am Ende des Semesters zusammen. Bischoff (2003, zitiert in Rheinberg, 2006b) untersuchte bei Studierenden in einem freiwilligen Fremdsprachenkurs den Einfluss von Flow-Erleben im Lernprozess auf die später gemessene Lernleistung. Auch bei Kontrolle der vorausgehenden Leistungsfähigkeit hatte Flow-Erleben einen kleinen aber signifikanten Effekt auf die Lernleistung. Dasselbe wurde in einem Statistikkurs gefunden (Engeser, 2005; Engeser, Rheinberg, Vollmeyer & Bischoff, 2005).

Zusammenfassend kann angenommen werden, dass Flow-Erleben zu mehr Freude, einer beständigeren Auseinandersetzung mit Inhalten und zu grösserer Konzentration bei einer Tätigkeit führt. Es zeigten sich schwache, aber signifikante Auswirkungen von Flow-Erleben auf die Lernleistung.

3.5.3 Ist eine Anforderungs-Fähigkeiten-Balance immer mit Flow verbunden?

Bei der qualitativen Flow-Forschung wurde jeweils eine Anforderungs-Fähigkeiten-Balance als ein Merkmal des Flow-Erlebens genannt. Rheinberg (2006b) kritisierte, dass Csikszentmihalyi (z. B. Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1991; Csikszentmihalyi & LeFevre, 1989) den Umkehrschluss zog, dass stets, wenn diese Balance da ist, auch Flow erlebt wird. So wurde Flow-Erleben, das aus mehreren Komponenten besteht, lediglich über die Komponente Herausforderungs- oder Anforderungs-Fähigkeiten-Balance operationalisiert. Teils wurden andere Komponenten von Flow wie Zeiterleben, Konzentration oder erlebte Kontrolle miterhoben und der Zusammenhang mit der Anforderungs-Fähigkeiten-Balance, bzw. Flow berechnet (z. B. Massimini & Carli, 1991). Oft wurden aber auch nur andere positiv bewertete Variablen wie Zufriedenheit, Kreativität oder Entspannung miterhoben, die nicht direkt mit den Komponenten von Flow zu tun haben (z. B. Csikszentmihalyi & LeFevre, 1989).

Die Bedeutung der Anforderungs-Fähigkeiten-Balance hatten Rheinberg und Vollmeyer (2003) experimentell untersucht, indem sie die Schwierigkeit eines Computerspiels variierten. In Übereinstimmung mit dem Flow-Kanal stieg mit der erlebten Schwierigkeit das Ausmass an Flow-Erleben an bis zu dem Punkt, an dem die Aufgabe als zu schwierig erlebt wurde. Das Flow-Erleben wurde in diesem Experiment mit der Flow-Kurzskala FKS (Rheinberg, Vollmeyer & Engeser, 2003) gemessen, die alle Flow-Komponenten beinhaltet.

Keller und Mitarbeiter (Keller & Bless, 2008; Keller & Blomann, 2008; Keller & Landhäuser, 2011) untersuchten den Zusammenhang der Anforderungs-Fähigkeiten-Balance und Flow-Erleben in ähnlichen Experimenten. Wie bei Rheinberg und Vollmeyer wurden die Anforderungen in einer Tätigkeit variiert, so dass die drei Bedingungen Unterforderung, Überforderung und die richtige Passung (die Balance von Anforderungen und Fähigkeiten) mittels eines Computerprogramms entstanden. Das wurde zum Beispiel anhand eines Computerspiels gemacht. Die richtige Passung ging, wie bei den anderen Experimenten, mit mehr Freude und mehr Involviertheit einher; auch die Zeitwahrnehmung war kürzer. Bei einem Experiment mit einem anderen Computerprogramm mit Wissensfragen wurde nach deren ausgiebigen Bearbeitung den Probanden die freie Wahl gelassen, ob sie während einer fünfminütigen Pause aus freien Stücken und ohne Belohnung diese Tätigkeit weiterhin ausführen wollen oder nicht. Erwartungsgemäss wollten bei diesem Experiment mehr Personen der Bedingung Anforderungs-Fähigkeiten-Balance die Tätigkeit weiterführen als diejenigen der anderen zwei Gruppen.

Zweifel an der Annahme, dass eine Anforderungs-Fähigkeiten-Balance stets zu Flow führt, sind vor allem in der leistungsmotivationalen Theorie von Erfolgszuversicht und Misserfolgsbefürchtung (Atkinson, 1957) begründet. Gemäss dieser Theorie bevorzugen erfolgszuversichtliche Personen Aufgaben mittlerer Schwierigkeit, bei denen die Erfolgswahrscheinlichkeit und die Möglichkeit des Scheiterns sich in etwa die Waage halten. Misserfolgsängstliche Personen hingegen bevorzugen sehr einfache oder sehr schwierige Aufgaben.

Rollet, Vollmeyer & Rheinberg (1997, zitiert in Rheinberg, 1999) wiesen in einer Untersuchung nach, dass das Ausmass, in dem eine Aufgabe als Herausforderung erlebt wird, im Zusammenhang mit der Misserfolgs-, bzw. Erfolgsorientierung als Moderatorvariable über die Motivation auf die

Aufgabenbearbeitung wirkt. Sie zeigten, dass Herausforderung sich bei einer Misserfolgsangst negativ auf den Lernprozess auswirkt, dies im Gegensatz zur Flow-Theorie (Csikszentmihaly, 1975/1985), gemäss der eine Anforderungs-Fähigkeiten-Balance positive Auswirkungen hat.

Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) verbanden bei Studierenden die leistungsmotivationale Theorie mit Flow-Erleben bei einer Postkorbübung. Diese Art von Aufgaben wird in Personalauswahlverfahren für Führungskräfte zur Erhebung von analytischen, organisatorischen und Entscheidungskompetenzen eingesetzt. Je höher die Werte für Erfolgszuversicht waren, desto höher waren die Werte für das Flow-Erleben. Misserfolgsangst hing hingegen mit höheren Besorgniswerten zusammen.

Schüler (2007) kombinierte die Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance mit der leistungsmotivationalen Orientierung und Flow-Erleben in Psychologie-Seminaren. Gemäss der Erwartung hing bei der ersten Studie die Interaktion Hoffnung auf Erfolg mal erlebte Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance im Seminar mit signifikant höheren Flow-Werten zusammen. Weder Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance noch die Erfolgsorientierung zeigte für sich allein einen signifikanten Effekt auf das Flow-Erleben. Bei der zweiten Studie hatte die Erfolgsorientierung einen signifikanten Effekt auf Flow-Erleben, jedoch nicht die Interaktion von Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance mal Erfolgsorientierung.

Eine andere Erklärung erwähnte Rheinberg (2006b) mit seiner Kritik, dass die Begriffe Anforderung und Herausforderung teils nicht unterschieden werden. Im ursprünglichen theoretischen Modell sprach Csikszentmihalyi von Anforderung (der objektive Schwierigkeitsgrad), später bei der ESM wurde jedoch Herausforderung „challenge“ (ein subjektiv empfundener Schwierigkeitsgrad) gemessen und von Herausforderung geschrieben. Herausforderung kann nicht nur bei einer Anforderungs-Fähigkeiten-Balance erlebt werden, sondern auch bei geringeren Anforderungen. In der deutschsprachigen Literatur ist überwiegend von Anforderung zu lesen.

Engeser und Rheinberg (2008) vermuteten, dass die Wichtigkeit einer Tätigkeit den Effekt der Anforderungs-Fähigkeiten-Balance auf das Flow-Erleben moderiert. Diese Annahme wurde in drei quasiexperimentellen und experimentellen Studien bestätigt; bei bedeutsameren Tätigkeiten entsteht eher Flow, wenn die Fähigkeiten etwas höher als die Anforderungen sind. Das stellt eine weitere Differenzierung der Theorie dar.

Aufgrund dieser Befunde kann angenommen werden, dass bei einer objektiven Anforderungs-Fähigkeiten-Balance Flow vor allem von erfolgsoversichtlichen Schüler/-innen erlebt wird, von misserfolgsängstlichen Schüler/-innen weniger. Bei einer subjektiv erlebten Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance sind die Befunde uneinheitlich. Flow kann aber auch entstehen, wenn die Fähigkeiten höher als die Anforderungen sind, besonders wenn die Tätigkeit, bzw. der Inhalt eine grössere subjektive Wichtigkeit hat.

3.5.4 Weitere Bedingungen für Flow in der Schule

Was sind die Bedingungen, dass Flow in der Schule entstehen kann? Verschiedene Forschergruppen fanden Flow-Erleben in schulischen und in Lernsituationen (z. B. Engeser, Rheinberg, Vollmeyer & Bischoff, 2005; Massimini & Carli, 1991; Rollet, Vollmeyer & Rheinberg, 1997; Schüler, 2007). Nakamura und Csikszentmihalyi (2009) fassten als allgemeine Bedingungen für das Entstehen von Flow zusammen:

- Wahrgenommene Herausforderung oder Möglichkeit zu handeln, was die vorhandenen Fähigkeiten erweitert aber nicht überfordert
- eine eindeutige Handlungsstruktur mit klaren Zielen und unmittelbaren Rückmeldungen über den Handlungsverlauf.

Gemäss der Selbstbestimmungstheorie (Kap. 3.3) ist Selbstbestimmung ein inhärenter Teil von intrinsischer Motivation. In die Schule gehen ist in unserer Kultur nicht freiwillig für die Schüler/-innen. In der zitierten Studie von Mayers (1978; Kap. 3.5.2) wurde trotzdem von fast jedem/jeder Schüler/-in mindestens ein Schulfach ebenso positiv bewertet wie seine Lieblingstätigkeit allgemein.

Wie wichtig ist Selbstbestimmung für das Entstehen von Flow-Erleben? Dass nicht nur bei ganz frei gewählten Tätigkeiten Flow erlebt werden kann, zeigten nebst Untersuchungen in Schulen auch solche zu Flow-Erleben in Arbeit und Freizeit. Csikszentmihalyi und LeFevre (1989; Csikszentmihalyi, 1998) untersuchten Flow-Erleben von Managern, Verwaltungsangestellten und Produktionsarbeitern während der Arbeitszeit und während der Freizeit. Ein überraschendes Ergebnis war, dass während der Arbeitszeit deutlich mehr Flow erlebt wurde als während der Freizeit. Am häufigsten wurde Flow von den Managern, gefolgt von den Verwaltungsangestellten und am tiefsten von den Produktionsarbeitern erlebt. Eine Kritik an der Untersuchung war, dass Flow, wie

zu dieser Zeit bei Messungen mit der ESM üblich, lediglich über die Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance auf überdurchschnittlichem Niveau operationalisiert wurde, ohne Berücksichtigung der restlichen Kriterien.

Schallberger und Pfister (2001) haben mit methodischen Verbesserungen diesen Befund bei schweizerischen Berufsleuten repliziert. Gefühle von Glück und Zufriedenheit wurden aber häufiger in der Freizeit berichtet. Die Tatsache, dass Flow häufiger in der Arbeit erlebt wird, trotzdem aber die Freizeit bevorzugt wird, wird „Paradox der Arbeit“ (Csikszentmihalyi, 1998, S. 208) genannt. Nakamura und Csikszentmihalyi (2009) begründen es mit kulturellen Vorurteilen, die das Erleben verändern. Die Analyse von Schallberger und Pfister (2001) zeigt aber, dass Arbeit mit positiver Aktivierung zusammenhängt, Freizeit hingegen mit einer Reduktion von negativer Aktivierung wie Stresserleben.

Der Arbeitsplatz wurde einmal mehr oder weniger frei gewählt; die konkrete Tätigkeit, die im Moment verrichtet wird, ist aber in vielen Fällen durch eine andere, sachbezogene Logik bestimmt. Das steht im Gegensatz zur grösseren Wahlfreiheit in der Freizeit.

Selbstbestimmung kann grundsätzlich unterschiedlich sein, wie zwischen Freizeittätigkeit einerseits und Arbeitstätigkeit oder schulische Tätigkeit andererseits. Selbstbestimmung kann aber auch graduell über Handlungsspielräume oder Wahlmöglichkeiten in der Tätigkeitsausführung unterschieden werden.

Studien zu Autonomieerleben, intrinsischer Motivation und Flow-Erleben im Naturkundeunterricht zeigten uneinheitliche Ergebnisse. In quasiexperimentellen Untersuchungen im Biologieunterricht wurde das Lehrpersonenverhalten variiert, entweder autonomieunterstützend oder kontrollierend (Hofferber, Basten, Grossmann & Wilde, 2016; Hofferber, Eckes, Kovaleva & Wilde, 2015; Kap. 3.3.3). In einer Unterrichtseinheit, in der die Schüler/-innen mit lebenden Mäusen (Hofferber, Eckes, Kovaleva & Wilde, 2015) arbeiten durften, hing autonomieunterstützendes Lehrpersonenverhalten signifikant mit intrinsischer Motivation und Flow-Erleben zusammen. Bei Hofferber, Basten, Grossmann und Wilde (2016) wurde in einer ersten Studie beim Arbeiten mit lebenden Mäusen der Befund bestätigt. In einer zweiten Studie zum gleichen Inhalt, aber bei der mit Filmen gearbeitet wurde, konnte der Befund nicht bestätigt werden. Die Autoren schliessen, dass die positiven Effekte von Autonomieunterstützung und die ungünstigen Effekte von Kontrolle offenbar von der Interessantheit des Lernmaterials abhängen.

In der Studie von Turner, Meyer, Cox, Logan, DiCintio und Thomas (1998) wurden Zusammenhänge im Mathematikunterricht der 5. und 6. Klasse zwischen Lehrpersonenverhalten, Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance und Gefühle von Involviertheit untersucht. Letztere zwei Variablen sind Komponenten von Flow-Erleben. Beim Lehrpersonenverhalten wurde zwischen einerseits einem „scaffolding“ (eher autonomieunterstützenden) Lehrpersonenverhalten mit den Kategorien Aushandeln, Verantwortungsübergabe, intrinsische Motivation unterstützend (z. B. Interesse und Neugier wecken, ermutigen) und andererseits einem instruierenden, „nonscaffolding“ Lehrpersonenverhalten mit eng geführten Frage-Antwort-Dialogen, Anweisungen und Betonung von Routineabläufen (z. B. „hör zu und schreib was ich sage!“) sowie der Unterstützung von extrinsischer Motivation (z. B. „Ich möchte, dass deine Eltern den Test unterschreiben“ oder „das ist eine einfache Sache“) unterschieden. Autonomieunterstützendes Lehrpersonenverhalten ging einher mit mehr Erleben von Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance, mehr Involviertheit und positiveren Gefühle.

In einer norwegischen Studie (Stormoen, Urke, Tjomsland, Wold & Diseth, 2016) zum Sportunterricht an einer High School wurde der Zusammenhang zwischen der Befriedigung der drei Grundbedürfnisse, Geschlecht und Flow-Erleben untersucht. Es zeigten sich die erwarteten Zusammenhänge zwischen der erlebten Befriedigung der Grundbedürfnisse und Flow-Erleben. Bei den Knaben war Kompetenzerleben der stärkste Prädiktor für Flow-Erleben, bei den Mädchen die Befriedigung von Bedürfnissen sozialer Eingebundenheit.

Welche weiteren Unterrichtsmerkmale fördern Flow-Erleben? In der schon zitierten Studie von Shernoff et al. (2003) wurden Zusammenhänge verschiedener Erlebenskomponenten mit Unterrichtsaktivitäten untersucht; dabei wurden Vortrag hören, Film schauen, Prüfung, Einzelarbeit und Gruppenarbeit am häufigsten genannt. Die Autoren sahen in den Komponenten Interesse, Konzentration und Freude an der Tätigkeit, die als Faktor Engagement zusammengefasst wurden, wesentliche Aspekte von Flow-Erleben. Es zeigte sich, dass die Erlebenskomponenten Engagement, Aufmerksamkeit, Stimmung, Intensität und intrinsische Motivation bei den handelnden Lernformen Einzel- und Gruppenarbeit signifikant höhere Werte aufwiesen als bei Vortrag hören, Film schauen und Prüfungen. Bei Film schauen waren die Werte für Freude und intrinsische Motivation, bei Prüfungen die Werte für Konzentration, Aufmerksamkeit und Intensität ebenso hoch.

Die Erlebenskomponenten wurden auch in Beziehung zu den verschiedenen Fächern, wie Mathematik, Sprachen, Naturwissenschaften, Kunst, usw. gesetzt. Für das Fach Kunst, das eine gewisse Ähnlichkeit zu Technischem Gestalten hat, waren die Werte bei Engagement und intrinsische Motivation signifikant höher als bei den anderen Fächern.

Rheinberg (2006b) erwähnt den Expertise-Effekt bei komplexen Tätigkeiten wie Musizieren und Graffiti-Sprayen. Damit meint er, dass bei komplexen Aktivitäten zuerst die Basishandlungen automatisiert sein müssen, dass sich der „flow-typische glatte Handlungsablauf“ (S. 348) einstellt. Das mag eine Erklärung dafür sein, dass Flow-Erleben nur bei einer Anforderungs-Fähigkeiten-Balance auf hohem Niveau vorkommt (vgl. Kap. 3.5).

In einer explorativen Studie bei Personen unterschiedlicher Berufe sowie unterschiedlichen Alters (16-65 Jahre) wurde gefunden, dass Flow am häufigsten in handwerklichen und künstlerischen Aktivitäten erlebt wurde (Thiel & Kopf, 1989, zitiert in Rheinberg, 1996). Beide Arten von Tätigkeiten sind wesentliche Aspekte des Fachs Technisches Gestalten.

Flow-Erleben kommt nicht nur bei freien selbstbestimmten Aktivitäten, sondern auch bei schulischem Lernen und beim Arbeiten vor. Die Befunde zur Bedeutung von Selbstbestimmung für das Flow-Erleben sind uneinheitlich. Die Interessantheit der Tätigkeit kann diesbezüglich ein bedeutender Faktor sein. Die Flow-Komponenten Konzentration und Intensität wurden häufiger bei handelnden Aktivitäten gefunden. Bei künstlerischen und handwerklichen Aktivitäten wurden häufiger Flow- und flowähnliche Zustände gefunden.

3.5.5 Schlussfolgerungen für den Unterricht Technisches Gestalten

In Forschungsprojekten zu anderen Schulfächern wurde gefunden, dass Flow-Erleben zu einer beständigeren und intensiveren Auseinandersetzung mit Inhalten und zu besseren Leistungen führt. Flow-Erleben ist eng mit anderen Theorien intrinsischer Motivation verbunden und fördert diese.

Es zeigte sich, dass Flow in schulischen und Lernsituationen erlebt wird. Die Befunde dazu, ob eine Anforderungs-Fähigkeiten-Balance Bedingung für das Entstehen von Flow ist, sind uneinheitlich. Häufig wurde Flow in Situationen von Anforderungs-, bzw. Herausforderungs-Fähigkeiten-Balance auf höherem Niveau gefunden. Es wurde Flow aber auch in Situationen gefunden, bei denen die Fähigkeiten höher als die Anforderungen waren. Es kann also in beiden Arten von Situationen

Flow entstehen, wenn eine Anforderungs-Fähigkeiten-Balance besteht wie auch wenn die Fähigkeiten über den Anforderungen liegen. Ein entscheidender moderierender Faktor ist das Leistungsmotiv, ob die Schüler/-innen eine erfolgszuversichtliche oder misserfolgsvermeidende Haltung haben; erfolgszuversichtliche Schüler/-innen erleben häufiger Flow.

Ein weiterer moderierender Faktor bezüglich der erlebten Anforderungs-Fähigkeiten-Balance im Unterricht Technisches Gestalten kann bei einer Konstruktions-, Gestaltungs- oder Fertigungsaufgabe die Hilfestellung durch die Lehrperson oder durch Mitschüler/-innen sein. Entscheidend ist, ob es bei allfällig auftauchenden Problemen gelingt, mit Unterstützung durch die Lehrperson oder durch Mitschüler/-innen diese zu bewältigen.

Aufgrund des Expertise-Effekts kann vermutet werden, dass leistungsfähigere Schüler/-innen häufiger Flow erleben als leistungsschwächere Schüler/-innen.

Es zeigte sich, dass autonomieunterstützendes Lehrpersonenverhalten förderlich für Flow-Erleben sein kann. Während bei Knaben Flow-Erleben mit Kompetenzerleben zusammenhängt, ist das bei Mädchen eher mit der Befriedigung sozialer Bedürfnisse der Fall. Bezüglich Unterrichtstätigkeiten wurden flowähnliche Erlebenszustände vor allem in Situationen gefunden, in denen die Schüler/-innen selbst aktiv waren. Technisches Gestalten ist ein Fach, in dem eigenständiges Tun der Schüler/-innen im Vordergrund steht. Flow-Erleben wurde vor allem in handwerklichen und künstlerischen Tätigkeiten gefunden, die Kernaspekte des Technischen Gestaltens bilden.

Aufgrund dieser Erkenntnisse kann vermutet werden, dass Flow häufiger im Technischen Gestalten als in verschiedenen anderen Fächern erlebt wird.

3.6 Tätigkeitsanreize, Kontextanreize und Folgenanreize

In der Flow-Theorie wird von positiven Erlebenszuständen im Handlungsverlauf bei einer Anforderungs-Fähigkeiten-Balance berichtet. Was ist es aber genau, das zu positiven Gefühlen bei Tätigkeiten führt? Was für Merkmale von Tätigkeiten führen zu positiven Gefühlen, wie zum Beispiel Freude, Stolz oder Erleichterung? Gibt es je nach Tätigkeit unterschiedliche tätigkeitsspezifische Anreize?

Einen induktiven Zugang zu dieser Thematik wählte Rheinberg (z. B. Rheinberg, 1989; 1993) mit der Erforschung von Anreizen. „Anreiz ist ein Konstrukt, das situative Reize bezeichnet, die einen

Motivationszustand anregen können. Im Kern dieses Konstrukts stehen dabei affektive Reaktionen, die eine grundlegende (basale) Bewertung vornehmen“ (Beckmann & Heckhausen, 2006, S. 106). Wenn ein Reiz mit positiven Affekten verbunden ist, hat er einen positiven Anreizwert, wenn er mit negativen Affekten verbunden ist, hat er einen negativen Anreizwert.

Rheinberg (1989, 2006b) unterscheidet zwischen tätigkeitszentrierten und zweckzentrierten Anreizen, bzw. Tätigkeitsanreizen versus Zweck- oder Folgenanreizen. Von tätigkeitszentriertem Anreiz wird gesprochen, wenn der Anreiz im Handlungsvollzug selbst liegt, von zweckzentriertem oder Folgenanreiz, wenn der Anreiz in der Handlungsfolge liegt. Rheinberg verschiebt damit den Fokus einerseits von den Handlungsergebnissen, deren Folgen und Bewertungen, andererseits von den Begriffen intrinsische und extrinsische Motivation hin zu den handlungsauslösenden Phänomenen in den jeweils spezifischen Tätigkeiten.

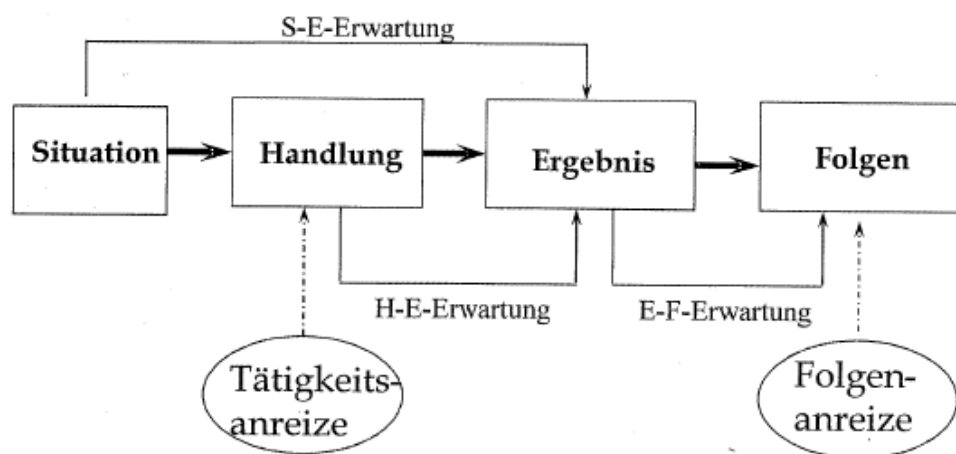


Abb. 5: Zweck- und tätigkeitszentrierte Anreize im erweiterten kognitiven Motivationsmodell (modifiziert nach Heckhausen & Rheinberg, 1980 in Rheinberg, 2006b, S. 341)

Rheinberg integrierte tätigkeitszentrierte und zweckzentrierte Anreize in das erweiterte kognitive Motivationsmodell von Heckhausen und Rheinberg (1980; Abb. 5), indem er die tätigkeitszentrierten Anreize des Handlungsvollzugs und die Anreize der Ergebnisfolgen, die Folgenanreize, ergänzte. Die Tätigkeitsanreize wirken im Handlungsverlauf, während die Zweck- oder Folgenanreize als Handlungsfolgen wirken.

3.6.1 Kategorien von Tätigkeitsanreizen und tätigkeitsspezifische Anreize

Bisher wurden Tätigkeitsanreize vor allem bei Freizeitaktivitäten untersucht (z. B. Aellig, 2004; Rheinberg, 1993; Rheinberg & Manig, 2003; Rheinberg & Tramp, 2006; Venetz, 2012). In einer explorativen qualitativen Studie zu Tätigkeitsanreizen in vier Freizeitaktivitäten (Motorradfahren,

Skifahren, Surfen und Musizieren) konnten Rheinberg und Mitarbeiter/-innen (Rheinberg, 1993) 15 Tätigkeitsanreizgruppen extrahieren, von denen die meisten in allen vier Aktivitäten auftauchen (Tab. 8).

Überblick zu 15 Anreizgruppen bei vier Freizeitaktivitäten (Motorradfahren, Skifahren, Surfen, Musizieren)

1. Selbstbewertung: Kompetenzzuwachs, Erfolgserlebnis, Stolz/Freude über eigenes Können
2. Fremdbewertung: Andere beeindrucken, Applaus, Überlegenheit
3. Objektbewertung: Materialtechnische Kompetenz, Materialwissen, Materialbesitz
4. Identifikation, Selbstdefinition über die Tätigkeit
5. Genuss eines perfekten, harmonischen Bewegungsvollzugs
6. Abschalten, in der Tätigkeit aufgehen, Alltagsprobleme vergessen
7. Sinnliches Naturerleben
8. Alleinsein, bei sich sein können
9. Anstrengende Bewahrung, Durchhalten, Selbstdisziplin
10. Erregung, Abenteuer, Nervenkitzel
11. Anschluss, Kameradschaft, Geselligkeit
12. Anforderungsloser, spannungsfreier Freizeitgenuss
13. Selbstverwirklichung/-entfaltung im Schaffen (Musik)
14. Freudiges Aufgehen im Tätigkeitsvollzug (Musik)
15. Innere Vorgänge erzeugen und erleben (Musik)

Tab. 8: Anreizgruppen von 4 Freizeitaktivitäten (Rheinberg, 1993, S. 6)

Erlebensweisen der Anreizgruppe Selbstbewertung/Kompetenzzuwachs wurde in den meisten Untersuchungen gefunden (z. B. Rheinberg, 1993; Rheinberg & Manig, 2003; Rheinberg & Tramp, 2006; Venetz, 2012). Im Weiteren wurden in verschiedenen Untersuchungen Erlebensweisen folgender Anreizgruppen gefunden: Anschluss/Kameradschaft, Identifikation, positive Gefühle/Flow-Erleben und Grenzerfahrung/Sensation seeking/Risikosuche. Teils wurde auch Distanzierung oder Abschalten vom Alltag genannt. Wie bei der Selbstbestimmungstheorie (Kap. 3.4)

haben verschiedene Formen von Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit auch bei Untersuchungen zu konkreten Tätigkeitsanreizen eine grosse Bedeutung.

Nebst diesen tätigkeitsübergreifenden Tätigkeitsanreizgruppen wurden auch tätigkeitsspezifische Anreize gefunden, also Beschreibungen, die charakteristisch für die jeweilige Tätigkeit sind. So wurden bei Hobbymusikern Anreize wie zum Beispiel „Freude am harmonischen Zusammenspiel mit anderen, Genuss des selbsterzeugten Klangs“ oder „Mitschwingen von Zuhörern genannt“ (Siebert & Vester, 1990, zit. in Rheinberg, 1996, S. 106). Zu Skifahren wurde „Schöne und elegante (ästhetische) Bewegungen zu erleben; perfektes Zusammenspiel von Skiern und eigenen Bewegungen“ (Rheinberg, 2006b, S. 343) genannt. Beim Felsklettern gehörten Anreize wie Genuss der Ruhe und Schönheit der Natur, Zusammenspiel von Kraft, Technik und Konzentration oder ein gutes Gefühl beim Durchklettern einer harten Passage zu den bedeutendsten Tätigkeitsanreizen (Venetz, 2012). Rheinberg (2006b) wies darauf hin, dass diese Aussagen nicht das Erlebnis selbst, sondern nur Versuche sind, diese zu verbalisieren. „Die Binnenzustände unterschiedlichster Affektivität, die kinetischen und andere propriozeptiven Stimulationen, die tätigkeitssimultane Veränderungen von Aussenweltbildern zuzüglich der dadurch ausgelösten assoziativen Anreicherungen liegen zumeist nicht im verbalen Kodierungsformat vor“ (S. 343).

3.6.2 Kontextanreize

Rheinberg (1989) unterschied zwischen Tätigkeitsanreizen und Zweck- oder Folgenanreizen. Diese zwei Arten von Anreizen sind jedoch nicht abschliessend. Es ist vorstellbar, dass Aspekte in der Umgebung, bzw. im Kontext einer Handlung auch Anreizcharakter haben, ohne dass sie eng mit der Tätigkeit verbunden sind. Diese möglichen Anreize sollen deshalb Kontextanreize genannt werden.

Solche potentiellen Anreize kann es auch im Technischen Gestalten geben. Ein Beispiel kann der Aufenthalt in einem Werkraum sein, umgeben von Werkzeugen, Maschinen und Werkbänken oder von schönen Objekten. Es ist durchaus vorstellbar, dass eine solche Umgebung schon eine motivierende Wirkung haben kann. Es sei analog auch auf die Bedeutung eines ansprechend und thematisch anregend gestalteten Schulzimmers verwiesen, insbesondere auf der Grundlage des heute gebräuchlichen Fachbegriffs Lernumgebung (z. B. Reinmann & Mandl, 2001) Bezüglich der sozialen Umgebung gibt es Überlappungen mit Tätigkeitsanreizen. Im Folgenden wird auf die Bedeutung von Anreizen im schulischen Unterricht eingegangen.

3.6.3 Schlussfolgerungen für den Unterricht Technisches Gestalten

Engeser und Vollmeyer (2005) sahen im Flow-Erleben einen Anreiz, der die Entwicklung von Kompetenzen fördert. Sie sprachen sich dafür aus, dass Anreize über Freizeitaktivitäten hinaus erforscht werden, unter anderem auch, um weitere Bedingungen zu finden, die förderlich für Flow-Erleben beim Lernen sind. Rheinberg (2002) betonte die Bedeutung der Erforschung von Tätigkeitsanreizen im Zusammenhang mit impliziten nicht bewussten Motiven. Dadurch soll mehr Klarheit darüber entstehen, warum Personen bestimmte Tätigkeiten mehr oder weniger attraktiv finden.

Die bisherigen Untersuchungen zu Tätigkeitsanreizen fanden im Freizeitbereich statt. Personen wurden befragt, die die betreffende Tätigkeit aus freien Stücken, das heisst intrinsisch motiviert ausübten. Aber was für Tätigkeitsanreize gibt es im Unterricht Technischen Gestalten? Welche Anreize sind tätigkeitsspezifisch und welche sind besonders bedeutsam für die intrinsische Motivation?

Kontextanreize wurden als solche bisher nicht untersucht. Wie oben beschrieben, ist die Wirkung von Kontextanreizen im Technischen Gestalten vorstellbar.

Ein Ziel der Schule ist es, Interesse und intrinsische Motivation bei Schüler/-innen für verschiedene Fachbereiche zu fördern. Da schulischer Unterricht nicht freiwillig ist, gibt es immer Schüler/-innen, die sich nicht leicht für ein Fach motivieren lassen. Verschiedene Untersuchungen zeigen einen Zusammenhang von intrinsischer Motivation und Leistungsfähigkeit (vgl. Kap. 3.4.3 für Interesse und Kap. 3.5 + 3.5.4 für Flow-Erleben) im entsprechenden Bereich auf. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, Anreize zu kennen, die die Freude am Handeln und Lernen im Technischen Gestalten fördern. Es stellt sich auch die Frage, ob sich die Anreizstrukturen im Technischen Gestalten zwischen hoch- und tiefmotivierten Schüler/-innen unterscheiden.

3.7 Schlussfolgerungen der Theorien intrinsischer Motivation für den Unterricht Technisches Gestalten

Verschiedene Untersuchungen zeigten, dass durch die Befriedigung der Grundbedürfnisse nach Selbstbestimmung und Kompetenzerleben, teils auch nach sozialer Eingebundenheit intrinsische

Motivation und Interesse eher entstehen können. Autonomieunterstützendes Lehrpersonenverhalten kann auch Flow-Erleben fördern. Die Befriedigung des Grundbedürfnisses nach sozialer Eingebundenheit kann zu einer stärkeren Identifikation mit Lerntätigkeiten führen.

Gefühle der Autonomie und Mitbestimmung können im Unterricht Technisches Gestalten unter anderem durch Individualisierung nach Interessen erzeugt werden. Bei einer Konstruktions-, Gestaltungs- oder Fertigungsaufgabe können das Wahlmöglichkeiten bezüglich herzustellender Produkte, benutzter Werkstoffe oder angewandter Verfahren sein. Bei Experimenten kann sich Autonomieunterstützung in einer Offenheit bezüglich des Vorgehens äussern.

Das Grundbedürfnis nach Kompetenzerleben kann in der erfolgreichen Bewältigung von Lernaufgaben befriedigt werden. Dafür ist die richtige Passung zwischen Anforderungen und Fähigkeiten wichtig. Ein moderierender Faktor im Technischen Gestalten kann dabei die fachliche Kompetenz der Lehrperson sein, indem sie bei schwierigen Problemsituationen unterstützend intervenieren kann.

Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit kann durch ein gutes, wertschätzendes Klassenklima, ein entsprechendes Lehrpersonenverhalten wie auch durch Zusammenarbeitsformen befriedigt werden.

In Untersuchungen wurde Flow-Erleben häufig bei handwerklichen und künstlerischen Tätigkeiten gefunden. Verschiedene Untersuchungen zeigten, dass Flow nicht nur in ganz freiwillig ausgeübten Tätigkeiten erlebt wird, sondern auch bei der Arbeit und bei schulischem Lernen. Im Weiteren zeigte sich, dass Begabung und Hoffnung auf Erfolg sich bei einer Anforderungs-Fähigkeiten-Balance positiv auf das Ausmass von Flow-Erleben auswirken. Bei misserfolgsorientierten Personen verhält es sich jedoch umgekehrt; ein Gleichgewicht von Anforderungen und Fähigkeiten hemmt Flow-Erleben und kann so eher zu negativem Erleben führen. Situationen, in denen die Aufgabenanforderungen tiefer als die Fähigkeiten sind, können bei diesen Schüler/-innen vielleicht eher zu Flow-Erleben führen (vgl. Kap. 3.5.3).

In der Erforschung von Tätigkeitsanreizen wurden einerseits Anreizgruppen gefunden, die von anderen Theorien der intrinsischen Motivation bekannt sind, vor allem Kompetenzerleben, Identifikation, soziale Eingebundenheit, Aufgehen in der Tätigkeit. Andererseits wurden aber auch An-

reize gefunden, die tätigkeitsspezifisch sind: Abschalten, allein bei sich sein, sinnliches Naturerleben, Erregung/Abenteuer/Sensation seeking, spannungsfreier Freizeitgenuss. Es stellt sich die Frage, was für Tätigkeitsanreize es im Technischen Gestalten gibt?

4 Fragestellung mit Forschungsfragen

Intrinsische Motivation und Interesse sind wichtige Faktoren für erfolgreiches Lernen. Die Bildung von Interesse ist ein Aspekt der Identitätsentwicklung von Menschen. Aus diesen Gründen ist es wichtig, Unterrichtsfaktoren zu kennen, die Interesse und die intrinsische Motivation fördern.

In dieser Untersuchung soll erforscht werden, welche Aspekte im Unterricht Technisches Gestalten der Sekundarstufe 1 motivierend und interessenfördernd erlebt werden. Der Nutzen davon kann sein, dass Lehrpersonen gezielter motivationale Aspekte im Unterricht Technisches Gestalten berücksichtigen können. Da das Fach Technisches Gestalten in der Unterrichtsforschung bisher ein Schattendasein führt, soll diese Untersuchung dazu beitragen, diesbezügliche Erkenntnisse in diesem Fach zu gewinnen.

4.1 Die quantitative Befragung

In einer ersten Fragebogenuntersuchung soll einerseits untersucht werden, welche Faktoren mit Interesse zusammenhängen, andererseits sollen damit Grundlagen geschaffen werden für eine tiefergehende Befragung mit Interviews. Letzteres bezieht sich auf die Stichprobenauswahl und auf motivierende Aspekte des Technischen Gestaltens.

Bei verschiedenen Untersuchungen in anderen Schulfächern wurden Zusammenhänge zwischen der Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenzerleben und teils sozialer Eingebundenheit einerseits und intrinsischer Motivation oder Interesse andererseits gefunden (vgl. Kap. 3.3 + 3.4.5). Es wird angenommen, dass auch im Unterricht Technisches Gestalten die Befriedigung dieser psychologischen Grundbedürfnisse mit Interesse zusammenhängen?

Hypothese 1: Wahrgenommene Autonomieunterstützung hängt positiv mit Interesse zusammen.

Hypothese 2: Kompetenzerleben hängt positiv mit Interesse zusammen.

Hypothese 3: Das Erleben von sozialer Eingebundenheit zur Lehrperson hängt positiv mit Interesse zusammen.

Hypothese 4: Das Erleben von sozialer Eingebundenheit in der Klasse hängt positiv mit Interesse zusammen.

Flow-Erleben und Interesse haben die Verbindung von einer Handlung, bzw. einem Gegenstand mit positiven Gefühlen gemeinsam. Bei Interesse geht es daneben um die erhöhte subjektive Bedeutung eines Gegenstandes. Bezogen auf die affektiv-kognitiv getönte Auseinandersetzung mit dem Gegenstand wird auch von tätigkeitsbezogenem Interesse gesprochen (Hidi, 2000; Schiefele, 1996). Mit Flow-Erleben wird ein bestimmter freudvoller mentaler Zustand bei der Ausführung einer Tätigkeit beschrieben. Diese Flowzustände möchten wieder erlebt werden und bewirken dadurch ein Aufsucheverhalten. Es wird davon ausgegangen, dass Interesse und Flow-Erleben sich gegenseitig beeinflussen und dadurch eng zusammenhängen.

Hypothese 5: Flow-Erleben korreliert hoch mit Interesse für Technisches Gestalten.

Gemäss dem Quadrantenmodell von Flow (Kap. 3.5.1) entsteht Flow bei einer Anforderungs-Fähigkeiten-Balance vor allem dann, wenn Anforderungen und Fähigkeiten hoch sind. Mit hohen Fähigkeiten gehen häufig gute Leistungen und damit häufige Erlebnisse von Kompetenz einher. Es wurden in einzelnen Studien auch Zusammenhänge von Flow mit den Grundbedürfnissen nach Autonomieunterstützung, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit (Kap. 3.5.4) gefunden. Daraus folgen die nächsten Hypothesen:

Hypothese 6: Flow-Erleben korreliert mit der Leistungsfähigkeit im Technischen Gestalten.

Hypothese 7: Kompetenzerleben hängt positiv mit Flow-Erleben zusammen.

Hypothese 8: Wahrgenommene Autonomieunterstützung hängt positiv mit Flow-Erleben zusammen.

Hypothese 9: Das Erleben von sozialer Eingebundenheit zur Lehrperson hängt positiv mit Flow-Erleben zusammen.

Hypothese 10: Das Erleben von sozialer Eingebundenheit in der Klasse hängt positiv mit Flow-Erleben zusammen.

Im Weiteren wird explorativ untersucht, welche Bedeutung verschiedene Unterrichtsaspekte des Technischen Gestaltens (z. B. verschiedene Tätigkeiten im Unterricht, Materialien, die Nützlichkeit der hergestellten Produkte) für die Motivation und für das Interesse haben. Es wird von folgenden strukturellen Gegebenheiten ausgegangen: Phasen und Aktivitäten im Unterrichtsverlauf, Materialien, Eigenschaften herzustellender Produkte und fachliche Note.

Diese Ergebnisse sollen erste allgemeine Hinweise zur motivationalen Bedeutung verschiedener Aspekte im Technischen Gestalten für die qualitativen Interviews liefern.

4.2 Die qualitative Befragung

Nachdem in der quantitativen Befragung überblicksartig die Bedeutung verschiedener Unterrichtsaspekte für Motivation und Interesse untersucht wird, soll in der qualitativen Befragung genauer erkundet werden, was Freude und Motivation im Unterricht Technisches Gestalten schafft. In verschiedenen Untersuchungen zu außerschulischen Tätigkeiten wurden tätigkeitszentrierte Anreize untersucht (Kap.3.6), das heisst, was genau bei einer Tätigkeit motivierend wirkt. In der qualitativen Befragung stehen solche Tätigkeitsanreize im Unterricht Technisches Gestalten im Vordergrund. Im Weiteren sollen auch allfällige Folgen- und Kontextanreize (Kap. 3.6) bei der Befragung einbezogen werden. Es soll dabei auch überprüft werden, ob Beziehungen dieser tätigkeitsspezifischen Anreize zu bekannten Aspekten aus der schulischen Motivationsforschung (Kap. 3) bestehen.

5 Methodisches Vorgehen

Das Ziel dieser Untersuchung war es, Unterrichtsfaktoren und Anreize zu finden, die die intrinsische Motivation und Interesse im Technischen Gestalten fördern. Im Weiteren wurden, bezogen auf Technisches Gestalten, Zusammenhänge von Interesse mit weiteren Variablen überprüft werden, die aus der Motivationsforschung bekannt sind.

Um das zu erforschen, wurden Schüler/-innen, die den Unterricht Technisches Gestalten besuchten, befragt.

Es wurde ein zweischrittiges Vorgehen durchgeführt: In einer ersten Fragebogenerhebung wurden mehrere Klassen, die den Unterricht Technisches Gestalten besuchten, im Hinblick auf Interesse und weiterer motivationsrelevanter Aspekte befragt. Um einen ersten Überblick zu erhalten, wurden dabei auch grobmaschig die motivationale Bedeutung verschiedener Aspekte des Technischen Gestaltens erhoben.

Aus diesen Klassen wurden darauffolgend Schüler für qualitative Interviews ausgewählt. In diesen qualitativen Interviews wurden die Schüler eingehender zu Anreizen im Technischen Gestalten befragt. Diese Interviews wurden anschliessend inhaltsanalytisch ausgewertet.

5.1 Die quantitative Datenerhebung

Es stellte sich die Frage, auf welcher theoretischen Grundlage die intrinsische Motivation gemessen werden soll? Im Vordergrund standen die Selbstbestimmungstheorie und die Interessenstheorie. Die Operationalisierung der intrinsischen Motivation gemäss der Selbstbestimmungstheorie geschieht aufgrund emotionaler Aspekte und Selbstbestimmungsaspekte. Interesse enthält einen emotionalen und einen Bedeutungsaspekt. Dabei sind entsprechende Tätigkeiten, das heisst die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand einbezogen.

Die Entwicklung von Interessen ist ein Ziel von Bildung (Kap. 3.1.3). Interessen sind ein Teil des Selbstkonzepts (Kap. 3.4.1). Die Selbstbestimmungstheorie bezieht sich auf die Ausführung einer Handlung. Selbstbestimmung ist im schulischen Kontext nur begrenzt möglich. Da Interesse enger mit dem Selbstkonzept verbunden ist und der Selbstbestimmung im Handeln vorgelagert ist, wurde die Interessenstheorie bevorzugt. Um hoch interessierte TG-Klassen zu gewinnen, wurde

in einem ersten Schritt mittels eines Fragebogens das individuelle Interesse für Technisches Gestalten erhoben.

Es wurde davon ausgegangen, dass Interesse mit der Befriedigung der Grundbedürfnisse nach Selbstbestimmung, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit zusammenhängt (vgl. Kap. 3.4.5). Um entsprechende Zusammenhänge mit Interesse im Technischen Gestalten zu prüfen wurde auch der Grad der Befriedigung der Grundbedürfnisse nach Selbstbestimmung/Autonomie, nach Kompetenzerleben und nach sozialer Eingebundenheit erhoben.

Im Weiteren wurde die Häufigkeit von Flow-Erleben erhoben. Um einen grobmaschigen Einblick in die Ausprägung potentiell positiver Tätigkeitsanreize und anderer Kontextanreize zu gewinnen, wurden die Schüler/-innen zum Anreizcharakter verschiedener Unterrichtsmerkmale wie zum Beispiel Unterrichtsphasen, Handlungsweisen, Materialien und Bedingungen wie Note, Merkmale der hergestellten Produkte oder der Wahrnehmung der Kompetenz der Lehrperson befragt.

5.1.1 Erhebungsinstrumente

Im Folgenden werden die in der quantitativen Erhebung angewandten Fragebogenskalen beschrieben.

In 34 Aussagen wurde die Bedeutung verschiedener Aspekte des Technischen Gestaltens für die Motivation erfragt. Dabei geht es vor allem um Lehr-/Lernaktivitäten, die Attraktivität der Arbeit mit bestimmten Materialien und verschiedenen Rahmenbedingungen wie zum Beispiel die Bedeutung der Nützlichkeit der hergestellten Produkte oder der Fachkompetenz der Lehrperson. Die Formulierung der Lehr-/Lernaktivitäten erfolgte hauptsächlich entlang den Phasen der Konstruktions- und Gestaltungsaufgabe. Daneben erfolgten auch Aussagen zu Experimenten und zur gedanklichen Auseinandersetzung mit Technik und Gestaltung in der Gesellschaft.

Nach Döring und Bortz (2016) sollen die Antwortformate nicht zu häufig variieren, da dies ein ständiges Umdenken erfordern würde. Um eine grössere Differenzierung zu ermöglichen wurde für diesen Fragebogenteil ein 7-stufiges Antwortformat von 1 «Senkt Motivation», über 2 «Für die Motivation unwichtig» bis 7 «Für die Motivation sehr wichtig» gewählt. Da vermutet wurde, dass verschiedene Lehr-/Lernaktivitäten bei einzelnen Klassen im Unterricht nicht vorkamen, bestand für die Items zu den Unterrichtsaktivitäten und zu den Materialien zusätzlich die Möglichkeit, «Kam nicht vor» anzukreuzen.

Im Weiteren wurden Interesse, die Grundbedürfnisse nach Deci und Ryan (1985) und Flow-Erleben erhoben. Zum Schluss folgten Items zum subjektiven Mögen des Fachs Technisches Gestalten, zur Fachnote und zu demografischen Angaben.

Für *individuelles Interesse* wurde die Interessens-Skala von Rakoczy, Buff und Lipowsky (2006) verwendet. Diese enthält insgesamt 8 Aussagen zum emotionalen und zum Bedeutungsaspekt, die auf einer 4-stufigen Skala von „Trifft nicht zu“ bis „Trifft zu“ eingeschätzt wurden. Beispielsitems sind „Ich habe Technisches Gestalten gern“ für den emotionalen Aspekt und „Technisches Gestalten ist sehr nützlich für mich“ für den Bedeutungsaspekt. Diese Skala weist einige semantisch sehr ähnliche oder gleiche Items auf, aber mit unterschiedlichen Formulierungen (z. B. „Technisches Gestalten ist spannend“ versus „Technisches Gestalten ist langweilig“). Um Effekten von Langeweile bei der Beantwortung vorzubeugen (Krampen, Hense und Schneider, 1992), wurden auf dem Fragebogen diese Items auf 2 Blöcke verteilt und andere Items dazwischen eingefügt.

Die Skalen zur Befriedigung der *Grundbedürfnisse* (Deci und Ryan, 1985, 1993) Autonomieunterstützung, soziale Eingebundenheit und Kompetenzerleben konnten ebenfalls auf einer 4-stufigen Antwortskala von „Trifft nicht zu“ bis „Trifft zu“ eingeschätzt werden.

Wahrgenommene Autonomieunterstützung: Das Aufzeigen der lebenspraktischen Bedeutung von Inhalten wird von einigen Autoren (z. B. Assor, Kaplan & Roth, 2002) als ein wichtiger Aspekt autonomieunterstützenden Lehrpersonenverhaltens angesehen. Dadurch, dass im Unterricht Technisches Gestalten meistens direkt an lebenspraktischen Produkten, Themen und Problemstellungen gearbeitet wird, erübrigt sich dieses Kriterium. Aus diesem Grund wurde hier auf die Skala Autonomieunterstützung von Assor, Kaplan und Roth (2002) verzichtet, da diese eine entsprechende Unterskala enthält. Stattdessen wurde eine Skala von Rakoczy, Buff und Lipowsky (2005) verwendet, die Autonomieunterstützung in einem engeren Sinne beschreibt. Diese Skala enthält 4 Items wie zum Beispiel „Im Unterricht Technisches Gestalten kann ich selber entscheiden, wie ich arbeiten will.“

Soziale Eingebundenheit wurde mit 2 Skalen gemessen, die ebenfalls aus Rakoczy, Buff und Lipowsky (2005) übernommen wurden: Die Skala *Soziale Eingebundenheit zur Lehrperson* beinhaltet 7 Items, zum Beispiel „Meine Lehrperson im Technischen Gestalten nimmt mich ernst“. Die Skala

Soziale Eingebundenheit in der Klasse besteht aus 4 Items, zum Beispiel „Ich habe das Gefühl dazu zu gehören.“

Die Skala *Kompetenzerleben* wurde aus der PISA 2003-Studie (Ramm et al., 2006) übernommen und besteht aus 4 Items, zum Beispiel „Im Unterricht Technisches Gestalten habe ich bei dieser Lehrkraft schon viel gelernt.“

Flow-Erleben wurde mit einer überarbeiteten Form der Flow-Kurz-Skala FKS von Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) erhoben. Diese misst mit zehn Fragen und einem 7-stufigem Antwortformat („trifft nicht zu“ über „teils, teils“ bis „trifft zu“) die 7 Komponenten (Kap. 3.5). Ein Beispielitem lautet „Ich fühle mich optimal beansprucht.“. Die Aussage „Ich bin völlig selbstvergessen“ stieß bei einem Probelauf bei einigen Schüler/-innen auf Unverständnis. Dieses Item wies beim Probelauf auch eine tiefe Item-Skala-Korrelation auf. Deshalb wurde dieses Item, wie bei Krombass, Urhahne und Harms (2007) durch die Items „Ich bin voll und ganz bei der Sache“ und „Ich habe mich nicht von anderen Dingen ablenken lassen“ ersetzt.

Im englischsprachigen Raum werden die Flow-Kurzskalen FSS-2 (Flow State Scale) und DFS-2 (Dispositional Flow Scale) von Jackson und MitarbeiterInnen (Jackson & Eklund, 2002; Jackson & Marsh, 1996; Jackson, Martin & Eklund, 2008) zur Messung von Flow eingesetzt. Beide Skalen verwenden die gleichen Items. Im Gegensatz zur FSS-2 wird bei der DFS-2 die Frage nach der Häufigkeit des Erlebens der entsprechenden Eigenschaften vorangestellt. Dadurch wird die situationsbezogene Skala in eine dispositionale Skala verwandelt. In analoger Weise wurde bei der Einführung in diese Skala nach der Häufigkeit des Erlebens der Zustände bei einer Tätigkeit im Unterricht Technisches Gestalten gefragt. Da diese Einleitung beim Probelauf bei Schüler/-innen Unverständnis und Missverständnis auslöste, wurde die Aussage „...bei einer Tätigkeit ...“ mit „... bei der es dir gut läuft“ ergänzt.

Die Lehrpersonen wurden zu ihrem Ausbildungshintergrund, dem Anteil Gestalten in ihrer gesamten Unterrichtstätigkeit (Unterricht in mehreren Fächern oder Schwerpunkt Technisches Gestalten) und der Dauer ihrer bisherigen Lehrtätigkeit befragt.

Verschiedene Untersuchungen zeigten Unterschiede im Unterrichten zwischen Junglehrpersonen und erfahrenen Lehrpersonen zugunsten der letzteren Gruppe (z. B. Berliner, 1994, Leinhardt & Greeno, 1986, Strategic Data Project, 2012). Zum Beispiel konnte im Strategic Data Project (2012)

gezeigt werden, dass sich die Effizienz von Lehrpersonen mit 6 oder mehr Jahren Berufserfahrung im Unterrichten von Mathematik von derjenigen von Junglehrpersonen mit bis 5 Jahren Lehrerfahrung unterscheidet.

5.1.2 Fragebogenaufbau

Gemäss Döring und Bortz (2016) soll in der Fragebogeninstruktion Zielsetzung und Ablauf der Umfrage beschrieben werden. Um deutlich zu machen, dass es sich nicht um eine Prüfungssituation handelt, wurde explizit darauf hingewiesen, dass ein Interesse an der Meinung der Teilnehmenden besteht und es keine richtigen und falschen Antworten gibt. Im Weiteren soll in der Instruktion auf die Anonymität der Umfrage hingewiesen sowie eine Kontaktmöglichkeit der verantwortlichen Person angegeben werden. Es ist auch möglich zur Förderung der Teilnahmemotivation eine allfällige Incentivierung zu erwähnen. In diesem Fall erfolgte der Hinweis darauf, dass einige Kinogutscheine unter den Schüler/-innen verlost würden, die für anschliessende Interviews ausgewählt werden.

Verschiedene Autoren (z. B. Döring & Bortz, 2016; Kirschhofer-Bozenhardt & Kaplitza, 1986; Scholl, 2018) wiesen darauf hin, dass die ersten Fragen eines Fragebogens leicht zu beantworten sein sollen. Die Abfolge der Items sollte sich an einer Logik orientieren und im Hinblick auf einfache kognitive Verarbeitungsprozesse optimiert werden.

Exkurs Blockbildung versus randomisierte Itemabfolge: Verschiedene Autoren (z. B. Döring & Bortz, 2016; Scholl, 2018) raten zur Bildung inhaltlicher Blöcke beim Aufbau von Fragebögen, vor allem aufgrund Aspekte ökonomischer kognitiver Verarbeitung. Die Fragen sollen so angeordnet werden, dass sich die Befragten in Themen hineindenken können und nicht zwischen verschiedenen Thematiken gedanklich springen müssen.

Im Unterschied dazu wurde Ende letzten Jahrhunderts, besonders in der Persönlichkeitsdiagnostik, eine randomisierte, das heisst durchmischte Itemabfolge oder eine Abfolge nach dem Prinzip der maximalen Distanz bevorzugt (z. B. Bortz & Döring, 1995; Franke, 1997; Krampen, Hense und Schneider, 1992; vgl. auch Sparfeldt, Schilling, Rost & Thiel, 2006). Als Kritikpunkte an der Bildung inhaltlicher Blöcke wurde einerseits genannt, dass durch das Erkennen der Skalenmerkmale Effekte sozialer Erwünschtheit verstärkt werden könnten, andererseits dass dadurch Ausstrahlungseffekte, beziehungsweise Reihenfolgeeffekte stattfinden würden. Bei diesen Effekten beeinflussen frühe

Items die Beantwortung folgender Items, indem sie bei einem Ausstrahlungseffekt zu einer Homogenisierung oder bei einem Kontrasteffekt zu grösseren Abweichungen führen würden. Für weitere mögliche Effekte sei auf Eid und Schmid (2014) verwiesen. Solche Effekte würden zu einer Veränderung von Skalenkennwerten wie Mittelwerten, Reliabilität und Validität führen.

So zeigten zum Beispiel zwei Studien von Krampen, Hense und Schneider (1992) teils Unterschiede bezüglich Mittelwerte und interner Konsistenz der Skalen zwischen Blockbildung und randomisierter Reihenfolge. Die Unterschiede waren aber mehrheitlich klein und unsystematisch. Sie gingen in beide Richtungen, das heisst einige Skalen wiesen eine höhere interne Konsistenz bei Blockbildung, andere Skalen bei randomisierter Reihenfolge auf. Verschiedene Werte von einzelnen Skalen waren gegensätzlich zwischen den zwei Studien. Aus drei experimentellen Studien zu Blockbildung versus Randomisierung schlossen Schriesheim, Kopelman und Solomon (1989), dass keine der beiden Varianten der anderen bezüglich psychometrischer Eigenschaften deutlich überlegen ist.

Sparfeldt, Schilling, Rost und Thiel (2006) folgerten aus der bisherigen Studienlage, dass einige Unterschiede in Bezug auf Mittelwerte, Skalenvarianz, Reliabilität und Skalen-Interkorrelationen gefunden wurden, dass aber die meisten Unterschiede nicht repliziert werden konnten oder gar ins Gegenteil umschlugen. Die Autoren überprüften den Einfluss einer Rasteranordnung versus randomisierter Fragebogenversion auf das Selbstkonzept in vier Bereichen, im Zusammenhang mit der Theorie des internalen/externalen Referenzrahmens nach Marsh (1986). Gemäss dieser Theorie wird das Selbstkonzept entweder durch einen Vergleich der eigenen Leistungsfähigkeit mit der mittleren Klassenleistung (external) oder durch einen internen Vergleich mit der eigenen Leistungsfähigkeit in anderen Fächern (internal) gebildet. Positive Pfadkoeffizienten zwischen Leistungsmassen und entsprechenden Selbstkonzepten würden auf einen externalen Vergleich, negative Koeffizienten zwischen Leistungsmassen in einem Fach und Selbstkonzepten in anderen Fächern auf einen internalen Vergleich hinweisen.

In der Rasteranordnung entsprachen die vier Spalten den vier Schulfächern Mathematik, Sport, Deutsch und Englisch; auf den Zeilen waren acht Items angeordnet. Durch diese Rasteranordnung sollte der interne Vergleich zwischen den vier Fächern stimuliert werden. Diese Rasteranordnung wird als eine Art von Blockbildung angesehen. Es zeigten sich keine entsprechenden signifikanten Unterschiede zwischen den zwei Gruppen. Auch waren die Mittelwerte, Standardabweichungen

und Homogenitäten ähnlich. Die Bearbeitungszeit für das Ausfüllen der Fragebogen mit Rasteranordnung war jedoch weniger als die halbe Zeit als diejenige für das Ausfüllen mit der randomisierten Anordnung, da der Itemstamm jeweils nur einmal gelesen werden musste für das Ausfüllen von vier Selbstkonzeptarten.

Im ersten Teil (A) des Fragebogens dieser Untersuchung erfolgten Aussagen zu möglichen Anreizen im Unterricht Technisches Gestalten. Da die Konstruktions-, Gestaltungs- und Fertigungsaufgaben (Kap. 2.3.1 + 2.4) die wahrscheinlich am meisten angewandten Unterrichtsmethoden im Technischen Gestalten sind, wurden entsprechende Aktivitäten am Differenziertesten erfragt. Die Items wurden tendenziell entlang deren Verlauf angeordnet. Zuerst erfolgten Aussagen zu Informationen suchen, Planungs- und Entwurfsaktivitäten sowie allgemeine Aussagen zur Herstellung, Analyse und Bewertung eines Objekts. Da diese Arbeitsschritte, mit Ausnahme des letztgenannten Schritts, unabdingbar für eine Gestaltungs- oder Werkaufgabe sind, wird davon ausgegangen, dass diese Schritte den meisten Schüler/-innen bekannt und daher eher leicht zu beantworten sind.

Im weiteren Verlauf wurden Aktivitäten anderer Unterrichtsmethoden zwischen den Schritten dieser Aufgabentypen eingefügt, die unabhängig davon eine Unterrichtsmethode darstellen oder als Phase der Konstruktions-, Gestaltungs- oder Fertigungsaufgabe eingesetzt werden können. Das sind vor allem Experimente, Betriebsbesichtigungen und Auseinandersetzung mit der gesellschaftlich-kulturellen Bedeutung von technischen oder gestalteten Objekten. Da aufgrund der Sichtung von Fachliteratur und von Gesprächen in Fachlehrpersonenkreisen bei den Schüler/-innen wenig oder keine Erfahrung in diesen Bereichen vermutet wurde, sowie um den Umfang des Fragebogens in angemessenen Grenzen zu halten, wurden diese Aussagen nur allgemein gehalten.

In weiteren Aussagen wurde konkreter auf verschiedene Fertigungsaspekte eingegangen, wie zum Beispiel „ein Werkstück/Objekt schön gestalten“ oder „mit Werkzeugen arbeiten“. Andere Aussagen bezogen sich auf Herausforderungen oder Kompetenzerweiterung wie „an technischen Problemstellungen arbeiten“ oder „den Umgang mit Maschinen verbessern“.

Dann folgten Aussagen zu Kontextbedingungen des Unterrichts, zur Bedeutung der Fachnote, der fachlichen Kompetenz der Lehrperson, und der Bedeutung von Eigenschaften der hergestellten

Objekte (Nützlichkeit, Funktionstüchtigkeit, Ästhetik). Zuletzt folgten Aussagen zur Bedeutung verschiedener Materialien für die Motivation.

Im Fragebogenteil B wurde das Erleben der Erfüllung der drei Grundbedürfnisse nach Deci und Ryan (z. B. 1985, 1993) Autonomiegewährung, Kompetenzerleben und soziale Eingebundenheit sowie Interesse und Flow-Erleben erhoben.

Aufgrund der gleichen Itemstämme wurden in einem ersten Block Autonomieunterstützung und Kompetenzerleben sowie im zweiten Block die Items zu sozialer Eingebundenheit zur Lehrperson zusammengefasst. Der dritte Block enthielt Items zu Interesse und zu sozialer Eingebundenheit in der Klasse und der vierte Block die Items zu Flow-Erleben.

Mehrere der Items zu Interesse sind semantisch sehr ähnlich. Um Langeweilegefühlen (vgl. Krampen, Hense und Schneider, 1992) vorzubeugen, wurden zwischen die Items zu Interesse diejenigen zur sozialen Eingebundenheit in der Klasse dazwischengeschoben.

Wegen Ermüdungserscheinungen sollen gemäss Scholl (2018) am Schluss wieder einfachere Fragen folgen. Dafür würden sich demografische Fragen gut eignen. Nebst demografischen Fragen erfolgten am Schluss eine Frage zur Attraktivität von Technischem Gestalten im Vergleich zu anderen Fächern und zur letzten Fachnote als Indikator für die Leistungsfähigkeit. Am Schluss wurde die Teilnahme an der Befragung verdankt.

5.1.3 Stichprobe für die quantitative Untersuchung

Eine Stichprobe sollte die Grundgesamtheit in untersuchungsrelevanten Eigenschaften möglichst genau abbilden (Bortz, 1999). Kriterien für diese Untersuchung wären Klassenniveau (Real-, Sekundar-, Spezialsekundarklassen), Klassen aus städtischen und ländlichen Gebieten wie auch aus Agglomerationen, Ausbildungs- und beruflicher Erfahrungshintergrund der Lehrperson, Spezialisierungsgrad der Lehrperson (Anzahl zu unterrichtender Fächer), Einrichtung und Materialvorrat der Schule für Technisches Gestalten.

Für explorative Studien sind diese Auswahlkriterien unerheblich (Döring & Bortz, 2016). Aus diesem Grund und wegen der leichteren Zugänglichkeit handelte es sich bei dieser Untersuchung um eine «Gelegenheitsstichprobe» (S. 305). Das sind Stichproben, die willkürlich und unsystematisch aufgrund leichter Zugänglichkeit ausgewählt werden.

Die Befragung erfordert eine Reflexionsfähigkeit und besonders die Interviews eine differenzierte sprachliche Ausdrucksfähigkeit. Aufgrund der persönlichen und kognitiven Entwicklung wird davon ausgegangen, dass ältere Schüler/-innen tendenziell reflektierter antworten als jüngere Schüler/-innen. Deshalb kommen für die Untersuchung nur Klassen der Sekundarstufe I in Frage, für die Interviews nur Schüler/-innen der 8. und 9. Schulstufe.

Der Zugang zur Stichprobe war durch die Tatsache erleichtert, dass der Autor selbst über mehrere Jahre als Fachlehrer für Technisches Gestalten tätig war. Dadurch bestanden Kontakte in die Fachlehrpersonenkreise im Kanton Bern. Die Gewinnung von Schüler/-innen erfolgte über deren Lehrpersonen. Letztere wurden über drei Wege angefragt:

1. über direkte Anfragen in Fachlehrpersonenkreisen,
2. über Anfragen in Schulen, in denen der Autor früher lehrte und
3. über einen Aufruf in einer Fachzeitschrift für Gestaltungslehrpersonen.

Die Zusagen zur Teilnahme durch die Lehrpersonen mit ihren Klassen erfolgten freiwillig, was ein Selektionskriterium ist.

Es konnten 12 TG-Lehrpersonen und ein Teil ihrer Schüler/-innen aus 9 verschiedenen Schulen für die Untersuchung gewonnen werden. 4 Schulen lagen in Städten, 2 in Agglomerationsgemeinden und 3 in ländlichen Dörfern. Um Klassen von verschiedenen Lehrpersonen und verschiedenen Schulen einzubeziehen, wurden in der Regel maximal drei Klassen pro Lehrperson in die Umfrage aufgenommen. Eine Ausnahme bildete eine Lehrperson, die an zwei Schulorten unterrichtete; bei ihr wurden je Schulort zwei Klassen befragt, also insgesamt vier Klassen.

Technisches Gestalten wird im Kanton Bern meistens in Halbklassen unterrichtet. Die maximale Klassengrösse im Technischen Gestalten beträgt 15 Schüler/-innen, oft sind es 10 bis 13 Schüler/-innen pro Klasse Technisches Gestalten. So wurden die Fragebögen an 12 Lehrpersonen für 32 TG-Klassen mit insgesamt 346 Schüler/-innen versandt.

Von einer Lehrperson mit 3 Klassen kamen die Fragebögen nicht zurück, so dass 29 Klassen von 11 verschiedenen Lehrpersonen in der Untersuchung berücksichtigt wurden. Verschiedene Fragebögen konnten nicht berücksichtigt werden, da sie den Eindruck erweckten, dass die Fragen nicht gewissenhaft beantwortet wurden. So wurden zum Beispiel Fragen mehrfach blockweise

oder gar seitenweise gleich beantwortet, teils auch umgepolte Fragen. Bei einzelnen Fragebögen wurde die Seite mit den Items zur zentralen Variable Interesse nicht beantwortet. In die Untersuchung konnten letztendlich 271 Fragebögen einbezogen werden. Das entspricht einer Quote von 78.2 Prozent. Davon waren 232 männlichen und 34 weiblichen Geschlechts; von 5 Teilnehmenden fehlte die Geschlechtsangabe.

Es wurden Schüler/-innen der 7. bis 9. Klassenstufe einbezogen. Davon waren 35 in der 7., 102 in der 8. und 131 in der 9. Klasse. Bei 3 Schüler/-innen fehlte die Angabe der Klassenstufe (Tab. 9).

Klassenstufe	Anzahl Schüler/-innen	In Prozent
7.	35	12.9
8.	102	37.6
9.	131	48.3
Fehlende Angabe	3	1.1
Total	271	100.0

Tab. 9: Schüler/-innen nach Klassenstufe

Vom schulischen Leistungsniveau her besuchten 138 Schüler/-innen das Realschulniveau, 118 das Sekundarschulniveau und 12 das Spezialsekundarschulniveau. Letzteres entspricht dem Untergymnasium und wird nur in wenigen Gemeinden im Kanton Bern angeboten. Bei 3 Schüler/-innen fehlte die Angabe zum schulischen Leistungsniveau (Tab. 10).

Leistungsniveau	Anzahl Schüler/-innen	In Prozent
Real	138	50.9
Sek	118	43.5
Spez.Sek	12	4.4
Fehlende Angabe	3	1.1
Total	271	100.0

Tab. 10: Schüler/-innen nach schulischem Leistungsniveau

Nun folgen demografische Angaben zu den Lehrpersonen. Von den 11 Lehrpersonen sind 9 männlichen und 2 weiblichen Geschlechts. Beim Ausbildungshintergrund wurde aufgrund der unterschiedlichen Anzahl Fächer, in denen die Lehrpersonen ausgebildet wurden, zwischen 1. Primar- oder Reallehrperson, 2. Sekundarlehrpersonen und 3. Werk-, Gestaltungs- oder Fachgruppenlehrpersonen unterschieden (Tab. 11).

Primarlehrpersonen (und früher Reallehrpersonen) haben eine breite Ausbildung für (fast) alle schulischen Fächer absolviert. Sekundarlehrpersonen werden in 3 bis 5 Fächern ausgebildet. Die Ausbildungen für Gestaltungs-, Werk- und Fachgruppenlehrpersonen haben, bzw. hatten den

Schwerpunkt im musisch-gestalterischen Bereich. Teils hatten Fachgruppenlehrpersonen den Schwerpunkt in Hauswirtschaft. Eine Lehrperson verfügte über zwei handwerkliche Ausbildungen, aber über keine pädagogische Ausbildung.

Ausbildung	Anzahl LPs
Primar- oder Reallehrperson	4
Sekundarlehrperson	2
Gestaltungs-, Werk- oder Fachgruppenlehrperson	4
Berufslehre in Handwerk oder Gestaltung	1
Total	11

Tab. 11: Ausbildung der Lehrpersonen

Bei der Erhebung der Berufserfahrung wurde in 10-Jahres-Abschnitte unterschieden mit Ausnahme der letzten Kategorie mit über 30 Jahren Erfahrung (Tab. 12).

Berufliche Erfahrung als Lehrperson	Anzahl LPs
0 – 10 Jahre	5
11 – 20 Jahre	0
21 – 30 Jahre	3
Über 30 Jahre	3
Total	11

Tab. 12: Berufliche Erfahrung der Lehrpersonen

Bei der Anzahl der zu unterrichtenden Fächer lehrten 9 Lehrpersonen lediglich Technisches Gestalten oder Technisches Gestalten und ein weiteres Fach; 2 dieser 9 Lehrpersonen sind in der Schulleitung tätig. 2 Lehrpersonen lehrten nebst Technischem Gestalten 2 bis 3 weitere Fächer.

Das Lebensalter der Lehrpersonen wurde ebenfalls in 10-Jahres-Abschnitte untergliedert (Tab. 13). Die Altersstruktur ist wie folgt: Eine Lehrperson ist zwischen 21 und 30 Jahre, 3 sind zwischen 31 und 40, eine ist zwischen 41 und 50 und 6 sind zwischen 51 und 60 Jahre alt.

Lebensalter der Lehrpersonen	Anzahl LPs
21 – 30 Jahre	1
31 – 40 Jahre	3
41 – 50 Jahre	1
51 - 60 Jahre	6
Total	11

Tab. 13: Alter der Lehrpersonen

Im Folgenden wird das Vorgehen bei der qualitativen Interviewbefragung thematisiert.

5.2 Die qualitative Befragung

In Interviews soll tiefergehend erforscht werden, was genau Motivation im Technischen Gestalten schafft. Besonderes Augenmerk soll dabei auf Tätigkeitsanreize (Kap. 3.6) gelegt werden.

Zur themenspezifischen Abgrenzung von quantitativer Forschung wird qualitative Forschung in der Regel dort angewandt, wo kein oder wenig wissenschaftliches Wissen vorhanden ist (Rost, 2014, zitiert in Mey & Ruppel, 2017). Es werden Bereiche oder Teilbereiche damit exploriert. Dadurch findet nicht eine Hypothesentestung statt; sondern eine offene Fragestellung soll am Anfang stehen.

Qualitative Interviews können nach verschiedenen Dimensionen geordnet werden. Die Interviewsteuerung wird vor allem durch die Strukturierung und die Standardisierung bestimmt (Mey & Mruck, 2007). Bei einer starken Strukturierung wird vieles von der interviewenden Person vorgegeben, bzw. vorbestimmt (z. B. Begrenzung auf ein Thema versus auf ein Themenspektrum, Schwerpunkte), bei einer geringen Strukturierung wird vielmehr zu freiem Erzählen und Darstellen angeregt. Standardisierung bezieht sich auf gleichförmige Vorgaben bezüglich Frageformulierungen und teils Antwortmöglichkeiten (z. B. in Form von Skalen).

In dieser Untersuchung war es wichtig, das Gespräch nahe am Kernthema motivationale Aspekte und Tätigkeitsanreize im Technischen Gestalten zu behalten. Dadurch brauchte es einerseits eine Steuerung, andererseits brauchten die Interviewten einen Freiraum, um ihre Erfahrungen und Erlebensweisen gedanklich zu explorieren. Leitfadeninterviews mit einer mittleren Steuerung waren daher angemessen.

Interviewleitfäden können einen unterschiedlichen Grad der Strukturierung aufweisen, von konkret formulierten Fragen mit festgelegter Reihenfolge bis hin zu einer stichwortartigen Themenliste (Misoch, 2015). Der Grad der Strukturierung hängt auch von der Erfahrung des Forschenden ab. Bei einer geringen Erfahrung mit Interviews ist eine tendenziell höhere Strukturierung angebracht. Es werden sowohl stichwortartig verschiedene Bereiche als auch fertig formulierte Fragen als Stütze aufgeführt. Der Leitfaden erfüllt nach Misoch folgende Funktionen:

- „Thematische Rahmung und Fokussierung

- Auflistung aller relevanten Themenkomplexe, die im Interview angesprochen werden müssen
- Bessere Vergleichbarkeit der Daten durch thematische Rahmung
- Strukturierung des gesamten Kommunikationsprozesses“ (S. 66).

Um einen Raum zu schaffen, in dem die Schüler/-innen explorieren konnten, war die Gestaltung einer vertrauensvollen Atmosphäre wichtig. Situativ angemessenes Eingehen auf die befragten Personen kann diesen Prozess der Selbstexploration fördern. Das bedingt Flexibilität auf Seiten des Interviewenden und damit einer geringen Standardisierung. Eine minimale Standardisierung war dadurch erforderlich, dass alle Befragten in etwa über die gleichen Themenbereiche befragt werden sollten.

Mey und Ruppel (2017) schreiben in Bezug auf die Haltung des Interviewenden unter anderem von wohlwollend, akzeptierend, authentisch, ernstnehmend, geduldig und beharrlich. Mit Bezug auf das fokussierte Interview von Merton und Kendall (1946) nennt Flick (1996) das Eingehen auf Gefühle als Strategie, die Tiefgründigkeit zu erhöhen. Die nondirektive Gesprächsführung nach Rogers (1944) mit Wiederholen und Spiegeln von Gefühlen sieht Flick als einen Weg dazu.

Durch flexibles Nachfragen können bestimmte Themen vertieft werden; Situationen und Sachverhalte können so auch präzise beschrieben werden.

Rheinberg (2004) beschrieb einen Interviewleitfaden zur Erfassung von Tätigkeitsanreizen. Dieser wurde im Zusammenhang mit der Erforschung von Freizeitaktivitäten (Kap. 3.6) entwickelt und damit vor allem zur Befragung hoch intrinsisch motivierter Personen. Dieser Leitfaden wurde für das Schulfach Technisches Gestalten angepasst (Anhang B).

In dieser Untersuchung wurden auch Schüler interviewt mit geringem Interesse an Technischem Gestalten. Für diese Schüler wurde ein angepasster Interviewleitfaden entwickelt. In dieser Version wurde die geringere Motivation berücksichtigt, indem zum Beispiel eine Frage zur Begründung der hohen Motivation weggelassen wurde. Dafür wurde eine Frage zugefügt, was im Technischen Gestalten anders sein müsste, dass es der Person gefallen würde.

5.2.1 Stichprobe für die qualitativen Interviews

Um mehr über Tätigkeitsanreize und Motivation im Technischen Gestalten zu erfahren, müssen Schüler/-innen befragt werden, von denen zumindest ein Teil das Fach als motivierend erleben

und daran interessiert sind. Dafür wird in der ersten Erhebung, das Interesse am Fach gemessen. Welche weiteren Kriterien für die Auswahl der zu interviewenden Schüler/-innen gelten, soll die Analyse der Daten der quantitativen Erhebung ergeben.

Eine Variante ist die Befragung hoch interessierter Schüler/-innen. Es ist davon auszugehen, dass hoch interessierte Schüler/-innen am meisten oder am intensivsten positive Anreize im Fach Technisches Gestalten erfahren haben und dadurch vieles darüber erzählen können.

Die Schule soll bei möglichst vielen Lernenden Interesse wecken. Klassen, in denen das gelungen ist, zeichnen sich durch einen hohen Mittelwert bei Interesse aus. Das kann ein zusätzliches Kriterium sein. Die Schule soll aber auch bei Lernenden, die geringes Interesse haben, nach Möglichkeit dieses fördern. Daher ist eine weitere Möglichkeit, zu den hoch interessierten Schüler/-innen solche mit geringem Interesse zu befragen. Eine solche Kontrastierung kann auch Unterschiede deutlich machen.

Eine weitere Möglichkeit ist, mittels einer Clusteranalyse verschiedene Typen von Anreizprofilen zu generieren, wie zum Beispiel Typen mit gestalterischen oder technischen Präferenzen oder Typen, bei denen vor allem Selbstbestimmung, Kompetenzerleben oder soziale Eingebundenheit im Vordergrund stehen.

Die sprachliche Ausdrucksfähigkeit ist ein weiterer relevanter Aspekt. Wer über gute sprachliche Ausdrucksfähigkeiten verfügt, kann sich und damit eigene Erlebensweisen tendenziell differenzierter ausdrücken. Da motivationale Aspekte untersucht wurden, die für verschiedene Schüler/-innen gelten können, waren die sprachlichen Fähigkeiten in dieser Untersuchung nur in begrenztem Ausmass ein Selektionskriterium für die Interviews. Es wurde davon ausgegangen, dass mit zunehmender schulischer Erfahrung sich die sprachliche Ausdrucksfähigkeit weiterentwickelt hatte. Aus diesem Grund wurden für die Interviews nur Schüler/-innen der 8. und 9. Klassenstufe berücksichtigt.

Flick schreibt mit Bezug auf Glaser und Strauss (1967, zitiert in Flick, 1996) von theoretischem Sampling und meint damit, dass während dem Prozess des Datensammelns, des Kodierens und Analysierens Entscheidungen gefällt werden, welche Daten im Weiteren gesammelt werden; das heisst auch, welche Personen im Weiteren untersucht werden. Diese Entscheidung wird nicht aufgrund von üblichen Kriterien der Stichprobenzusammensetzung gefällt, sondern am Kriterium,

wieviel die Versuchspersonen zur Weiterentwicklung der betreffenden Theorie beitragen können.

In dieser Untersuchung erfolgte die Bestimmung der Stichprobe für die Interviews aufgrund einer Datenanalyse der vorausgehenden quantitativen Untersuchung. Eine Möglichkeit war, Schüler/-innen mit verschiedenen Anreizprofilen zu bestimmen und auszuwählen. Bei der Clusteranalyse werden aufgrund verschiedener Variablen Gruppen gebildet mit ähnlichen Mustern in bestimmten Variablen. Zwischen den Gruppen sollen grössere Unterschiede bezüglich der Ausprägungen in den Variablen bestehen. Diese Clusteranalyse ergab keine passenden Muster bezüglich Interesses und Motivation (Anhang A). Ein Cluster umfasste 262 der 271 befragten Schüler/-innen. Die anderen 3 Cluster enthielten je 2 bis 4 Schüler/-innen.

Hochinteressierte Lernende haben wahrscheinlich viel zu erzählen über positive Erfahrungen und Anreize im Technischen Gestalten. Daher wurden einerseits hochinteressierte Lernende für die Interviews ausgewählt. Andererseits sollte auch erkundet werden, wie Schüler mit geringem Interesse am Technischen Gestalten motiviert werden können.

So wurden hoch und wenig interessierte Schüler aus den je zwei Klassen mit dem höchsten und dem tiefsten Interesse für die Interviews ausgewählt. Dafür wurden die Mittelwerte und Standardabweichungen des Interesses der einzelnen Klassen berechnet (vgl. Anhang A). Es ergab sich, dass die entsprechenden Klassen von vier unterschiedlichen Lehrpersonen aus vier verschiedenen Schulen stammten.

Aus den Klassen mit dem höchsten Interesse wurden je zwei Schüler aus dem oberen Quartil und ein Schüler aus dem unteren Quartil bezüglich Interesses ausgewählt. Aus den Klassen mit dem tiefsten Interesse wurden je ein Schüler aus dem oberen und zwei Schüler aus dem unteren Quartil bei Interesse ausgewählt. Alle betreffenden Schüler waren männlichen Geschlechts. Mit dieser Auswahl sollte geprüft werden, ob Unterschiede zwischen hoch- und geringinteressierten Schülern bestehen, wenn sie aus hoch- versus geringinteressierten Klassen kommen. In einer der hoch interessierten Klassen wurden versehentlich drei Schüler aus dem oberen und kein Schüler aus dem unteren Quartil ausgewählt. So wurden schlussendlich sieben hochinteressierte und fünf geringinteressierte Schüler befragt. Die Interessenswerte des geringinteressierten Schülers der Klasse mit hohem Interesse hatte immer noch ein überdurchschnittliches Interesse innerhalb der

Gesamtstichprobe. Deshalb wird er in der Folge als Schüler mit mittelmässigem Interesse bezeichnet.

Die Eltern der für die Interviews ausgewählten Schüler wurden vorgängig schriftlich über den Zweck der Untersuchung (vgl. Anhang B) aufgeklärt. Sie wurden dabei um die Unterzeichnung einer Einverständniserklärung gebeten. Damit wurde den Eltern erklärt, dass die Interviews für die Auswertung auf einen Tonträger aufgenommen werden, dass die Daten vertraulich und anonymisiert behandelt werden, dass die Teilnahme freiwillig ist und die Jugendlichen von der Untersuchung gegebenenfalls zurücktreten können.

5.2.2 Interviewdurchführung und Transkription

Die Interviews wurden im Frühjahr 2018, jeweils während des Unterrichts Technisches Gestalten durchgeführt. Sie fanden in den Klassenzimmern statt, die den Schülern vertraut und während dieses Unterrichts frei waren. Der Unterricht dauerte jeweils eine Doppelektion. In den ersten zwei Klassen erfolgten die Einzelinterviews kurz nach der Begrüssung und der Vorstellung des Interviewers durch die Lehrperson. Der Interviewer kannte die Klassen noch nicht. Nachdem die Interviews in der zweiten interviewten Klasse teils etwas stockend verliefen, wurde in den restlichen Klassen erst nach 15 bis 20 Minuten mit den Interviews begonnen. Der Interviewer war in diesen ersten 15 bis 20 Minuten im Unterricht anwesend und suchte den Kontakt mit der Klasse und besonders den zu interviewenden Schülern, so dass eine Vertrautheit bei Interviewbeginn vorhanden war.

Die Interviews wurden in schweizerdeutschem Dialekt durchgeführt. Sie wurden mittels eines Mobiltelefons als Audio-Datei aufgezeichnet und gespeichert. Als Vorteile von Audio-Aufzeichnungen gegenüber Gedächtnisprotokollen nennt Kuckartz (2016) unter anderem die Genauigkeit, die Möglichkeit wörtlicher Zitate, eine einfachere Auswertung und die Möglichkeit der kritischen Reflexion der Interviewtechnik. Als Nachteile führt er ein allfälliges unangenehmes Gefühl bei den befragten Personen, Störungen der Interaktion und das Hemmen von spontanen Antworten an.

Der leichten Lesbarkeit und Verständlichkeit halber, wurde bei der Transkription der Text in die schriftdeutsche Sprache übersetzt. Wie Kuckartz es als Möglichkeit vorsieht, erfolgte die Transkription der meisten Interviews mittels einer Spracherkennungssoftware. Dazu wurden die Interviewaufzeichnungen auf einen Computer übertragen, abgespielt und nachgesprochen, bzw.

mündlich direkt ins Hochdeutsche übersetzt. Diese Übersetzung wurde durch die Spracherkennung des Mobiletelefons transkribiert. Transkriptionsfehler wurden teils während der Transkription oder in einem zweiten Kontrolldurchgang korrigiert. Einzelne Interviews wurden zu Vergleichszwecken mittels Eingabe per Tastatur in den Computer transkribiert.

Als ein bedeutsamer Vorteil der Transkription mittels Spracherkennungssoftware stellte sich der flüssigere Verlauf der Transkription dar, der durch weniger Unterbrüche gestört wurde. Das war insbesondere bei der Variante der Fall, bei der erst in einem zweiten Kontrolldurchgang die Transkriptionsfehler korrigiert wurden. Ob durch diese Methode der zeitliche Aufwand der Transkription verkleinert wurde, blieb unklar.

Für die Transkription wurden in Anlehnung an Kuckartz folgende Regeln festgelegt:

1. Es wird, wo möglich, wörtlich transkribiert und möglichst genau ins Schriftdeutsche übersetzt.
2. Sprache und Interpunktion werden der Verständlichkeit halber leicht geglättet, d. h. an das Schriftdeutsche angenähert.
3. Deutliche Pausen werden durch Punkte ... gekennzeichnet, wobei zwei Punkte kürzere und drei Punkte längere Pausen anzeigen.
4. Kurze Einwürfe der jeweils anderen Person werden in Klammern gesetzt.
5. Absätze der interviewenden Person werden durch ein „RA“ gekennzeichnet, die der befragten Person mit einem anderen Kürzel.
6. Jeder Sprechbeitrag wird als eigener Absatz dargestellt.

Die Interviews wurden entlang der beiden Interviewleitfäden (Anhang B), die in Anlehnung an Rheinberg (2004) entwickelt wurden, in freier Art geführt. Mit der Zeit wurde bemerkt, dass sich die von den Schülern genannten Themen fast ausschliesslich auf das Planen, Entwerfen und Herstellen von Produkten sowie auf die Entwicklung von handwerklichen Fertigkeiten bezogen. Bereiche wie Analysieren, Experimentieren oder die Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Aspekten von Technik und Gestaltung wurden kaum oder gar nie genannt. Deshalb wurden in den letzten drei Interviews gezielt auch diese Bereiche durch entsprechende Fragen einbezogen.

5.2.3 Theoretische Einordnung und Präzisierung des Auswertungsverfahrens

Durch die Methode des Interviews können nur explizite oder selbstattribuierte Motive erhoben werden, das heisst Motive, die dem Bewusstsein zugänglich sind (zum Beispiel Brunstein, 2006,

McClelland, Koestner & Weinberger, 1989, Perrig, Wippich & Perrig-Chiello, 1993). McClelland, Koestner und Weinberger (1989) gehen davon aus, dass das menschliche Verhalten teilweise auch durch unbewusste Motive gesteuert wird. Diese können damit nicht erhoben werden.

In den Interviews sollte differenzierter untersucht werden, was bei den betreffenden Schülern ihr Interesse, bzw. ihre Motivation im Technischen Gestalten geweckt hat, bzw. wecken kann. Die Interviews wurden inhaltsanalytisch ausgewertet. Mayring (2010) unterscheidet drei Grundformen des Interpretierens bei der qualitativen Inhaltsanalyse:

1. Bei der *Zusammenfassung* geht es um die Reduzierung des Materials unter Beibehaltung der wesentlichen Inhalte.
2. Bei der *Explikation* geht es darum, zusätzliches Material an die Textteile heranzutragen, mit dem Ziel, das Verständnis zu erweitern.
3. Bei der *Strukturierung* werden nach vorher festgelegten Kriterien bestimmte Aspekte aus dem Material herausgefiltert, und anhand dieser Kriterien wird ein Querschnitt über das Material gelegt.

Aus den Antworten der Interviews sollten Motivationskategorien gebildet werden. Diese sollten einerseits induktiv aus dem Material gewonnen werden, andererseits sollten auch Kategorien im Zusammenspiel des Materials und den verschiedenen Theorien der Motivation (Kap.) gebildet werden (Kuckartz, 2016, Mayring, 2010). Dieses Vorgehen entspricht der dritten Grundform, der *Strukturierung*.

Während Mayring vier Arten der Strukturierung (formale, inhaltliche, typisierende und skalierende) beschreibt, unterscheidet Kuckartz drei Arten der Strukturierung:

1. Bei der *inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse* werden in Bezug auf bestimmte Aspekte und Inhalte Kategorien und Subkategorien gebildet, um entsprechende Aspekte im Material zu identifizieren und zu gliedern. Dabei kann deduktiv wie auch induktiv vorgegangen werden.
2. Bei der *evaluativen qualitativen Inhaltsanalyse* geht es um die Einschätzung und Bewertung von Inhalten auf einer Skala, meist ordinaler Art.
3. Bei der *typenbildenden qualitativen Inhaltsanalyse* wird nach mehrdimensionalen Mustern zur Konstruktion von Typologien gesucht.

Da in dieser Untersuchung verschiedene Arten von Anreizkategorien gesucht wurden, unabhängig von der Anreizstärke oder einem Merkmalsmuster, handelt es sich um die erste Art, eine *inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse*.

Bei diesem Verfahren können die Kategorien sowohl induktiv aus dem Material gewonnen als auch deduktiv von theoretischen Grundlagen abgeleitet werden. Es wird empfohlen, dass mehrere Personen (mindestens zwei) das Material unabhängig voneinander codieren. Dafür ist es wichtig, dass die Kategorien und Subkategorien hinreichend präzise definiert werden. Bei Differenzen sollte über Argumentationen ein Konsens gefunden werden.

Für die Codierung rät Kuckartz (2016) zu folgenden Regeln:

1. Es werden in der Regel Sinneinheiten codiert, jedoch mindestens ein vollständiger Satz.
2. Wenn die Sinneinheit mehrere Sätze oder Absätze umfasst, werden diese codiert.
3. Sofern die einleitende (oder zwischengeschobene) Interviewer-Frage zum Verständnis erforderlich ist, wird diese ebenfalls mitcodiert.
4. Beim Zuordnen der Kategorien gilt es, ein gutes Mass zu finden, wie viel Text um die relevante Information herum mitcodiert wird. Wichtigstes Kriterium ist, dass die Textstelle ohne den sie umgebenden Text für sich allein ausreichend verständlich ist. (S. 104)

Im Weiteren schreibt Kuckartz, dass ein Textabschnitt oder ein Satz mehrere Themen ansprechen und so durchaus mit mehreren Kategorien codiert werden kann.

5.2.4 Vorgehen bei der Auswertung der Interviews

Mayring (2012) beschreibt die Technik der Zusammenfassung und der induktiven Kategorienbildung. Dabei folgt auf die Bestimmung der Analyseeinheit zuerst das Paraphrasieren von Textstellen sowie das Streichen von nicht benötigten Aussagen. Diese Paraphrasen werden in einem weiteren Schritt generalisiert. In weiteren Schritten werden diese Generalisierungen durch Selektion, Bündelung, Konstruktion und Integration zu Kategorien, bzw. Codes reduziert.

Kuckartz (2016) kritisiert an diesem Verfahren, dass es sehr zeitaufwändig sei und die Gefahr bestehe, dass bei den Reduktionen, bzw. den Verallgemeinerungen leicht widersprüchliche Aussagen in gleichen Kategorien übersehen würden. Ebenso könnten durch kleinteilige Paraphrasierungen und Streichen von Passagen grössere Zusammenhänge verlorengehen.

Um diesen Problemen vorzubeugen wurden verschiedene Massnahmen ergriffen:

1. Beim ersten Durchgang durch das transkribierte Material wurden bei den ersten Interviews Aussagen, die auf Motivation hindeuten, paraphrasiert und teils mit Abstraktionen versehen. Aus diesem Prozess wurden durch weiteres Abstrahieren die ersten Kategorien gebildet. Das erfolgte in beide Richtungen; induktiv aus dem Material entwickelnd, und deduktiv von den Theorien abgeleitet (Kuckartz, 2016). Auf diese Weise konnten die ersten Materialdurchläufe verkürzt werden.
2. Um dem Problem von widersprüchlichen Aussagen in gleichen Kategorien zu begegnen, erfolgte ein kontinuierliches Klären der Kategoriendefinitionen.
3. Um das Verlorengehen grösserer Zusammenhänge zu verhindern, wurden einerseits grössere Codiereinheiten gebildet. Andererseits wurde im Gegensatz zu Mayring auf das Streichen von Textbestandteilen verzichtet. So konnte bei der weiteren Arbeit am Material immer wieder auf das Ursprungsmaterial zurückgegriffen werden, um sich der Zusammenhänge bewusst zu werden.

Bei den Durchgängen durch das weitere Material wurde das Kategoriensystem kontinuierlich erweitert. Im weiteren Verlauf konnten Ober- und Unterkategorien definiert werden.

Die Interviews wurden mit der Software MAXQDA 2018 ausgewertet. In einem ersten Materialdurchgang durch alle Interviews entstand ein Kategoriensystem mit 17 Oberkategorien, die zusätzlich insgesamt 16 Subkategorien enthielten (Anhang A). In einem nächsten Schritt ging es darum, die auf diesem Wege gebildeten Kategorien und Subkategorien zu überprüfen und gegebenenfalls neu zu bündeln und zu gliedern.

5.2.5 Bildung des Kategoriensystems und Intercoder-Übereinstimmung

Nach der erstmaligen Bildung von Kategorien, wurden diese geordnet. Nach Kuckartz (2016) kann ein Kategoriensystem als lineare Liste, als Netzwerk oder als Hierarchie mit über- und untergeordneten Ebenen organisiert werden. Linear meint, dass die Kategorien gleichwertig nebeneinanderstehen. Es wurde eine Mischform aus linearer Liste und hierarchisch angeordnetem Kategoriensystem mit verschiedenen Ober- und Sub-, bzw. Unterkategorien als passend angesehen. Verschiedene Kategorien stehen für sich, während andere (Ober-)Kategorien Subkategorien enthalten, die teils noch auf einer dritten Ebene in Unterkategorien aufgegliedert wurden.

Es sollen bei dieser Bildung eines Kategoriensystems konzeptuelle Überschneidungen eliminiert und Bezug zu Theorien geschaffen werden. Dieser Prozess erfolgte einerseits deduktiv aufgrund der theoretischen Grundlagen zu Motivation, zu Interesse und zu den Phasenmodellen der Konstruktions-, Gestaltungs- und Fertigungsaufgabe. Diese Phasenmodelle wurden gewählt, da sich die codierten Tätigkeiten ausschliesslich auf diese Unterrichtsmethoden bezogen. Andererseits erfolgte dieser Prozess auch induktiv, aus dem Material entwickelnd.

Es wurde überprüft, ob die gebildeten Kategorien den theoretischen Grundlagen zugeordnet werden können oder nicht (Anhang A). Teils wurden Kategorien umgebildet.

Zur Überprüfung der InterCoder-Reliabilität wurden am Schluss alle Interviews von einer Zweitperson anhand des Kategoriensystems codiert. Diese Person kannte davor weder die Untersuchung noch verfügte sie über besondere Kenntnisse des Fachs Technisches Gestalten.

Kuckartz (2016) schrieb, dass es zwei Wege zur Sicherstellung einer InterCoder-Übereinstimmung gebe: Ein «konsensuelles Codieren» (Hopf & Schmidt, 1993, zit. in Kuckartz, 2016, S. 211), bei dem die beiden Codierenden zuerst unabhängig voneinander Texte codieren und anschliessend gemeinsam durch alle Differenzen bei den Codierungen durchgehen. Um Differenzen zu klären kann dabei auf die Kategoriendefinitionen zurückgegriffen werden. Dieses Vorgehen würde zu einer Übereinstimmung von 100 % führen. Dieses Vorgehen bezeichnet er jedoch als sehr aufwändig. Als zweiten Weg sieht er die Berechnung eines Übereinstimmungskoeffizienten. Der anforderungsreichste Aspekt dabei sei die Messung einer segmentgenauen Übereinstimmung. Das sei bei der qualitativen Forschung daher schwierig, da oft Sinneinheiten codiert werden und dabei Segmentierung und Codierung gleichzeitig geschähen. Dabei kann es nicht nur inhaltlich, sondern auch bezüglich der Länge dieser Einheiten Differenzen geben.

Nach einem ersten Codierungsdurchgang durch die zweitcodierende Person bestanden besonders bei einer Kategorie erhebliche Abweichungen. Daher wurden nochmals die Definitionen von einzelnen Kategorien, bei denen es grössere Abweichungen gab, wie auch die Bestimmung der Segmentgrösse der Codierungen geklärt. Nach je einem weiteren Gang durch das Material durch die beiden Personen war die Übereinstimmung höher.

Eine Berechnung der Inter-coder-Reliabilität erfolgte danach auf Segmentebene. Dabei gilt, gemäss Kuckartz (2016), ein Schwellenwert von 90 % als angemessenes Kriterium für eine Übereinstimmung. Das heisst, ein von beiden Personen codiertes Segment muss zu 90 % überlappen, damit es als übereinstimmend zählt.

Es zeigte sich eine Übereinstimmung von 63 %, Cohen's Kappa betrug 0.62. Gemäss Kuckartz (2016) sowie Döring und Bortz (2015) gelten Kappa-Werte zwischen 0.60 und 0.80, bzw. 0.60 – 0.75 als gut, darüber als sehr gut.

6 Ergebnisse

Im Folgenden werden zuerst die Ergebnisse der quantitativen Erhebung dargestellt und mit den Hypothesen verglichen. Daran anschliessend folgen die Ergebnisse der qualitativen Interviews.

6.1 Die quantitative Befragung

6.1.1 Fehlende Werte bei Anreizen – im Unterricht nicht vorgekommen

Im ersten Teil des Fragebogens wurde nach dem Anreizwert verschiedener Tätigkeiten und weiterer Aspekte des Unterrichts Technisches Gestalten gefragt. Die Schüler/-innen konnten die Bedeutung der Items für die Motivation auf einer 7-stufigen Skala von „Senkt Motivation“ = 1 über „Unwichtig für die Motivation“ = 2 bis „sehr wichtig für die Motivation“ = 7 beurteilen. Zudem bestand die Antwortmöglichkeit „Kam nicht vor“, für den Fall, dass das entsprechende Merkmal im Unterricht nicht vorkam. Da das bei verschiedenen Items häufig der Fall war, wird das in diesem Abschnitt behandelt.

Aufgrund von Gesprächen in Fachlehrpersonenkreisen und Untersuchungen in Deutschland (Kap. 2.4) wurde vermutet, dass Unterrichtsmethoden, die auf Lernziele der gesellschaftlichen Bedeutung von Technik ausgerichtet sind, eher selten im Technikunterricht vorkommen. Daher wurden entsprechende Items im Fragebogen sehr allgemein formuliert.

Im Folgenden (Tab. 14) soll ein Überblick darüber gegeben werden, welche Lehr-/Lernaktivitäten bei wievielen Schüler/-innen nach ihrer Wahrnehmung im Unterricht nicht vorkamen. Es zeigte sich, dass Aktivitäten zu gesellschaftlichen Aspekten von Technik und Gestaltung (Items a12 – a15) im Unterricht häufig nicht vorkamen. Das war bei 56 bis 101 Schüler/-innen der Fall, gemäss ihrer Wahrnehmung. Bei den verwendeten Materialien trifft dies mit 65 Fällen in ähnlichem Ausmass für Ton (Item a31) zu. In etwas schwächerem Masse mit 37, bzw. 50 entsprechenden Einschätzungen trifft das auch für das Experimentieren an technischen Gegebenheiten und Arbeiten an technischen Problemstellungen (Items a08 und a16) zu.

Nr.	Itemtext	N Gesamt = 277	Fehlende Werte To- tal	Davon „Kam nicht vor“
a01	Informationen zu einem herzustellenden Werkstück/Objekt suchen (zum Beispiel in Büchern, Internet, Prospekten, usw.)	243	34	31
a02	Entwürfe oder Modelle für ein Werkstück/Objekt erstellen (zum Beispiel Skizzen oder aus Ton oder aus Karton)	268	9	7
a03	Arbeitsschritte für ein Vorhaben im Technischen Gestalten planen und aufschreiben	268	9	9
a04	Eine massstabgetreue Zeichnung für ein herzustellendes Objekt erstellen	263	14	12
a05	Ein Werkstück/Objekt herstellen	268	9	6
a06	ein hergestelltes Produkt analysieren und/oder beurteilen	252	25	24
a07	mit Materialien experimentieren, um deren Eigenschaften kennenzulernen	252	25	25
a08	an technischen Gegebenheiten experimentieren, zum Beispiel Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, elektrische Übertragung, Stabilität von Objekten, usw.	225	52	50
a09	Bezüglich des Aussehens von Werkstücken/Objekten experimentieren	250	27	25
a10	die Funktionsweise eines Gegenstands, eines Werkzeugs oder einer Maschine analysieren/herausfinden	259	18	13
a11	In der Gruppe arbeiten	258	19	13
a12	einen Handwerks- oder einen Industriebetrieb im Technischen Gestalten besichtigen	173	104	101
a13	Uns mit der Bedeutung von Handwerks- und Industriebetrieben in unserer Gesellschaft auseinandersetzen	200	77	72
a14	Uns mit der Bedeutung von technischen Gegebenheiten in unserer Gesellschaft auseinandersetzen (zum Beispiel Angebot-Nachfrage, Kosten, Nutzen, Umwelt)	206	71	67
a15	Uns mit der Gestaltung von Gegenständen, Gebäuden und Objekten in unserer Gesellschaft auseinandersetzen	218	59	56
a16	an einer technischen Problemstellung arbeiten (z. B. Stabilität von Objekten, Elektrizität, Funktionierende Fahrzeugteile)	231	46	37
a17	Ein Werkstück/Objekt schön gestalten	267	10	5
a18	mit Werkzeugen arbeiten	269	8	1
a19	mit Maschinen arbeiten	273	4	1
a20	die handwerklichen Fähigkeiten verbessern	272	5	3
a21	den Umgang mit Maschinen verbessern	271	6	5
a22	die technischen Kenntnisse verbessern	271	6	3
a23	die gestalterischen Fähigkeiten verbessern	267	10	4
a24	eine eigene Idee umsetzen	273	4	4
Werkstoffe; die Arbeit mit ...				
a30	... Papier/Karton	252	25	23
a31	... Ton	209	68	65
a32	... Holz	275	2	1
a33	... Metall	267	10	9
a34	... Kunststoff	258	19	17

Tab. 14: Anteil Fehlende Werte und „Kam nicht vor“ bei Anreizen; N gesamt = 277

Genauere Analysen zeigten, dass nicht ganze Klassen diese Items entsprechend einschätzten, sondern stets nur ein Teil der jeweiligen Klassen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob

diese Aktivitäten bei den ganzen Klassen im Unterricht nicht vorgekommen waren, ob die betreffenden Schüler/-innen sich nicht mehr an diese Aktivitäten erinnerten oder ob die Frage nicht richtig verstanden wurde. Aufgrund von Gesprächen in Fachkreisen ist kaum davon auszugehen, dass im Unterricht in diesem Sinne differenziert wurde, dass einige Schüler/-innen sich mit gesellschaftlichen Aspekten von Design und Technik auseinandersetzten, während andere mit der Herstellung von Produkten beschäftigt waren. Im Weiteren scheinen bei je 24 bis 31 Schüler/-innen andere experimentelle Aktivitäten, Informationen zu einem herzustellenden Produkt suchen, das Produkt analysieren und beurteilen sowie Arbeiten mit den Materialien Papier und Karton (Items a01, a 06, a07, a09 und a30) im Unterricht Technisches Gestalten nicht vorgekommen zu sein.

Allgemein weisen diese Ergebnisse eine ähnliche Tendenz wie diejenigen der Untersuchungen von Bleher (2000) und Schlagenhauf (2013) in Deutschland (Kap. 2.4) auf, dass produktionsorientierte Unterrichtsmethoden, die auf die Herstellung von Produkten ausgerichtet sind, deutlich überwiegen und die gedankliche Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Aspekten von Technik und Gestaltung öfters nicht vorkommt. Die Aussagekraft dieses Ergebnisses ist beschränkt angesichts der Ungewissheit relativiert, wie gut die Schüler/-innen die Items verstanden und gewissenhaft eingeschätzt hatten.

Für die weiteren Berechnungen wurden die Items eliminiert, die 10 Prozent oder mehr fehlende Werte aufwiesen. Bei 6 der 277 Fragebögen wurden die Items der zentralen Variable Interesse nicht beantwortet. Deshalb wurden diese ebenfalls für die weiteren Berechnungen entfernt.

Für den quantitativen Teil der Untersuchung konnten somit 271 Fragebögen berücksichtigt werden. Um die Verteilung der fehlenden Werte zu prüfen, wurde eine Analyse fehlender Werte (MVA) mit dem EM-Algorithmus (Expectation Maximization) auf SPSS durchgeführt (Baltes-Götz, 2013). Der MCAR-Test nach Little zeigte, dass die fehlenden Werte nicht vollständig einer Zufallsverteilung (MCAR) unterliegen. Die Unterscheidung zwischen MAR (Zusammenhang der fehlenden Werte mit anderen Variablen) und NMAR (fehlende Werte hängen mit der entsprechenden und anderen Variablen zusammen) kann gemäss Baltes-Götz statistisch nicht überprüft werden. So besteht die Hoffnung, dass die Verteilung der fehlenden Werte weitgehend der MAR-Bedingung entspricht. Unter dieser Bedingung ist der EM-Algorithmus zur Ergänzung fehlender Werte

für Faktorenanalysen, Reliabilitätstests und lineare Regressionsanalysen angemessen. Die Schätzung der Regressionskoeffizienten ist unter dieser Bedingung im angemessenen Bereich, jedoch werden dabei in der Regel Standardfehler und Konfidenzintervall zu klein geschätzt.

Im nächsten Abschnitt wird auf die Anreizwerte der verschiedenen Tätigkeiten eingegangen.

6.1.2 Anreize in der Tätigkeit

Die Ergebnisse zeigen, dass nach „eine eigene Idee umsetzen“ und „in der Gruppe arbeiten“ vor allem praktisches handwerkliches Tun und das Gestalten von Objekten den höchsten Anreizwert haben (Tab. 15). Dann folgen leistungsthematische Items des Verbesserns von praktischen Fähigkeiten. Kritisch zu hinterfragen ist, inwieweit die hohen Bewertungen bei den Items des Verbesserns von Fähigkeiten mit den Itemformulierungen zu tun haben.

Nr.	Itemtext	M	SD
a24	eine eigene Idee umsetzen	6.21	1.190
a11	In der Gruppe arbeiten	5.93	1.397
a19	mit Maschinen arbeiten	5.88	1.378
a05	Ein Werkstück/Objekt herstellen	5.87	1.362
a32	das Arbeiten mit Holz	5.83	1.349
a18	mit Werkzeugen arbeiten	5.81	1.348
a33	das Arbeiten mit Metall	5.71	1.329
a21	den Umgang mit Maschinen verbessern	5.41	1.583
a20	die handwerklichen Fähigkeiten verbessern	5.40	1.530
a22	die technischen Kenntnisse verbessern	5.38	1.502
a17	Ein Werkstück/Objekt schön gestalten	5.36	1.538
a34	das Arbeiten mit Kunststoff	5.12	1.413
a23	die gestalterischen Fähigkeiten verbessern	5.09	1.637
a07	mit Materialien experimentieren, um deren Eigenschaften kennenzulernen	4.89	1.609
a02	Entwürfe oder Modelle für ein Werkstück/Objekt erstellen (zum Beispiel Skizzen oder aus Ton oder aus Karton)	4.45	1.759
a10	die Funktionsweise eines Gegenstands, eines Werkzeugs oder einer Maschine analysieren/herausfinden	4.40	1.698
a06	ein hergestelltes Produkt analysieren und/oder beurteilen	4.38	1.605
a04	Eine maßstabgetreue Zeichnung für ein herzustellendes Objekt erstellen	4.12	1.867
a03	Arbeitsschritte für ein Vorhaben im Technischen Gestalten planen und aufschreiben	4.00	1.807
a30	das Arbeiten mit Papier/Karton	3.40	1.755

Tab. 15: Rangfolge der Tätigkeiten nach ihrem Anreizwert N gesamt = 271;

M= Mittelwert (Anreiz), SD = Standardabweichung, Skalierung von 1 = senkt Motivation über 2 = unwichtig für die Motivation bis 7 = sehr wichtig für die Motivation

Die Itemformulierungen fokussieren auf den Zielzustand des Verbesserns. Möglicherweise wären die Werte tiefer, wenn die Formulierungen mehr mit Anstrengung verbunden wären, zum Beispiel

«an der Verbesserung von ... arbeiten». Den geringsten Anreizwert haben Arbeiten mit Papier/Karton, planerische und Entwurfsarbeiten sowie analysierende Aktivitäten.

Beim Arbeiten mit bestimmten Materialien haben vor allem Holz und Metall einen hohen Anreizwert, während das Arbeiten mit Papier/Karton am Ende der Tabelle liegt. Erfahrungsgemäss wird vor allem in der Primarstufe mit Ton und Papier/Karton gearbeitet. Die unterschiedliche Beliebtheit der verschiedenen Materialien kann teils auch durch die erfahrenen Aufgabenstellungen, die die Schüler/-innen mit den entsprechenden Materialien verbinden, beeinflusst werden. Wenn interessante oder attraktive Aufgaben mit Karton im Technischen Gestalten ausgeführt werden, könnte das gegebenenfalls die Beurteilung des Materials positiv beeinflussen. Geschlechtseinflüsse wären auch vorstellbar.

6.1.3 Der Anreiz von Handlungsfolgen und Kontextbedingungen

Es wurde die Bedeutung der Kompetenz der Lehrperson und von Handlungsergebnissen, bzw. deren Folgen für die Motivation im Technischen Gestalten erfragt. Es zeigte sich, dass vor allem die Einschätzung der Kompetenz der Lehrperson und dass die hergestellten Objekte funktionieren wichtig für die Motivation sind (vgl. Tab. 16). Eine gute Note, die Nützlichkeit und die Ästhetik der hergestellten Objekte haben eine leicht geringere, aber immer noch hohe Bedeutung für die Motivation. Allgemein fällt auf, dass hier alle Werte eher hoch sind. Eine mögliche Erklärung ist, dass es Aussagen zu Bedingungen und Ergebnissen der Arbeit der Schüler/-innen sind, die Ziel- und Wunschzustände ansprechen, aber nicht direkt mit eigenem Handeln und damit verbundenen Anstrengungen verbunden sind.

Nr.	Item-Text	M	SD
a25	dass die Lehrperson fachlich sehr gut ist/ gut drauskommt	6.09	1.400
a27	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte funktionieren	6.07	1.373
a28	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte nützlich sind	5.60	1.497
a26	Eine gute Note im Technischen Gestalten	5.53	1.536
a29	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte schön sind	5.32	1.618

Tab. 16: Rangfolge der Kontextbedingungen nach ihrem Anreizwert; N gesamt = 271:
M= Mittelwert (Anreiz); SD = Standardabweichung;

Auffallend ist, dass eine gute Note keine herausragende Bedeutung hat, sondern im Vergleich zu den anderen Items eine eher tiefere Bedeutung. Eine mögliche Erklärung dafür, dass ihnen die Produkte wichtiger als die Noten sind, könnte darin liegen, dass diese für die Promotion wenig

relevant sind. Eine andere Erklärung könnte das mit durchschnittlich 5.13 hohe Notenniveau darstellen (Kap. 6.1.5). Wenn sie eine gute Note gewohnt sind, schätzen sie diese möglicherweise weniger.

Aus den Items a26 bis a29 konnte eine reliable Skala gebildet werden. Da diese Merkmale Folgen der Handlung und nicht unmittelbar mit der Tätigkeit verbunden sind, wurde die Skala in Übereinstimmung mit Rheinberg (1989, Kap. 3.6) Folgenanreize genannt (Tab. 17). Der Mittelwert (M) ist 5.63 und die Standardabweichung (SD) 1.213.

Nr.	Skala, bzw. Itemtext	r_{it}
	Folgenanreize Cronbach- α = .818	
a26	Eine gute Note im Technischen Gestalten	.571
a27	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte funktionieren	.737
a28	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte nützlich sind	.621
a29	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte schön sind	.642

Tab. 17: Reliabilitätsberechnung der Skala Folgenanreize; N = 271

6.1.4 Die Faktorenstruktur der Tätigkeitsanreize

Mit einer explorativen Faktorenanalyse wurde die Faktorenstruktur der Tätigkeitsanreize untersucht. Diese wurde als Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation erstellt. Anschliessend wurden Reliabilitätsanalysen durchgeführt. Es konnten folgende Faktoren gefunden werden (Tab. 18).

Nr.	Skala, bzw. Itemtext	r_{it}
	Handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung Cronbach- α = .877	
a18	mit Werkzeugen arbeiten	.744
a19	mit Maschinen arbeiten	.625
a20	die handwerklichen Fähigkeiten verbessern	.808
a21	den Umgang mit Maschinen verbessern	.793
	Entwerfen und Planen Cronbach- α = .745	
a02	Entwürfe oder Modelle für ein Werkstück/Objekt erstellen (zum Beispiel Skizzen oder aus Ton oder aus Karton)	.576
a03	Arbeitsschritte für ein Vorhaben im Technischen Gestalten planen und aufschreiben	.559
a04	Eine massstabgetreue Zeichnung für ein herzustellendes Objekt erstellen	.578

Tab. 18: Reliabilitätsberechnungen der Tätigkeitsanreizskalen; N = 271

Die Skala *Handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung* mit den Items a18 bis a21 enthält Items zu handwerklichen Tätigkeiten und deren Verbesserung. Bei dieser Skala hätte zusätzlich mit den Items a22 bis a24, Verbesserung technischer und gestalterischer Fähigkeiten sowie eine eigene

Idee umsetzen, die Reliabilität erhöht werden können. Dadurch wäre aber inhaltlich das Aktivitätenspektrum breiter und heterogener geworden. Deshalb wurde zugunsten der Spezifität des Konstrukts darauf verzichtet. Dieser Umstand, dass die Items a18 bis a24 trotz einer gewissen Heterogenität zusammenhängen, könnte ein Hinweis auf einen Reihenfolgeeffekt sein (vgl. Kap.5.1.2). Beim Reihenfolgeeffekt beeinflusst ein vorangehendes Item die Beantwortung der nachfolgenden Items. Das müsste bei einer weiteren Untersuchung überprüft werden.

Mit den Items a02, a03 und a04 konnte eine Skala *Entwerfen und Planen* gebildet werden. Dabei geht es um die Schritte des Entwerfens und Planens bei einer Konstruktions- oder Gestaltungsaufgabe.

Aufgrund der hohen Anzahl fehlender Werte bei einigen Items konnten bei den Tätigkeiten nur diese zwei Skalen gebildet werden.

Mit Cronbach- α -Werten von .745, bzw. .877 ist eine angemessene innere Konsistenz der Skalen gegeben. Die Mittelwerte der beiden Tätigkeitsanreizskalen unterscheiden sich mit 5.63 gegenüber 4.19 in grösserem Ausmass (Tab. 19).

Variable	M	SD
Entwerfen und Planen	4.19	1.474
Handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung	5.63	1.252

Tab. 19: Tätigkeitsanreizskalen: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD); N = 271

Bei der Fragebogenkonstruktion wurden die verschiedenen Tätigkeiten einer Konstruktions- und Gestaltungsaufgabe in eine Reihenfolge gestellt, in der sie in der Methode aufeinanderfolgen. Dann folgten verschiedene handwerkliche und gestalterische Tätigkeiten. Dadurch wurde eine inhaltliche Vertiefung bei der Beantwortung der Items angestrebt. Die Gefahr bestand, dass Reihenfolgeeffekte entstehen konnten. Dass die beiden Skalen aus aufeinanderfolgenden Items gebildet wurden, könnte ein Hinweis auf solche Effekte sein. Die Skalen könnten aber auch durch die Ähnlichkeit der Tätigkeiten entstanden sein. Das könnte in einer weiteren Untersuchung überprüft werden, bei der die Items mehr durchmischt werden.

Im folgenden Abschnitt wird nun auf die Ergebnisse des zweiten Teils des Fragebogens, von Interesse, den Grundbedürfnissen und von Flow-Erleben eingegangen.

6.1.5 Ergebnisse zu Interesse, Flow und Grundbedürfnissen

Aus den Fragebogendaten wurden die innere Konsistenz, der Mittelwert und die Standardabweichungen für die Skalen wahrgenommene Autonomieunterstützung, soziale Eingebundenheit mit der Lehrperson, soziale Eingebundenheit mit der Klasse, Kompetenzerleben, Interesse und Flow-Erleben gemessen. Dann wurden die Werte mit denjenigen einer Vergleichsstichprobe verglichen.

Die innere Konsistenz der vier Skalen zu den Grundbedürfnissen ist mit Cronbach- α zwischen .708 und .822 genügend; bei Interesse lag dieser Wert bei .885 und bei Flow-Erleben bei .911 (Anhang A). Die Berechnung der Mittelwerte ergab folgendes Bild (Tab. 20):

Variable	M	SD	M Vergleichswert
Wahrgenommene Autonomieunterstützung	2.96***	.624	2.73
Kompetenzerleben	3.18***	.627	2.86
Soz. Eingebundenheit in der Klasse	3.55***	.554	3.37
Soz. Eingebundenheit mit Lehrperson	3.21***	.542	2.86
Interesse	3.05***	.688	2.69
Flow-Erleben	4.81***	1.145	4.57/5.16

Tab. 20: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD) und Vergleichswerte Grundbedürfnisse, Interesse und Flow-Erleben; Einstichproben-t-Test * $p < .001$ (2-seitig) (bei Flow-Erleben für beide Werte getrennt); N = 271**
Skalierung: 1 = Trifft nicht zu 2 = Trifft eher nicht zu 3 = Trifft eher zu 4 = Trifft zu
Skalierung von Flow-Erleben: 1 = Nie 2 – 6 = teils-teils 7 = Immer

Soziale Eingebundenheit in der Klasse hatte den höchsten Mittelwert der Grundbedürfnisse mit 3.55, gefolgt von der sozialen Eingebundenheit mit der Lehrperson mit 3.21, dann Kompetenzerleben mit 3.18 und wahrgenommene Autonomieunterstützung mit 2.96. Interesse hatte einen Mittelwert von 3.05. Bei der 7-stufigen Flow-Kurz-Skala entstand ein Mittelwert von 4.81. Diese Daten wurden mit denjenigen der jeweiligen Eichstichprobe verglichen.

Die Skalen zu den Grundbedürfnissen (ausgenommen Kompetenzerleben) und zu Interesse stammen aus einer Studie zu Mathematikunterricht in 8. und 9. Klassen in der Schweiz und in Deutschland (Rakoczy, Buff & Lipowsky, 2005). Die Skala Kompetenzerleben stammt aus der PISA-Studie 2003 (Ramm & al., 2006), also von einer ungefähr gleichaltrigen Stichprobe und ist auch auf Mathematik bezogen.

Die Flow-Kurz-Skala von Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) wurde an verschiedenen Stichproben erprobt. Diese ergaben folgende Mittelwerte: In einer ESM-Studie zu verschiedenen über den Tag verteilten Aktivitäten mit 20 Versuchspersonen und 49 Messungen (was aufgrund der

geringen Anzahl Versuchspersonen als Eichstichprobe nicht unproblematisch ist) $M = 4.96$; bei einer Statistikaufgabe ($N = 123$) $M = 4.57$, in der Mitte und am Ende einer Vorlesung ($N = 63$) $M = 4.43$, bzw. 4.21 . Im Weiteren wird eine Stichprobe von Graffiti-Sprayern ($N = 292$) mit $M = 5.16$ erwähnt. Für den Vergleich wurden die beiden höchsten Mittelwerte gewählt, abgesehen vom ersten Wert, dies aufgrund der kleinen Stichprobe.

Die Mittelwerte der Stichprobe im Technischen Gestalten sind bei den Grundbedürfnissen und bei Interesse höher als bei den Vergleichsstichproben im Mathematikunterricht. Beim Flow-Erleben sind die Werte für Technisches Gestalten höher als bei den Stichproben der Statistikaufgabe und der Statistikvorlesung; aber tiefer als bei den Graffiti-Sprayern.

Es wurden bezogen auf diese Vergleichswerte Einstichproben-t-Tests (Bühl, 2014) durchgeführt. Die Werte waren für Interesse mit $t = 8.56$, für soziale Eingebundenheit mit Lehrperson $t = 10.58$, für soziale Eingebundenheit Klasse mit $t = 5.22$, für Kompetenzerleben mit $t = 8.35$ und für wahrgenommene Autonomieunterstützung mit $t = 6.08$ alle bei $p < .001$ signifikant. Bezüglich Flow-Erleben waren die Werte der TG-Klassen gegenüber denjenigen bei der Statistikaufgabe mit $t = 3.50$ signifikant höher, gegenüber den Graffiti-Sprayern mit $t = -4.98$ signifikant tiefer, beides bei $p < .001$. Die höheren Werte gegenüber denjenigen von der Statistikaufgabe und der Vorlesung bestätigen den Befund, dass Flow-Erleben häufiger bei handwerklichen und künstlerischen Tätigkeiten als bei anderen Tätigkeiten auftritt (vgl. Kap. 3.5.4; Thiel & Kopf, 1989, zitiert in Rheinberg, 1996).

Über die Gründe der durchwegs höheren Werte bei Interesse und den Grundbedürfnissen für die Klassen im Technischen Gestalten können nur Vermutungen angestellt werden. Ryan und Deci (2009) sehen in schulischen Testsystemen, die mit dem Erleben von Belohnung und Bestrafung in Form von Noten verbunden sind, einen Kontrollmechanismus, der die Autonomie einschränkt. Dieser Effekt kann grösser sein, je bedeutendere Konsequenzen ein Schulfach und dessen Note haben. In verschiedener Hinsicht ist Mathematik wichtiger als Technisches Gestalten, zum Beispiel bei Übertritten in andere Schulformen. Dieser Umstand kann zu einer gelasseneren Haltung der Lehrperson bezüglich Leistungserwartung im Technischen Gestalten führen. Das könnte über das Erleben von erhöhter Autonomieunterstützung das Interesse an Technischem Gestalten gefördert haben. Der geringere Leistungsdruck im Technischen Gestalten könnte sich auch positiv

auf das Klima und damit auf die soziale Eingebundenheit zur Lehrperson, bzw. in der Klasse auswirken. Ein Hinweis in diese Richtung könnte die im Vergleich zu anderen Bedingungen tiefere Bedeutung (5.32) einer guten Note für die Motivation sein (vgl. Tab. 16).

Weitere mögliche Gründe können in der höheren Freude an Tätigkeiten im Technischen Gestalten liegen, da diese, im Vergleich zu Mathematik und anderen Fächern, durch einen erhöhten Anteil praktischen manuellen Handelns sich auszeichnen. Dadurch kann technisches Gestalten auch als Abwechslung zu anderen Fächern erlebt werden. Diese beiden Aspekte, praktisches Handeln und Abwechslung, wurden von Zahorik (Kap. 3.4.4) als interesselördernde Faktoren gefunden. Möglicherweise geht mit der unterschiedlichen Charakteristik des Fachs (erhöhter Anteil manueller Tätigkeiten, Umgang mit Werkzeugen und Maschinen, anderes Setting [Werkraum statt Klassenzimmer], geringere Bedeutung für die Promotion) ein unterschiedlicher Unterrichtsstil der Lehrperson einher. Weitere Hinweise in diese Richtung ergaben die nachfolgenden Interviews (Kap. 6.2).

Der Mittelwert der fachlichen Zeugnisnoten war $M = 5.13$, die Standardabweichung $SD = .57$; die tiefste Note 2.5, die höchste 6. Ein Mittelwert von 5.13 ist hoch für ein Schulfach und dadurch nicht bedrohlich für das Selbstwertgefühl. Das könnte über ein geringeres Gefühl des Kontrolliertwerdens einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Autonomieunterstützung (vgl. oben) sowie als Leistungsrückmeldung auf das Kompetenzerleben und dadurch auf Interesse gehabt haben.

6.1.6 Zusammenhänge der Variablen

Im Folgenden sollen die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Variablen untersucht werden. Um einen ersten Überblick zu erhalten, wurde eine Pearson's Korrelationsmatrix erstellt (Tab. 21).

Bei Interesse fallen die mit $r = .50$ bis $.64$ mittleren bis hohen Korrelationen mit Flow-Erleben, Kompetenzerleben, wahrgenommene Autonomieunterstützung und soziale Eingebundenheit mit der Lehrperson auf. Die Korrelationen mit Kompetenzerleben und wahrgenommen Autonomieunterstützung bestätigen frühere Untersuchungen, gemäss denen die Grundbedürfnisse Kompetenzerleben und wahrgenommene Autonomieunterstützung mit intrinsischer Motivation (Kap. 3.3), bzw. Interesse (Kap. 3.4.5) zusammenhängen. Es besteht keine Korrelation von Interesse mit sozialer Eingebundenheit in der Klasse. Die Forschungslage zum Zusammenhang von intrinsischer

Motivation, bzw. Interesse einerseits und der sozialen Eingebundenheit andererseits ist uneinheitlich (Kap. 3.3.1).

	Interesse	Flow-Erleben	Kompetenz-erleben	Autonomie-unterstützung	Soz. Eingebundenheit Klasse	Soz. Eingebundenheit LP	Leistungsfähigkeit (Note)	Entwerfen und Planen	Handw. Tätigkeiten	Berufserfahrung LP	Folgenanreize
Interesse	1	.60**	.64**	.50**	.08	.50**	.35**	.30**	.48**	-.01	.39**
Flow-Erleben	.60**	1	.58**	.57**	.11	.46**	.36**	.47**	.50**	-.05	.38**
Kompetenz-erleben	.64**	.58**	1	.63**	.28**	.70**	.30**	.31**	.42**	.07	.49**
Autonomie-unterstützung	.50**	.57**	.63**	1	.20**	.55**	.22**	.38**	.45**	.20**	.41**
Soz. Eingebundenheit Klasse	.08	.11	.28**	.20**	1	.28**	-.07	.08	.13*	.13*	.27**
Soz. Eingebundenheit LP	.50**	.46**	.70**	.55**	.28**	1	.18**	.24**	.38**	-.01	.36**
Leistungsfähigkeit (Note)	.35**	.36**	.30**	.22**	-.07	.18**	1	.16**	.17**	-.18**	.29**
Entwerfen und Planen	.30**	.47**	.31**	.38**	.08	.24**	.16**	1	.46**	.04	.34**
Handw. Tätigkeiten	.48**	.49**	.42**	.45**	.13*	.38**	.17**	.46**	1	-.04	.46**
Berufserfahrung LP	-.01	-.05	.07	.20**	.13*	-.01	-.18**	.03	-.04	1	.01
Folgenanreize	.39**	.38**	.49**	.41**	.27**	.36**	.29**	.34**	.46**	.01	1

Tab. 21: Korrelationen der verschiedenen Variablen nach Pearson,
Sig. 2-seitig; N gesamt = 271; ** p < 0,01 signifikant * p < 0,05 signifikant

Bei den fachbezogenen Tätigkeitsanreizen hatte „in der Gruppe arbeiten“ den zweithöchsten Wert aller Tätigkeitsanreize (vgl. Tab. 15). Offenbar werden von den Schüler/-innen Gruppenarbeiten allgemein als sehr motivierend erlebt. Jedoch hängt das Gefühl in der Klasse eingebunden zu sein nicht mit der Ausprägung von Interesse zusammen, das heisst, es hat keinen Einfluss auf die Ausprägung von Interesse.

Damit sind die Hypothesen 1 – 3 und 5 bestätigt, dass die Grundbedürfnisse wahrgenommene Autonomieunterstützung, Kompetenzerleben und soziale Eingebundenheit mit der Lehrperson sowie das Flow-Erleben mit Interesse zusammenhängen. Die Hypothese 4, dass soziale Eingebundenheit in der Klasse mit Interesse zusammenhängt, ist widerlegt.

Die Leistungsfähigkeit (die Fachnote) hat mit $r = .30$ bis $.36$ die höchsten Korrelationen mit Interesse, Flow-Erleben und Kompetenzerleben. Damit ist die Hypothese 6, bestätigt, dass Flow-Erleben mit der Leistungsfähigkeit im Technischen Gestalten zusammenhängt. Dadurch wird das Quadrantenmodell des Flow-Erlebens (vgl. Abb. 4) bestätigt, gemäss dem vor allem Personen mit hoher Leistungsfähigkeit Flow erleben. Als ein Indikator in die gleiche Richtung könnte der Zusammenhang von Flow-Erleben und Kompetenzerleben gesehen werden, der im Gegensatz zu demjenigen mit der Leistungsfähigkeit, mit $r = .58$ hoch ist. Dabei wird davon ausgegangen, dass leistungsfähigere Personen häufiger Erlebnisse von Kompetenz haben. Damit ist auch die Hypothese 7, dass Kompetenzerleben mit Flow-Erleben zusammenhängt, bestätigt.

Wahrgenommene Autonomieunterstützung korreliert mit Flow-Erleben mit $r = .57$. Damit ist die Hypothese 8 bestätigt. Die erlebte soziale Eingebundenheit mit der Lehrperson korreliert mit Flow-Erleben mit $r = .47$. Damit ist auch die Hypothese 9 bestätigt.

Soziale Eingebundenheit in der Klasse korreliert nicht mit Flow-Erleben. Daher wird die entsprechende Hypothese 10 verworfen.

Auffallend sind die hohen Zusammenhänge zwischen den vier Variablen Interesse, Kompetenzerleben, soziale Eingebundenheit mit Lehrperson und wahrgenommene Autonomieunterstützung. Kompetenzerleben und soziale Eingebundenheit mit der Lehrperson haben mit $r = .70$ die höchste Korrelation überhaupt. Die Interkorrelationen liegen alle zwischen $r = .50$ und $.70$. Darauf wird genauer in der Diskussion (Kap. 7.2) eingegangen.

Etwas überraschend erscheint auf den ersten Blick die mittlere Korrelation von Interesse und Flow-Erleben mit den Folgenanreizen von $r = .39$, bzw. $.38$. Während Interesse und Flow-Erleben als Arten von intrinsischer Motivation beschrieben werden, werden Folgenanreize häufig als Aspekte extrinsischer Motivation angesehen (vgl. Kap. 3.2). Es handelt sich hier aber, mit Ausnahme der Bedeutung der Note, um die Produkte des Technischen Gestaltens, also um Gleichthematik, wie es Heckhausen und MitarbeiterInnen (Heckhausen & Heckhausen, 2006; Heckhausen & Rheinberg, 1980; vgl. Kap. 3.2) bezeichneten, indem diese direkt mit der Tätigkeit zusammenhängen. In diesen Fällen kann, gemäss den Autoren, auch von intrinsischer Motivation gesprochen werden.

Bei den fachspezifischen Tätigkeiten weisen Handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung mit $r = .48$, bzw. $.50$ mittlere, Entwerfen und Planen mit $r = .30$, bzw. $r = .47$ kleine bis mittlere Korrelationen mit Interesse und Flow-Erleben auf.

Wichtig ist anzumerken, dass Korrelationen lediglich Zusammenhänge sind, aus denen keine kausalen Schlüsse gezogen werden können. Als nächster Schritt wurde mit diesen Variablen eine multiple Regressionsanalyse durchgeführt. Damit soll untersucht werden, mit welchen Faktoren Interesse vorausgesagt werden kann.

Modell	Prädiktor	Interesse			
		B	SE	Beta	T
1	Konstante	.826***	.167		4.944
	Kompetenzerleben	.699***	.052	.637	13.560
	R ²	.406			
2	Konstante	.529***	.163		3.247
	Kompetenzerleben	.481***	.059	.439	8.137
	Flow-Erleben	.205***	.032	.342	6.341
	R ²	.484			
3	Konstante	.301	.173		1.740
	Kompetenzerleben	.445***	.059	.405	7.537
	Flow-Erleben	.166***	.034	.276	4.905
	Handw. Tätigkeiten	.095***	.028	.173	3.444
	R ²	.505			
4	Konstante	-.246	.286		-.862
	Kompetenzerleben	.427***	.059	.389	7.244
	Flow-Erleben	.146***	.034	.244	4.250
	Handw. Tätigkeiten	.097***	.027	.177	3.546
	Leistungsfähigkeit	.134*	.056	.110	2.394
	R ²	.516			

Tab. 22: Regressionsanalyse für Kriterium Interesse; N = 271 *** $p < .001$ * $p < .05$
 B = nicht standardisierter Regressionskoeffizient; SE = Standardfehler; Beta = Standardisierter Koeffizient; R² = Anteil Varianzaufklärung

Für das Vorgehen wurde die schrittweise multiple lineare Regression gewählt, bei der bei jedem Schritt jeweils die Variable mit der höchsten partiellen Korrelation mit der abhängigen Variable neu in die Gleichung aufgenommen und mit der Rückwärtsmethode untersucht wird (Bühl, 2014). Dieses Vorgehen ergab 4 Modelle (Tab. 22). Die beim 4. Modell berücksichtigten Prädiktoren sind, in der Reihenfolge ihres Anteils an der Varianzaufklärung Kompetenzerleben, Flow-Erleben, Handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung sowie die Leistungsfähigkeit. Der Anteil aufgeklärter

Varianz betrug beim vierten Modell $R^2 = .516$. Unter Berücksichtigung, dass Handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung mit Verbesserung von Fähigkeiten einen leistungsthematischen Aspekt enthalten, ist auffallend, dass alle vier Prädiktoren einen Leistungsaspekt enthalten.

Das Interesse hängt im Technischen Gestalten offenbar in grösserem Ausmass mit Kompetenz und Leistungsmotivation zusammen. Daneben hat offenbar das Erleben von Flow und Freude an handwerklichen Tätigkeiten eine Bedeutung für Interesse.

6.2 Die qualitative Befragung

Die Einzelinterviews mit 12 Schülern wurden inhaltsanalytisch bezüglich positiver Anreize im Technischen Gestalten ausgewertet. Es konnte ein Kategoriensystem mit 9 Hauptkategorien und 21 Subkategorien gebildet werden. Die Subkategorie *mit bestimmten Materialien arbeiten* wurde nochmals in 4 Unterkategorien aufgegliedert. Zuerst werden das gebildete Kategoriensystem sowie überblicksmässig die Ergebnisse dargestellt. Darauf folgt eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Kategorien.

6.2.1 Das Kategoriensystem

Im Folgenden wird das Kategoriensystem ersichtlich (Tab. 23 + Tab. 24). Auf die Bezeichnung der Kategorie, bzw. Subkategorie folgt eine kurze Definition, eine typische Aussage als Ankerbeispiel und die Anzahl Codierungen. Vor der Beispielaussage steht die Bezeichnung des Schülers und die Absatznummer. Die Bezeichnung ..-h zeigt an, dass es sich um einen hochinteressierten, ..-m um einen mittelmässig interessierten und ..-t um einen tief- oder geringinteressierten Schüler handelt.

Als Codiereinheit wurde eine semantisch zusammenhängende Aussage in Bezug auf einen Sachverhalt gewählt, aus der der Inhalt weitgehend verständlich ist. Diese Aussage kann eine Teilantwort oder eine ganze Antwort auf eine Frage sein; sie kann aber auch zusätzliche Antworten auf weiterführende oder vertiefende Fragen beinhalten. Die Einheit besteht mindestens aus einem ganzen Satz, kann aber auch mehrere Sätze und auch Nachfragen des Interviewers beinhalten. Innerhalb dieser Codiereinheit kann der entsprechende motivierende Aspekt einmal oder mehrmals vorgekommen sein. Eine Aussage kann einer oder mehreren verschiedenen Codierungen zugeordnet werden (vgl. Kuckartz, 2016).

Bezüglich der Transkriptionsregeln bei den Beispielsaussagen sind folgende Punkte bedeutsam: Ein bis drei Punkte in Klammern zeigen Pausen an; entsprechend der Anzahl Punkte dauerte diese kürzer oder länger. Drei Punkte ohne Klammern zeigen an, entweder dass Satzteile weggelassen wurden, weil sie nicht zur Kernaussage gehören oder dass das Gegenüber die sprechende Person an dieser Stelle unterbrochen hatte. Nachfragen des Interviewers stehen in eckigen Klammern.

Die codierten Aussagen wurden im Zusammenhang mit Motivation, Interesse und positiven Gefühlen genannt. Es konnten insgesamt 172 Codierungen vollzogen werden; 151 davon beziehen sich auf Tätigkeitsanreize, 21 auf Folgenanreize, Rahmenbedingungen und Persönlichkeitszuschreibungen.

Bezeichnung Kategorie und Subkategorie	Definition	Schüler, Absatz: Beispielaussage	Anzahl Codierungen
Selbstbestimmung	Aussagen zum Erleben von Selbstbestimmung/ Autonomie im Unterricht		36
Wahlmöglichkeiten bezüglich herzustellender Produkte	Freie Wahl oder Wahlmöglichkeiten bezüglich der herzustellenden Produkte.	15 SF-h, Abs. 29-31: «Auf was ich mich am meisten freue, dass ich eine neue Arbeit anfangen kann, habe eine neue Arbeit, kann man sich überlegen, cool, was mache ich als Nächstes. Das finde ich immer so cool, dass man sich so überlegt, was kann ich brauchen, was ich am besten selber machen kann. Das finde ich cool».	14
Vorgehen bei der Arbeit	Selbstbestimmung bezüglich des Vorgehens bei einer Arbeit	28 SW-m, 9-11: «Ja wir haben für das Skilager so Gefährt gemacht, die man zusammen in Zweier-Teams gemacht hat. Und ich und ein Kollege haben ein Dreirad auseinandergenommen, haben dort Ski dran gemacht, so dass man auf dem Schnee kann fahren. Das ist eine recht coole Arbeit gewesen. [Was hat das ausgemacht, dass es cool ist?] Eben, weil man es eben selber konstruieren musste, selber die Materialien zusammenbringen musste, dass es nachher auch geht im Schnee».	6
Gestaltungsfreiheit	Freiheit bei der ästhetischen Gestaltung von Produkten	15 FA-h, 21-23: «Das hat mich auch erstaunt, wie das gegangen ist; [ja ja, ja] dass man voll selber hat können entscheiden, wie man es machen wollte, dass man zum Beispiel aus einem Holzstengelchen einen Auspuff wollte machen oder so, einfach entscheiden wie man es möchte machen. [Ja ja, das ist dir noch so wichtig.] Ich selber meine Ideen kann verwirklichen, einfach selber auch kann arbeiten».	5
Selbstbestimmung und Freiheitsgefühle allgemein	Allgemeine Aussagen zu Selbstbestimmung und Gefühlen von Freiheit	15 FA-h, 44: «Dass man einfach auch etwas mehr frei ist, weil wir beim Math, da hat man einen Plan, und den muss man machen, und dort kann man auch selber entscheiden, was man noch möchte machen, oder was ich heute möchte machen, eben so. Das ist noch speziell».	11
Kompetenzerleben	Aussagen zu Erlebensweisen, bei denen sich die Schüler kompetent fühlten		41
Herausforderung und Geschicklichkeit	Erfahrungen bei Tätigkeiten, die eine besondere Geschicklichkeit erforderten oder als	28 SW-m, 35: ««Also eben das mit dem Skilagergefährdt, das ist eine rechte Herausforderung gewesen mit Leim und so. Wenn man etwas falsch gemacht hat, musste man es wieder wegnehmen und wieder alles putzen und	19

	Herausforderung erlebt wurden	ja. Das ist eine rechte Herausforderung gewesen. Wir haben es dann nachher aber doch noch geschafft».	
Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte	Erfolgsgefühle in Anbetracht von hergestellten Produkten	28 AA-h, 45-47: «Man sieht halt am Schluss, dass man etwas hergestellt hat; man sieht halt, was man erschaffen hat, man hat etwas geleistet. Das finde ich sehr wichtig, dass ich weiß, dass ich etwas gemacht habe, nicht einfach so wie in Mathe halt, klar man hat auch schriftlich und so, aber in Werken, man hat so handgreiflich, dass man kann ja. [Was für Gefühle löst das aus?] Ja, Stolz, Freude, ähm Spaß, dass man Spaß daran hat gehabt, man erinnert sich daran, an die einzelnen Schritte die man gemacht hat wenn man ein altes Stück wieder sieht».	8
Rückmeldung durch Lehrperson und Evaluation	Bewertende Rückmeldungen der Lehrperson und der Vergleich mit einem Massstab, bzw. einem Evaluationsinstrument	15 FA-h, 36-38: «Ja, dass ich sehe am Schluss, was ich gemacht habe, ich freue mich auch jedes Mal, ich bin einer, ich habe immer so zwischen 5 ½, 6, 5, dass ich einfach die Noten sehe, dass ich weiß, ich habe diese Arbeit gut erledigt und der Lehrer ist auch zufrieden».	4
Neue Techniken kennenlernen	Die Erweiterung von Kompetenzen durch das Erlernen neuer Techniken	15 FA-h, 5: «Ja, wo ich meine kleine Truhe machte, habe ich viele neue Situationen und neue Techniken kennen gelernt, von Verschlüssen machen bis zu Scharnier, dann hatte ich recht viel Motivation weil ich da auch etwas anderes probiert habe und ähm die Techniken kennen gelernt habe».	10
Soziale Eingebundenheit	Aussagen zu Erlebensweisen, bei denen sich die Schüler akzeptiert und integriert fühlen		24
Soziales Klima in der Klasse	Sich integriert fühlen und soziales Wohlbefinden in der Klasse, sozialer Austausch und gegenseitige Unterstützung	15 SF-h, 17: «Es ist also schwierig zu sagen, weil was halt auch toll war, wenn man ein cooles Gespräch hatte noch nebenbei, eben schlussendlich der menschliche Austausch, das ist noch so für mich das andere, was toll ist im Unterricht, dass man schlussendlich doch vorwärts kommt, man kann gleich nebenbei gut reden, weil es vom Arbeiten her einfach gut ist».	10
Beziehung zu Lehrperson	Eine gute Beziehung zur Lehrperson; diese kann durch verschiedene Merkmale gekennzeichnet sein: Vertrauen in die Lernenden, motivierend, Humor, Fachkompetenz und Toleranz	28 NK-h, 51: «Ja, ich finde man muss auch Spaß haben können, wenn du jetzt einer bist, der nie lacht und so, dann schießt es dich eher an, als wenn du mit einem bist, der Witze macht; aber klar, du musst auch die Arbeit machen, aber gleich. [Also der Lehrer?] ja der Lehrer und auch die Teamkollegen. Herr X ist ein echt guter Lehrer. Er ist nicht immer streng und so, er gibt dir die Freiheit, er schenkt dir das Vertrauen, er hat sogar eine Box geholt, er ist eigentlich großzügig».	7
Gruppenarbeiten	Die Arbeit in Gruppen, bzw. die Zusammenarbeit wird geschätzt, teils ist das mit Arbeitsteilung verbunden	05 KT-t, 19: «Ja, ich würde sagen, von Natur aus bin ich halt einer, der nicht so gerne bastelt; deshalb gefällt es mir halt auch nicht gleich, da kann man auch nicht viel verändern. Aber so Gruppenarbeiten, wie gesagt, mache ich sehr gerne, wenn ich so im Team oder in der Gruppe würde arbeiten, das würde mir besser gefallen».	7
Handwerkliche Tätigkeiten	Aussagen, bei denen das handwerklich Tätigsein an sich im Zentrum steht		32
Handwerkliches Tun allgemein	Mit Händen tätig sein und unspezifische Aussagen zu handwerklichem Tun	05 EB-h, 21: «Dass man handwerklich arbeiten kann natürlich, was mir eigentlich Spaß macht vor allem; und ähm, es wird mir meistens auch nicht langweilig.»	8
Arbeiten mit Maschinen	Aussagen, die sich auf den Gebrauch von Maschinen beziehen	28 AA-h, 37: «Wir haben jetzt ein Flaschenöffner, das Metallteil in der Mitte, das wir bearbeiten müssen, dass das die Form eines Flaschenöffners hat, und man muss da einerseits mit der Feile und mit der Säge und in der Mitte, wenn es so um feine Sachen geht, kann man ja mit dem	4

		Dremel so wie ein Bohrer, eigentlich ein Handbohrer (so eine Fräse) kann man da so das Metall fein wegbohren. Das macht auch recht Spaß.».	
Mit bestimmten Materialien arbeiten	Die Bevorzugung der Arbeit mit bestimmten Materialien		20
Holz	Die Bevorzugung des Arbeitens mit Holz als Werkstoff	15 DB-h, 7: «Also von der Arbeit her, ich arbeite mega gerne mit Holz und mit Metall, und was mir auch viel Spaß machte, war Schweißen und so. Aber ich arbeite am liebsten mit Holz».	4
Metall und Schweißen/Löten	Die Bevorzugung des Arbeitens mit Metall, bzw. des Schweißens und Lötens	15 SF-h, 15: «Ja eben echt die Arbeit, das Arbeiten mit Metall einfach, schlussendlich das Schweißen, echt das Gesamthafte hat gepasst, und auch dass ich gutes Material bekommen habe; Aluminium finde ich ein sehr cooles Material, also finde ich sehr schönes Metall».	10
Elektrizität	Die Bevorzugung des Arbeitens mit Elektrizität	05 CV-t, 17-19: «Mit dem Licht, das ist schon cool gewesen; Elektrizität ist halt auch wieder Abwechslung und so, und es ist halt das Zusammenspiel von verschiedenen Sachen; zuerst die Planung, nachher die Umsetzung das ganze wie gross es sein sollte; das ist das eine gewesen; dann musste man es anfärben und dann eben noch die Elektrizität. [Und was hat dir hier am besten gefallen?] Ja, Elektrizität wahrscheinlich. [Was hattet ihr so...?] Einfach Kabel halt [gelötet?] Nein nicht einmal, wir mussten einfach, einen Knopf mussten wir dran machen, und der Stecker am Schluss, und dann alles zusammensetzen. [So ein Schalter?] Alles war vorgegeben, wie man es machen musste, sie hat es uns auch erklärt, aber nachher so ziemlich selbstständig».	4
Restliches Material	Die Bevorzugung von anderen Materialien wie Kunststoffe und Beton	15 SF-h, 23: «Oder was ich auch sehr schön finde, ist mit Plexiglas arbeiten, das macht mir auch richtig Spaß, so mit dem Heißluftföhn, das zu formen, verbiegen und eben finde ich auch ein cooles Material, das sieht cool aus».	2
Abwechslung und Vielfalt	Aussagen zu vielfältigen Tätigkeiten und zu erlebter Abwechslung		11
Verschiedene Tätigkeiten im Technischen Gestalten	Aussagen zu vielfältigen Tätigkeiten und zu seltenen oder neuen Tätigkeiten innerhalb des Technischen Gestaltens, die als Abwechslung erlebt werden	05 CV-t, 17: «Mit dem Licht, das ist schon cool gewesen; Elektrizität ist halt auch wieder Abwechslung und so, und es ist halt das Zusammenspiel von verschiedenen Sachen; zuerst die Planung, nachher die Umsetzung das Ganze wie gross es sein sollte; das ist das eine gewesen; dann musste man es anfärben und dann eben noch die Elektrizität».	6
Abwechslung zu anderen Fächern	Das Hervorheben des Unterschieds zu anderen Fächern; oft Betonung der Abwechslung, des praktischen Tuns und der Lockerheit des Fachs	28 NK-h, 47: «Ja vermutlich das viele Zuhören. Das ist halt so eine Abwechslung. Wenn du jetzt Franz hast, dann bist du müde, hast nicht richtig Bock auf das, dann freust du dich auf das technische Gestalten. Dann musst du nur immer an das denken, du kannst deine Arbeit machen, ja vor allem es ist eine gute Abwechslung».	4
Abwechslung allgemein	Allgemeine Aussagen zu Abwechslung	04 SM-t, 71: «Ja also Abwechslung ist immer etwas, das ich gut finde, wenn es Abwechslung gibt; aber gerade so auch etwas das man nicht mag, wenn es etwas Neues ist».	1
Entwerfen und Planen	Pläne und Entwürfe erstellen; teils mit Computer	04 SM-t, 25: «Ja, das Planen gefällt mir noch gut. [Das Planen?] Ja, finde ich noch ganz interessant, so wie etwas entsteht, also ja die verschiedenen Ideen zusammenzufassen und schauen, was am besten aussieht».	7
Total			151

Tab. 23: Kategoriensystem von Tätigkeitsanreizen

Bei Tab. 23 geht es um Anreize, die in der Tätigkeit selbst liegen, also Tätigkeitsanreize. Im Unterschied dazu geht es bei den Kategorien der Tab. 24 um die Persönlichkeit der Schüler, um Rahmenbedingungen des Unterrichts und um Folgenanreize.

Bezeichnung Kategorie und Subkategorie	Definition	Beispielaussage (mit Angabe Schüler)	Anzahl Codierungen
Persönlichkeit	Erklärungen mit Persönlichkeit, Begabung, entsprechenden überdauernden Vorlieben und Interessen sowie Berufswünschen	05 CV-t, 41: «Dass sie gut drin sind, eine gewisse Begabung; das ist halt auch viel entscheidend. Begabung und wenn sonst der Vater Werklehrer ist, dann hat man erblich schon ein wenig Bedingungen halt, um Spaß und Freude zu haben am Fach halt».	9
Rahmenbedingungen	Aussagen zu Rahmenbedingungen wie Ausstattung und Einrichtung des Fachraums, inklusiv Materiallager, zum Zeitpunkt des Unterrichts, usw. was die Motivation indirekt beeinflussen kann	28 NK-h, 59: «Ich finde auch das Material muss einfach hier sein viel, wir haben eigentlich recht viel Material und recht gutes Zeugs. Wenn du das nicht hast, kannst du halt vieles gar nicht machen. Einen Schweißbrenner und so hat nicht jeder gerade. Und da tut der uns halt größere Sachen ermöglichen».	1
Produkt als Ergebnis	Aussagen zum fertigen Produkt, das gebraucht werden kann		11
Nützliches Produkt	Aussagen der Freude an der Nützlichkeit des Produkts	05 CV-t, 3: «Also für das Musical machen wir, dort konnten wir selbstständig arbeiten; das hat mir gefallen, selber wenn man weiß, wir mussten zum Beispiel ein T-Shirt machen, und wenn man dann weiß, man trägt es dann auf der Bühne, dann hat man schon eine gewisse Motivation, es gut zu machen».	2
Ästhetisches Produkt	Aussagen der Freude an der Ästhetik des Produkts	28 SW-m, 31: «Ja, dass wenn man fertig ist, man auch etwas Schönes hat, für im Garten aufzustellen und so, dass man auch sagen kann, dass ich das selber gemacht habe. Das finde ich eben auch recht cool.»	3
Funktionierendes Produkt	Aussagen der Freude am funktionierenden Produkt	04 SR-h, 25: «Das habe ich sehr schön gefunden, weil man ca. 30 Stäbe dran machen muss, das ist zwar jedes Mal zwar ein Aufwand, aber er wird auch belohnt, wenn der Grill schön im Boden steckt».	3
Produkt allgemein	Unspezifische Aussagen der Freude an fertigen Produkten	04 AZ-t, 17: «Das Endergebnis ist es, was mir in meinen Augen am besten gefällt. Ich bin jetzt nicht der Handwerker gross, Ich zeichne lieber, aber eben wenn man nachher das Endergebnis hat, das gut passt, das ist nachher das Coole, finde ich».	3
Total			21

Tab. 24: Kategoriensystem von Folgenanreizen, Rahmenbedingungen und Persönlichkeit

Mit 101 Aussagen wurden mehr als die Hälfte der Codierungen den drei Grundbedürfnissen *Kompetenzerleben*, *Selbstbestimmung* und *soziale Eingebundenheit* zugeordnet. Ähnlich viele Codierungen erfolgten auf die Kategorie *handwerkliche Tätigkeiten*. Kompetenzerleben konnten 41, Selbstbestimmung 36, handwerklichen Tätigkeiten 32 und sozialer Eingebundenheit 24 Aussagen

zugeordnet werden. Weit mehr als die 32 codierten Aussagen beinhalten handwerkliche Tätigkeiten. Da bei verschiedenen Aussagen jedoch andere Anreize im Vordergrund standen, wurden diese Aussagen entsprechenden Kategorien zugeordnet.

Deutlich weniger häufig genannt wurden Anreize der Kategorien *Abwechslung und Vielfalt* sowie *Produkt als Ergebnis* mit je 11 Codierungen. Am wenigsten motivationsbezogene Äusserungen erfolgten zu *Persönlichkeit, Entwerfen und Planen* sowie zu *Rahmenbedingungen* mit 9, 7 und einer Äusserung.

Nach der Darstellung des Kategoriensystems werden in den nächsten Kapiteln die Kategorien ausführlich beschrieben und differenziert.

6.2.2 Selbstbestimmung

Bei der am häufigsten vorkommenden Kategorie Selbstbestimmung können folgende Bereiche unterschieden werden: *Wahlfreiheit bezüglich herzustellender Produkte, Gestaltungsfreiheit, Vorgehen bei der Arbeit* und *Selbstbestimmung und Freiheitsgefühle allgemein*.

Sehr häufig erfolgten Aussagen zur Subkategorie *Wahlfreiheit bezüglich der herzustellenden Produkte*. Dabei geht es darum, dass die Schüler/-innen frei oder unter bestimmten Bedingungen wählen können, was für Produkte sie herstellen. Schüler 15 SF-h, 29-31, beschrieb das folgendermassen:

«Auf was ich mich am meisten freue, dass ich eine neue Arbeit anfangen kann, habe eine neue Arbeit, kann man sich überlegen, cool, was mache ich als Nächstes, das finde ich immer so cool, dass man sich so überlegt, was kann ich brauchen, was ich am besten selber machen kann, das finde ich cool».

Wenn Lernende individuell an eigenen Aufgaben arbeiten, muss die Lehrperson die Verantwortung und die Kontrolle über die einzelnen Vorgehensweisen zumindest teilweise abgeben. Die Lehrperson kann nicht gleichzeitig den Überblick über mehrere verschiedene Arbeiten haben, wenn nicht durch einschränkende Bedingungen ein mehr oder weniger gleichförmiges Vorgehen vorgegeben wird. Mit einer selbständigen Wahl der herzustellenden Produkte geht oft ein individuelles Vorgehen und eine individuelle Gestaltung von Produkten einher.

Die Subkategorie *Vorgehen bei der Arbeit* beinhaltet Aussagen zur Selbstbestimmung bezüglich der Vorgehensweise. Wahlfreiheit bezüglich herzustellender Produkte kann mit Selbstbestimmung bezüglich des Vorgehens einhergehen, muss aber nicht. Es ist einerseits vorstellbar, dass

die Schüler/-innen auswählen können zwischen verschiedenen Produkten, dann aber die Lehrperson ein schrittweises Vorgehen bestimmt oder Arbeitspläne, Materiallisten, usw. verteilt, wie es bei Fertigungsaufgaben der Fall sein kann. In diesen Interviews war das nirgends erkennbar. Eine typische Aussage zu dieser Subkategorie stammt von 28 SW-m, 9-11, in Bezug auf ein Fahrzeug, das die Schüler selbst planten und bauten:

«Ja wir haben für das Skilager so Gefährt gemacht, die man zusammen in Zweier-Teams gemacht hat. Und ich und ein Kollege haben ein Dreirad auseinandergenommen, haben dort Skis dran gemacht, so dass man auf dem Schnee kann fahren. Das ist eine recht coole Arbeit gewesen. [Was hat das ausgemacht, dass es cool ist?] Eben, weil man es eben selber konstruieren musste, selber die Materialien zusammenbringen musste, dass es nachher auch geht im Schnee».

In den meisten Fällen ging dieses selbständige Vorgehen mit einer individuellen Gestaltung der Produkte einher. Es ist aber auch möglich, dass bei einer Werk- oder Gestaltungsaufgabe das Vorgehen vorbestimmt ist, bei der ästhetischen Gestaltung aber Freiraum gegeben wird.

Die Subkategorie *Gestaltungsfreiheit* bezieht sich auf die individuelle ästhetische Gestaltung von Produkten, auf die Material- oder Farbwahl, usw. Eine beispielhafte Aussage stammt von 15 FA-h, 21-23:

«Das hat mich auch erstaunt, wie das gegangen ist; [ja ja, ja], dass man voll selber hat können entscheiden, wie man es machen wollte, dass man zum Beispiel aus einem Holzstengelchen einen Auspuff wollte machen oder so, einfach entscheiden wie man es möchte machen. [Ja ja, das ist dir noch so wichtig.] Ich selber meine Ideen kann verwirklichen, einfach selber auch kann arbeiten».

Bei der Subkategorie *Selbstbestimmung und Freiheitsgefühle allgemein* geht es um unspezifische Aussagen zu Gefühlen von Selbstbestimmung und von frei sein, bzw. des nicht kontrolliert Werdens. Als Beispiel dient eine Aussage von 15 FA-h, 44, auf die Frage, was das Technische Gestalten so interessant macht im Vergleich zu anderen Fächern:

«Dass man einfach auch etwas mehr frei ist, weil wir beim Math, da hat man einen Plan, und den muss man machen, und dort kann man auch selber entscheiden, was man noch möchte machen, oder was ich heute möchte machen, eben so. Das ist noch speziell».

6.2.3 Kompetenzerleben

Bei der Kategorie Kompetenzerleben geht es um Erfahrungen, bei denen die Schüler/-innen sich kompetent erleben und Erfolgsgefühle haben. Diese Kategorie wurde in die Subkategorien *Herausforderung und Geschicklichkeit*, *Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte*, *Rückmeldung durch Lehrperson und Evaluation* und *neue Techniken kennen lernen* aufgliedert.

Die Subkategorie *Herausforderung und Geschicklichkeit* beinhaltet Aussagen zu Tätigkeiten, in denen sich die Person kompetent erlebt. Das sind Tätigkeiten, die eine besondere Geschicklichkeit erfordern oder als Herausforderung erlebt werden. In einzelnen Aussagen wurden Flow-ähnliche Zustände beschrieben. Auch Aussagen zu Wettbewerben sind darin enthalten. Eine typische Aussage stammt von 28 SW-m, 35:

«Also eben das mit dem Skilagergefährte, das ist eine rechte Herausforderung gewesen mit Leim und so. Wenn man etwas falsch gemacht hat, musste man es wieder wegnehmen und wieder alles putzen und ja. Das ist eine rechte Herausforderung gewesen. Wir haben es dann nachher aber doch noch geschafft».

Aussagen dieser Subkategorie beinhalten auch selbstgesetzte Ziele, zum Beispiel von 15 FA-h, 15:

«Dass ich einfach wirklich nicht Zentimeter genau gehe, sondern dass ich wirklich auch Millimeterarbeit mache, wo ich immer einfach möchte, dass alles schön genau ist, der Deckel nicht 5 mm weiter daneben ist als die Boxe alleine».

Es gab diesbezüglich auch Negativaussagen, die zwar nicht codiert wurden, aber beispielhaft auch der Erwähnung wert sind. An der Aussage von Schüler Schüler 04 SM-t, 37, werden Zweifel an den eigenen Fähigkeiten sichtbar, die die Motivation beeinträchtigen:

«Also manchmal hat man schon genug, wenn's nicht gerade so klappt, gerade mit Papier ist es so ziemlich knifflig, so ja, kommt häufig nicht so sauber raus, es ist etwas mühsam. [Mit Papier?] Ja gerade speziell mit Papier».

An diesem Negativbeispiel wird der Zusammenhang zur folgenden Subkategorie Erfolgsgefühle über hergestellte Produkte sichtbar. Die Aussage ist vor allem auf den Prozess bezogen, mit Andeutung einer Überforderung. Eine Resignation ist spürbar. Daneben kommt mit «...häufig nicht so sauber raus, es ist etwas mühsam.» auch die Enttäuschung über unbefriedigende Produkte zum Ausdruck.

Bei der Subkategorie *Erfolgsgefühle über hergestellte Produkte* geht es um die Gefühle in Anbetracht hergestellter Produkte, vor allem um Stolz und Erleichterung, dass man etwas geschafft hat. Ein typisches Beispiel ist die Aussage von 28 AA-h, 45-47:

«Man sieht halt am Schluss, dass man etwas hergestellt hat; man sieht halt, was man erschaffen hat, man hat etwas geleistet. Das finde ich sehr wichtig, dass ich weiß, dass ich etwas gemacht habe, nicht einfach so wie in Mathe halt, klar man hat auch schriftlich und so, aber in Werken, man hat so handgreiflich, dass man kann ja. [Was für Gefühle löst das aus?] Ja, Stolz, Freude, ähm Spaß, dass man Spaß daran hat gehabt, man erinnert sich daran, an die einzelnen Schritte, die man gemacht hat, wenn man ein altes Stück wieder sieht».

Aus motivationalen Sicht macht das einen zentralen Unterschied zu verschiedenen anderen Fächern aus; dass die Schüler/-innen etwas Handfestes und Sichtbares herstellen, auf das sie stolz sein können. Es geht darum, dass nach getaner Arbeit ein sichtbares gegenständliches Produkt vorhanden ist.

In der Aussage von 15 SF-h, 9, kommen sowohl *Erfolgsgefühle über hergestellte Produkte* als auch *Herausforderung und Geschicklichkeit* vor:

«Also, was richtig toll lief, als ich zum ersten Mal schweißen konnte, also finde Schweißen macht extrem Spaß. Da habe ich wirklich einen Tresor hergestellt mit einem Schloss; das war das Coolste, weil es, sagen wir, die aufwändigste Arbeit war, auch das genau zu schweißen und so; das hat mir richtig gut getan; da bin ich auch stolz auf mich, dass ich das geschafft habe mit dem Schloss und um erfolgreich zu erstellen und ja das hab ich ziemlich schwierig gefunden. Das ist so ein Moment gewesen im Werken, dass ich so etwas geschafft habe, was ich nicht gedacht hätte, dass das noch gut kommt».

Mit dem Bezug zu Tresor und Schloss wird das fertige Produkt angesprochen, während mit den Bemerkungen zum genauen Schweißen und der aufwändigsten Arbeit auf den Prozess, bzw. auf Herausforderung und Geschicklichkeit Bezug genommen wird. Gefühle von Stolz werden ausgedrückt.

Auch hier gibt es ein Beispiel eines wenig motivierten Schülers, bei dem das Fehlen von Erfolgserlebnissen möglicherweise die Motivation beeinträchtigt hat. Bei dieser Aussage von 04 SM-t, 33, steht das Produkt im Vordergrund und nicht der Prozess:

«Aber ich muss selber sagen, ich hatte noch nie wirklich etwas, bei dem ich sagen musste, da bin ich jetzt richtig stolz auf mich, das habe ich jetzt nicht so das Gefühl (...) nicht dass ich durchgehend so schlechte Sachen gemacht habe, aber ich habe nie das Gefühl, dass ich so richtig stolz darauf war, was ich gemacht habe».

Bei der Subkategorie *Rückmeldungen durch Lehrperson und Evaluation* geht es um bewertende Rückmeldungen durch Lehrpersonen und Evaluationen. Letztere können auch in Form von Bewertungsbögen oder anhand eines Kompetenzrasters erfolgen. Ein Beispiel stammt von 15 FA-h, 36:

«Ja, dass ich sehe am Schluss, was ich gemacht habe, ich freue mich auch jedes Mal, ich bin einer, ich habe immer so zwischen 5 ½, 6, 5, dass ich einfach die Noten sehe, dass ich weiß, ich habe diese Arbeit gut erledigt und der Lehrer ist auch zufrieden».

In diesem Beispiel steht die Leistungsbeurteilung durch den Lehrer mit einer Note im Vordergrund. Daher wurden solche Aussagen dem Kompetenzerleben zugeordnet. Schulnoten können als extrinsische Belohnung erlebt und entsprechend den Folgenanreizen zugeordnet werden. Sie

können auch relevant für schulisches und berufliches Fortkommen sein. Die Noten im Technischen Gestalten haben diesbezüglich aber oft eine geringere Bedeutung als die Hauptfächer Mathematik und Sprachen. Auffallend in der quantitativen Auswertung war, dass die fachliche Note im Technischen Gestalten eine leicht geringere Bedeutung für die Motivation als verschiedene Aspekte des hergestellten Produkts hatte (Tab. 16). Aus diesen Gründen wird die Bedeutung der Note als Folgenanreiz im Technischen Gestalten geringer eingeschätzt.

Eine andere Aussage dieses Schülers, 25, bezieht sich auf Bewertungen anhand eines Kompetenzrasters:

«Ja, da bin ich selber momentan einfach einer der weitesten, weil ich natürlich immer etwas abwechselnd mit Metall, Holz, Kunststoff, etwas ein wenig alles mache und eigentlich fast nur mit Holz arbeite. Darum bin ich mit Holz mit den Punkten, ich glaube bei B1, äh B2 bin ich momentan, und es geht bis C2, und jetzt möchte ich schauen, dass ich bis zu C2 komme, einfach so etwas nach vorne, es gibt eben Stufen A1, A2, B1, einfach so Stufen [Jawohl, ja?] Wenn man einfach alles erledigt hat, bekommt man ebenso einen grünen Punkt. Und wenn man es am Probieren ist, zum Beispiel Zinkenverbindungen und alles, dass man nachher noch einen orangen Punkt hat, dass man das noch erledigen muss. [Und das findest du interessant?] Dass man einfach auch nicht einfach etwas machen kann, sondern auch auf die Techniken schauen muss, so wie es in dem Kompetenzraster steht».

Der Schüler ist offenbar stolz darauf, dass er in seiner Entwicklung entlang des Kompetenzrasters einer der weitesten der Klasse ist. Die Fähigkeitsstufen dieses Kompetenzrasters lösen bei ihm offenbar eine Leistungsmotivation aus, indem er sich entlang dieses Kompetenzrasters weiterentwickeln möchte.

Die Subkategorie *Neue Techniken kennenlernen* beinhaltet Aussagen, die sich auf das Kennenlernen von neuen handwerklichen Techniken und den Umgang mit neuen Werkzeugen beziehen. Neue Techniken kennenlernen ist eine Erweiterung von Fähigkeiten und Kenntnissen. Die Aussage von 15 FA-h, 5, illustriert das folgendermassen:

«Ja, wo ich meine kleine Truhe machte, habe ich viele neue Situationen und neue Techniken kennen gelernt, von Verschlüssen machen bis zu Scharnier, dann hatte ich recht viel Motivation, weil ich da auch etwas anderes probiert habe und ähm die Techniken kennen gelernt habe».

Bei dieser Aussage steht das Kennenlernen neuer Techniken und das Ausprobieren von Neuem im Vordergrund. Bei der folgenden Aussage von Schüler 15 SF-h, 9, die auch bei der Subkategorie Erfolgsgefühle über hergestellte Produkte zitiert wurde, wird die Abgrenzung zur Subkategorie *Herausforderung und Geschicklichkeit* deutlich, die entsprechende Erfahrungen beinhaltet:

«Also, was richtig toll lief, als ich zum ersten Mal schweißen konnte, also finde Schweißen macht extrem Spaß, da habe ich wirklich einen Tresor hergestellt mit einem Schloss; das war das Coolste, weil es, sagen wir, die aufwändigste Arbeit war, auch das genau zu schweißen und so; das hat mir richtig gut getan; da bin ich auch stolz auf mich, dass ich das geschafft habe mit dem Schloss und um erfolgreich zu erstellen und ja das hab ich ziemlich schwierig gefunden. Das ist so ein Moment gewesen im Werken, dass ich so etwas geschafft habe, was ich nicht gedacht hätte, dass das noch gut kommt».

Hier handelt es sich zwar auch um eine neue Technik, das Schweißen. Das wird jedoch nur nebenbei erwähnt. Hier steht mit den Bemerkungen «die aufwändigste Arbeit», «das genau zu schweißen», den Gefühlen von Erfolg und Stolz das Bemühen um eine gute Arbeit und die Bewältigung einer Herausforderung im Vordergrund. Der Schüler ist schon einen Schritt weiter; es geht nicht mehr nur ums Kennenlernen einer neuen Technik, sondern um ein Fähigkeitsniveau. Daher wird diese Aussage der Subkategorie Herausforderung und Geschicklichkeit zugeordnet und nicht der Subkategorie neue Techniken kennenlernen.

6.2.4 Soziale Eingebundenheit

Verschiedene Aussagen bezogen sich auf das Klima in der Klasse, andere Aussagen bezogen sich auf die Beziehung zur Lehrperson. Einige Male wurde auch der positive Anreizcharakter von Gruppenarbeiten erwähnt. Die entsprechenden Aussagen wurden in Anlehnung an die Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 1985, 1993, vgl. Kap. 3.3) in der Kategorie soziale Eingebundenheit mit den Subkategorien *soziales Klima in der Klasse*, *Beziehung zur Lehrperson* und *Gruppenarbeiten* zusammengefasst.

In der Subkategorie *soziales Klima in der Klasse* geht es um Aspekte wie das sich integriert fühlen und das soziale Wohlbefinden in der Klasse, um sozialen Austausch und die gegenseitige Unterstützung. Eine typische Aussage dieser Subkategorie ist die Antwort von 15 SF-h, 17, auf die offene Frage nach einer Unterrichtssituation, in der es toll lief:

«Es ist also schwierig zu sagen, weil was halt auch toll war, wenn man ein cooles Gespräch hatte noch nebenbei, eben schlussendlich der menschliche Austausch, das ist noch so für mich das andere, was toll ist im Unterricht, dass man schlussendlich doch vorwärts kommt, man kann gleich nebenbei gut reden, weil es vom Arbeiten her einfach gut ist».

Dieser Schüler sieht das miteinander reden können als positiver Aspekt des Unterrichts Technisches Gestalten. Mit der Aussage «dass man schlussendlich doch vorwärts kommt» bringt er zum Ausdruck, dass er in diesen Gesprächen keine Beeinträchtigung des Arbeitens sieht. In fast allen Aussagen dieser Subkategorie wird das miteinander Reden als positiver Aspekt genannt. Schüler 28 SW-m, 37-39, hebt die gegenseitige Unterstützung hervor, wenn jemand nicht motiviert ist:

«Das gibt es immer ein wenig, es gibt ein Tag, an dem man nicht so mag; da muss man sich einfach gegenseitig motivieren und sagen, jetzt machen wir das. Dann geht es schnell. [Okay, und das geht leicht, sich gegenseitig zu motivieren?] Ja, wir sind eine recht motivierte Klasse, gibt es immer, wenn jemand nicht motiviert ist, dass jemand sagen geht, das machen wir noch, ja. Wir tun uns gegenseitig so motivieren».

In einzelnen Klassen wird offenbar während des Unterrichts Musik gehört, was von verschiedenen Schülern zusammen mit miteinander Reden als Teil der guten Atmosphäre geschätzt wird. Schüler 28 SW-m, 5, drückte das folgendermassen aus:

«Also, weil man frei arbeiten kann, im Metallraum oder im Holzraum, dass man Musik hören kann und zusammen sprechen und einfach das Arbeitsklima ist gut».

Es stellt sich hierbei die Frage, ob das Musikhören nicht vom Lernprozess ablenkt? Je nachdem könnte es vom Ausmass und vom gezielten Einsatz des Musikhörens abhängen.

Die Subkategorie *Beziehung zur Lehrperson* beinhaltet die Beziehung zwischen der Lehrperson und den Schülern in verschiedener Hinsicht; zentral für die Motivation ist, dass der Schüler sich wohlfühlt in der Interaktion mit der Lehrperson. In dieser Subkategorie wurden vor allem genannt: Ein achtsamer Umgang, Gewährung von Freiraum und Selbstbestimmung, Humor, Fachkompetenz sowie ein Vertrauen in die Schüler. Vertrauen in die Schüler war auch bei Zahorik (1996; Kap. 3.4.4) ein interessefördernder Faktor. 28 NK-h, 51, nennt verschiedene Aspekte die eine Lehrperson haben sollte:

«Ja, ich finde man muss auch Spaß haben können, wenn du jetzt einer bist, der nie lacht und so, dann schießt es dich eher an, als wenn du mit einem bist, der Witze macht; aber klar, du musst auch die Arbeit machen, aber gleich. (Also der Lehrer) ja der Lehrer und auch die Teamkollegen. Herr X ist ein echt guter Lehrer. Er ist nicht immer streng und so, er gibt dir die Freiheit, er schenkt dir das Vertrauen, er hat sogar eine Box geholt, er ist eigentlich großzügig».

Schüler 28 SW-m, 61, betont in erster Linie, dass er von der Lehrperson viel lernt:

«Ja auch noch der Lehrer, es ist ein megaguter Lehrer, bei ihm lernt man auch recht viel; redet auch nicht viel so; er sagt einfach am Anfang die Aufträge und nachher können wir diese gerade machen und weiterarbeiten und so verlieren wir wenig Zeit, also ja. Dann haben wir mehr Zeit zum Arbeiten; ja und wenn man etwas nicht kapiert, kann man zu ihm gehen, und er hat immer eine Lösung».

Zudem kommt eine Zurückhaltung und Autonomiegewährung zum Ausdruck, indem die Lehrperson offenbar eher selten interveniert.

Zentral für die Subkategorie *Gruppenarbeiten* ist die Zusammenarbeit unter Schüler/-innen, teils mit Arbeitsteilung. Die positiven Aussagen zu Gruppenarbeiten stammten je zur Hälfte von hoch- und von tiefmotivierten Schülern. Schüler 05 KT-t, 19, beschreibt es wie folgt:

«Ja, ich würde sagen, von Natur aus bin ich halt einer, der nicht so gerne bastelt; deshalb gefällt es mir halt auch nicht gleich, da kann man auch nicht viel verändern. Aber so Gruppenarbeiten, wie gesagt, mache ich sehr gerne, wenn ich so im Team oder in der Gruppe würde arbeiten, das würde mir besser gefallen».

Er ist offenbar wenig interessiert am Technischen Gestalten, aber Gruppenarbeit mag er. In eine ähnliche Richtung geht die Aussage von Schüler 04 AZ-t, 71. Er fühlt sich unbegabt im Technischen Gestalten und schätzt Zusammenarbeitsformen mit Arbeitsteilung:

«Sie machen es einfach lieber. Ich bin eben mehr so der Typ, ich tue es zeichnen und jemand führt es dann aus, dann hat man so etwas wie eine Zusammenarbeit; das ist, was nachher mir gefällt, weil ich arbeite einfach zu ungenau, ich kann es einfach nicht».

Es ist denkbar, dass leistungsschwächere Schüler Gruppenarbeiten schätzen, da dadurch ihre schwächere Leistung nicht sichtbar wird, oder sie entsprechende Arbeiten anderen Schüler/-innen überlassen können.

In einer Klasse lag der Anreiz darin, dass die Knaben einmal ausnahmsweise zusammen mit den Mädchen im Technischen Gestalten zusammenarbeiten konnten. Schüler 28 NK-h, 9-11, beschrieb das so:

«Also, wir haben viel cooles Zeug gemacht, aber einmal war es lustig, wir waren mit den Mädchen zusammen, die sind ja am so mit Nadeln nähen. Dann mussten wir ein Auto machen aus Holz und so, welches am besten fährt, das schönste Design und so. Dann haben wir eben das Auto gemacht, und es sieht recht cool aus. Ich glaub, ich sollte es eigentlich noch hier haben, es ist auch am besten gefahren, also wir haben glaub sogar gewonnen. Es ist recht cool gewesen; du bist mit einem Mädchen gewesen, sie hat eher designt, du hast eher gebastelt, ist recht cool gewesen. [Ja ja, das hat dir gefallen, warum, warum wenn du jetzt sagst, das ist sehr cool gewesen?] Weil es so wie ein kleiner Wettbewerb gehabt hat, und wir haben nie Werken mit den Mädchen. Wenn das halt einmal ist, dann ist es grad etwas anders, da hat jeder so geschaut, was er dort verbessern kann».

Wie es auch die quantitative Untersuchung zeigte, schätzen viele Schüler/-innen Gruppenarbeiten. Aus motivationaler Sicht ist es sinnvoll, ab und zu Gruppenarbeiten durchzuführen. Wie die zitierten Aussagen teils andeuten, könnte damit vielleicht die Motivation von leistungsschwächeren und wenig interessierten Schüler/-innen angehoben werden. Das könnte in weiteren Untersuchungen überprüft werden.

6.2.5 Handwerkliche Tätigkeiten

Bei der Kategorie Handwerkliche Tätigkeiten steht die allgemeine Freude am handwerklich Tätigsein, am etwas mit Händen machen im Vordergrund. Es wurden unter anderem unspezifische Aussagen zu handwerklichem Tun sowie zum Arbeiten mit Maschinen oder mit bestimmten Materialien geäußert. Diese Kategorie wurde in die drei Subkategorien Handwerkliches Tun allgemein, Arbeiten mit Maschinen und mit bestimmten Materialien arbeiten aufgegliedert. Die letzte Kategorie wurde in die Unterkategorien Metall, Holz, Elektrizität und restliches Material aufgeteilt.

Wahrscheinlich beinhalteten die meisten Aussagen zu Tätigkeitsanreizen handwerkliche Tätigkeiten. Davon wurden jedoch verschiedene Aussagen anderen Kategorien zugeordnet, da jene Kategorien besser zu den entsprechenden Anreizen passten. Als ein Beispiel soll die Aussage von 15 FA-h, 15, erwähnt werden:

«Dass ich einfach wirklich nicht Zentimeter genau geht, sondern dass ich wirklich auch Millimeterarbeit mache, wo ich immer einfach möchte, dass alles schön genau ist, der Deckel nicht 5 mm weiter daneben ist als die Boxe alleine.»

Bei dieser Aussage wurden vom Schüler die eigenen Ansprüche an sich ausgedrückt, dass es die handwerkliche Ausführung betrifft, ist offensichtlich. Auf entsprechendes Nachfragen hin würde das möglicherweise vom Schüler expliziert werden. So wurde diese Aussage der Kategorie Herausforderung und Geschicklichkeit unter Kompetenzerleben zugeordnet und nicht unter handwerkliche Tätigkeiten. Aus dem gleichen Grund wurden andere Aussagen zum Beispiel dem Erlernen neuer Techniken unter Kompetenzerleben zugeordnet.

Ein Teil der Aussagen dieser Kategorie sind unspezifisch und bezogen sich allgemein auf handwerkliche Tätigkeiten. Dafür wurde die Subkategorie *Handwerkliches Tun allgemein* gebildet. Eine typische Aussage stammt von 05 EB-h, 21:

«Dass man handwerklich arbeiten kann natürlich, was mir eigentlich Spaß macht vor allem; und ähm, es wird mir meistens auch nicht langweilig.»

Wo ist hier die Grenze zum Kompetenzerleben/Herausforderung und Geschicklichkeit? An einem Beispiel dieser Kategorie wird der Unterschied veranschaulicht, einer Aussage ebenfalls von 15 FA-h, 11, auf die Frage, was ihm an einer spezifischen Arbeit besonders gefallen hatte:

«Einfach das genaue Arbeiten und nachher, dass sie wirklich schön, nicht scharf ist gewesen. Die Kanten schön geschliffen sind gewesen und nachher das Anfärben vor allem».

In dieser Aussage werden mit «genaue Arbeiten», «schön nicht scharf ist gewesen» und «schön geschliffen» bestimmte qualitative Ansprüche an die Arbeit, bzw. an Kompetenzen betont. Deshalb wird diese Aussage der Kategorie Kompetenzerleben zugeordnet.

Bei der Kategorie *Arbeiten mit Maschinen* steht die Faszination von Maschinen, teils die Verformung von Materialien ohne grosse Anstrengung im Zentrum. Schüler 28 AA-h, 29-31, beschrieb seine Begeisterung für das Drechseln wie folgt:

«Ja ich tue sehr gerne drechseln; eigentlich wollte ich Drechsler werden, ende Siebte habe ich das so gesehen, ein Video von einem Drechsler, das hat mich sehr fasziniert, wie sich das Holz immer schnell dreht, und dann verändert es die Form so schnell, wie man mit der Drechsel dran geht; dann durfte ich das schon einmal machen für einen Schlüssel Anhänger. Das habe ich sehr cool gefunden; ich komme leider nicht so viel dazu, zum Drechseln. [Was ist es genau beim Drechseln, was so fasziniert?] Man hat eigentlich ein Holzstück [ich weiß schon, was macht das Faszinierende aus?], dass es halt so schnell dreht, nachher kann man mit dem Werkzeug [ja Beitel oder so] dran gehen, tut es die Holzspäne wegspecken, wenn man das Holz so über die ganze Länge macht, dann sieht man, wie das ganze Holz rund wird, wenn man ein Viereckiges nimmt, dann sieht man halt wirklich wie die Form sich verändert, einfach cool wie man so Schnörkeleien hinein machen kann.».

Er ist offenbar fasziniert davon, wie sich die Form des Holzes auf einfache Weise verändern lässt.

Die Subkategorie *Mit bestimmten Materialien arbeiten* beinhaltet die weiteren Unterkategorien Holz, Metall und Schweissen/Löten, Elektrizität und Restliches Material. Bei dieser Kategorie geht es grundsätzlich auch um handwerkliches Tun. Es stehen aber die Faszination für entsprechende Materialien, zum Beispiel das glänzende Metall, oder für die damit verbundenen Arbeitsweisen, wie zum Beispiel das Schweissen im Zentrum.

Eine typische Beispielaussage zu Holz stammt von 15 DB-h, 7:

«Also von der Arbeit her, ich arbeite mega gerne mit Holz und mit Metall, und was mir auch viel Spaß machte war Schweißen und so. Aber ich arbeite am liebsten mit Holz».

Es wird hier die Vorliebe für die Arbeit mit Holz erwähnt. Für eine Zuordnung zu dieser Subkategorie reicht das Ausdrücken der Vorliebe für ein bestimmtes Material.

Schweissen und Löten wurde in die Bezeichnung der Subkategorie *Metall und Schweissen/Löten* einbezogen, da diese Tätigkeiten explizit in verschiedenen Aussagen von Schülern enthalten waren. Offenbar lösen sie eine besondere Faszination bei den Schülern aus. Eine Beispielaussage ist von Schüler 15 SF-h, 15, auf die Frage, was ihm an einer Arbeit besonders gefallen hatte:

«Ja eben echt die Arbeit, das Arbeiten mit Metall einfach, schlussendlich das Schweißen, echt das Gesamthafte hat gepasst, und auch dass ich gutes Material bekommen habe; Aluminium finde ich ein sehr cooles Material, also finde ich sehr schönes Metall».

Für die Subkategorie *Elektrizität* wird die Antwort von 05 CV-t, 19, erwähnt, auf die Frage, was ihm an einer Arbeit am besten gefallen hat:

«Ja, Elektrizität wahrscheinlich. [Was hattet ihr so.] einfach Kabel halt [gelötet?] Nein nicht einmal, wir mussten einfach, einen Knopf mussten wir dran machen, und der Stecker am Schluss, und dann alles zusammensetzen [So ein Schalter?]. Alles war vorgegeben, wie man es machen musste, sie hat es uns auch erklärt, aber nachher so ziemlich selbstständig».

Bei der Subkategorie *Restliches Material* beschreibt Schüler 15 SF-h, 23, seine Freude am Arbeiten mit Plexiglas:

«Oder was ich auch sehr schön finde, ist mit Plexiglas arbeiten, das macht mir auch richtig Spaß, so mit dem Heißluftföhn, das zu formen, verbiegen und eben finde ich auch ein cooles Material, das sieht cool aus».

6.2.6 Abwechslung und Vielfalt

Bei dieser Kategorie geht es darum, dass Schüler/-innen Abwechslung und eine Mischung aus einer Vielfalt von Aktivitäten schätzen. Sie wird in die drei Subkategorien *Verschiedene Tätigkeiten im Technischen Gestalten*, *Abwechslung zu anderen Fächern* und *Abwechslung allgemein* aufgliedert.

Bei der Subkategorie *Verschiedene Tätigkeiten im Technischen Gestalten* werden einerseits seltene oder neue Tätigkeiten als Abwechslung oder eine Vielfalt von Aktivitäten innerhalb des Fachs Technisches Gestalten geschätzt. Beide Aspekte kommen in typischerweise Weise in der folgenden Aussage von 05 CV-t, 17, zum Ausdruck:

«Mit dem Licht, das ist schon cool gewesen; Elektrizität ist halt auch wieder Abwechslung und so, und es ist halt das Zusammenspiel von verschiedenen Sachen; zuerst die Planung, nachher die Umsetzung das Ganze wie gross es sein sollte; das ist das eine gewesen; dann musste man es anfärben und dann eben noch die Elektrizität».

Die Arbeit mit Elektrizität ist offenbar nicht alltäglich, wurde hier als Abwechslung wahrgenommen. Dann wurde im «Zusammenspiel von verschiedenen Sachen» die Vielfalt von Aktivitäten

geschätzt. Während es bei der Subkategorie Kompetenzerleben/Neue Techniken kennenlernen um die Kompetenzerweiterung durch das Erlernen neuer Techniken geht, steht hier die Abwechslung durch neue Techniken im Vordergrund.

Bei *Abwechslung zu anderen Fächern* wird das Technische Gestalten als Abwechslung zu anderen Schulfächern betont. Teils wird dabei der Schwerpunkt im praktischen Tun oder die Lockerheit des Unterrichts hervorgehoben. Der Schüler 28 NK-h, 47, drückt den Unterschied zu anderen Fächern folgendermassen aus:

«Das ist halt so eine Abwechslung. Wenn du jetzt Franz hast, dann bist du müde, hast nicht richtig Bock auf das, dann freust du dich auf das technische Gestalten. Dann musst du nur immer an das denken, du kannst deine Arbeit machen, ja vor allem es ist eine gute Abwechslung».

Bei *Abwechslung allgemein* handelt es sich um entsprechende unspezifische Aussagen wie von 04 SM-t, 71:

«Ja also Abwechslung ist immer etwas, das ich gut finde, wenn es Abwechslung gibt; aber gerade so auch etwas das man nicht mag, wenn es etwas Neues ist».

6.2.7 Entwerfen und Planen

Obwohl planerische und Entwurfsarbeiten von der Mehrheit der Schüler/-innen als wenig motivierend wahrgenommen wurden (vgl. Kap. 6.1.2 und 6.1.4), gab es auch einzelne Schüler, die diese Arbeiten schätzen. Die Kategorie Entwerfen und Planen enthält Aussagen von Schülern zu entsprechenden Aktivitäten, die sie gerne ausführen. Dabei wurden der Entstehungsprozess, das Umsetzen eigener Ideen und das genaue Messen geschätzt. Eine typische Aussage stammt von 04 SM-t, 25:

«Ja, das Planen gefällt mir noch gut. [das planen?] Ja, finde ich noch ganz interessant, so wie etwas entsteht, also ja die verschiedenen Ideen zusammenzufassen und schauen, was am besten aussieht».

Derselbe Schüler 04 SM-t, 71, und ein weiterer Schüler fänden es reizvoll, mit einem entsprechenden Computerprogramm, Objekte zu entwerfen:

«Was ich noch cool finde ist, dass man etwas(..) oder Computer mit einbezieht in den Werkunterricht, was mich noch motivieren würde, also halt irgendein Programm dreidimensional irgendeine Skizze machen anstatt auf Papier; ich weiß ja nicht, das ist etwas, das fände ich noch ganz interessant».

6.2.8 Persönlichkeit und Rahmenbedingungen

Während die Anreize der bisherigen Kategorien vor allem in den Tätigkeiten selbst oder in direktem Zusammenhang damit lagen, beziehen sich die folgenden Kategorien einerseits auf die Persönlichkeit des Schülers und andererseits auf den Kontext des Unterrichts Technisches Gestalten, auf Rahmenbedingungen. Sie können als Kontextanreize auch die Motivation beeinflussen.

Verschiedentlich wurden das Interesse und die Freude am Technischen Gestalten mit der Persönlichkeit, der Begabung und entsprechenden Vorlieben erklärt. Darunter fallen auch Berufswünsche der Schüler. Aus diesen Aussagen wurde die Kategorie *Persönlichkeit* gebildet. In einigen Fällen waren es wenig motivierte Schüler, die die Freude und Motivation der anderen Schüler auf deren Persönlichkeit zurückführten, wie zum Beispiel von Schüler 05 CV-t, 41, auf die Frage, warum das Fach anderen Schülern gefällt:

«Dass sie gut drin sind, eine gewisse Begabung; das ist halt auch viel entscheidend. Begabung und wenn sonst der Vater Werklehrer ist, dann hat man erblich schon ein wenig Bedingungen halt, um Spaß und Freude zu haben am Fach halt».

Für Schüler, die es von sich sagen, ist die Aussage von Schüler 28 NK-h, 3, beispielhaft, der selbst einen handwerklichen Beruf erlernen möchte:

«Ja also, ich habe eigentlich schon immer cool gefunden, weil ich möchte auch so etwas werden. Ich finde Büro langweilig, da sitzt du einfach, machst nicht viel. Ich bin lieber draußen, vielleicht noch Teamarbeit mit jemandem. Dann ist es toll einfach. Und auch von Beruf möchte ich so etwas werden, so Elektroinstallateur oder so, und das ist recht cool, die Arbeit so».

Die Kategorie *Rahmenbedingungen* beinhaltet Aussagen zu verschiedenen Kontextfaktoren des Unterrichts wie die Ausstattung des Fachraums mit Werkzeugen, Maschinen und Materialien oder der Zeitpunkt des Unterrichts. Diese können die Motivation direkt oder indirekt beeinflussen. Durch eine übersichtliche Ordnung, bei der das Gesuchte sofort gefunden wird, kann ein eher flüssiger Arbeitsverlauf erhalten werden. Eine Vielfalt von Werkzeugen, Maschinen und Materialien ermöglicht eine grössere Vielfalt von Arbeiten und eine zweckmässige Materialwahl. Das kann vor allem bei selbstgewählten Arbeiten von Bedeutung sein. Diese Kategorie kann somit auch Einfluss auf das Gefühl von Selbstbestimmung haben. Anschaulich wird das in der Aussage von 28 NK-h, 59:

«Ich finde auch das Material muss einfach hier sein viel, wir haben eigentlich recht viel Material und recht gutes Zeugs. Wenn du das nicht hast, kannst du halt vieles gar nicht machen. Einen Schweißbrenner und so hat nicht jeder gerade. Und da tut der uns halt größere Sachen ermöglichen».

Der Zeitpunkt des Unterrichts kann die Einstellung zum Fach auch beeinflussen und somit indirekt auf die Motivation wirken. Bei der folgenden Aussage von Schüler 04 SM-t, 45, hat der Zeitpunkt einen negativen Einfluss auf die Motivation:

«Ja es ist so eine gute Abwechslung zu den anderen Fächern, es ist ähnlich wie beim Sport das ist eine gute Abwechslung zum Rest, aber einzig dafür an einem Nachmittag in die Schule zu kommen ja ist manchmal ein wenig, da frage ich mich, für was ich das mache».

Er schätzt es, dass das Technische Gestalten Abwechslung in den Schulalltag hineinbringt. Da das Technische Gestalten der einzige Unterricht an einem Nachmittag ist, hat dieser Umstand aber einen negativen Einfluss auf seine Einstellung zum Fach.

6.2.9 Produkt als Ergebnis

Wie die zuletzt genannten Kategorien beinhaltet auch diese Kategorie nicht tätigkeitszentrierte Anreize, sondern Folgenanreize (Rheinberg, 1989, Kap. 3.6), also motivierende Aspekte des Handlungsergebnisses. Bei der Subkategorie Kompetenzerleben/Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte stehen Gefühle wie Stolz über das Geschaffte, die geleistete Arbeit im Vordergrund; sie ist enger mit der Tätigkeit verknüpft. Bei dieser Kategorie geht es mehr um die Freude am fertigen Produkt an sich, dass der Schüler ein nützliches, ein funktionierendes, ein originelles oder ein ästhetisch schönes Produkt hat, das er gebrauchen kann. Gemäss der Selbstbestimmungstheorie (z. B. Deci & Ryan, 1985, 1993, Kap. 3.3) sind das Aspekte extrinsischer Motivation.

Gemäss den Lehrplänen sind Ziele im Zusammenhang mit diesen Produkten das Schaffen von Bewusstsein für den Wert handgefertigter Produkte und das Kennenlernen derer Herstellungsprozesse (Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016, Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1995).

Bei dieser Kategorie wurden vier Subkategorien unterschieden: *Nützliches Produkt*, *Ästhetisches Produkt*, *funktionierendes Produkt* und *Produkt als Ergebnis allgemein*.

Bei der Subkategorie *Nützliches Produkt* steht die Brauchbarkeit des hergestellten Produkts im Vordergrund. Schüler 05 CV-t, 3, beschrieb es beispielhaft mit Bezug zu einem T-Shirt, an dem im Technischen Gestalten im Zusammenhang mit einem Theaterprojekt gearbeitet wurde:

«Also für das Musical machen wir, dort konnten wir selbstständig arbeiten; das hat mir gefallen, selber wenn man weiß, wir mussten zum Beispiel ein T-Shirt machen, und wenn man dann weiß, man trägt es dann auf der Bühne, dann hat man schon eine gewisse Motivation, es gut zu machen».

Analog kann dieser motivationale Effekt auch bei Produkten im Technischen Gestalten angenommen werden. Kurz darauf, auf die Frage, was ihm an der Arbeit an Theaterutensilien gefallen hatte, beschrieb das derselbe Schüler, 11, wie folgt:

«Ja allgemein, wenn man etwas macht, das man auch später gebrauchen kann; jetzt hatten wir mal Drahtfiguren gelötet, irgendwie so einen Kopf, das gebraucht man nachher nicht wirklich. Klar, das Löten hat auch Spaß gemacht, es ist halt mal etwas Neues, aber im Endeffekt kann man es einfach nie gebrauchen. Wenn man einen Sessel machen würde, kann man es ins Schulzimmer stellen einfach so etwas, ja».

In dieser Aussage kommt umgekehrt auch zum Ausdruck, wie die fehlende Nützlichkeit eines Produkts der Motivation abträglich sein kann.

Bei *ästhetischem Ergebnis* steht die Ästhetik des Produkts im Vordergrund. Ein Beispiel stammt von 28 SW-m, 31, auf die Frage, was ihm bei einer Arbeit aus Beton besonders gefallen hat:

«Ja, dass wenn man fertig ist, man auch etwas Schönes hat, für im Garten aufzustellen und so, dass man auch sagen kann, dass ich das selber gemacht habe. Das finde ich eben auch recht cool».

Beim zweiten Teil der Aussage kommt der Stolz über das Selbsthergestellte zum Ausdruck. Daher wird die Aussage beiden Subkategorien, also auch der Subkategorie Kompetenzerleben/Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte zugeordnet.

Bei der Subkategorie *funktionierendes Ergebnis* geht es darum, dass das hergestellte Produkt auch funktioniert, wie zum Beispiel der Grill von Schüler 04 SR-h, 25:

«Ja, also glaub die letzte Arbeit, die ich gemacht habe, ist so ein Standgrill, den man in einen Rucksack packen konnte, das hat mir gut gefallen, weil es sehr viel zu löten gegeben hat. Das habe ich sehr schön gefunden, weil man ca. 30 Stäbe dran machen muss, das ist zwar jedes Mal zwar ein Aufwand, aber er wird auch belohnt, wenn der Grill schön im Boden steckt».

Bei der Restkategorie *Produkt als Ergebnis allgemein* geht es um unspezifische Aussagen zur Freude an hergestellten Produkten, zum Beispiel von Schüler 04 AZ-t, 17:

«Das Endergebnis ist es, was mir in meinen Augen am besten gefällt. Ich bin jetzt nicht der Handwerker gross, Ich zeichne lieber, aber eben wenn man nachher das Endergebnis hat, das gut passt, das ist nachher das Coole, finde ich».

Im nächsten Abschnitt sollen in einem Vergleich Unterschiede zwischen hoch- und geringmotivierten Schülern gesucht werden.

6.2.10 Unterschiede zwischen Schülern mit hohem und mit tiefem Interesse

Bei den Interviews wurden sieben Schüler mit hohem und fünf mit tiefem Interesse, das heisst geringinteressierte Schüler befragt. Bei der Auswertung fiel auf, dass der einzige geringinteressierte Schüler aus einer hochmotivierten Klasse, Schüler 28 SW-m, deutlich von den anderen geringinteressierten Schülern abwich. Sein Wert bei Interesse lag auch über dem Durchschnitt der ganzen Stichprobe. Daher werden seine Codierungen separat behandelt. So verblieben sieben hoch- und vier geringinteressierte Schüler. In Tab. 25 sind die Anzahl Codierungen der Oberkategorien getrennt nach hoch- versus geringinteressierte Schüler dargestellt. In Klammern sind die durchschnittliche Anzahl Codierungen pro Schüler enthalten. In der dritten Spalte sind die Werte von Schüler 28 SW-m dargestellt.

Bezeichnung Code	Interesse hoch gesamt (je Schüler) N = 7	Interesse tief gesamt (je Schüler) N = 4	Interesse Schüler mittel – Klasse hoch N = 1
Soziale Eingebundenheit	15 (2.1)	5 (1.3)	2
Selbstbestimmung	19 (2.7)	11 (2.8)	4
Kompetenzerleben	27 (3.9)	6 (1.5)	3
Handwerkliche Tätigkeiten	26 (3.7)	5 (1.3)	1
Abwechslung und Vielfalt	5 (0.7)	5 (1.3)	1
Entwerfen und Planen	3 (0.4)	4 (1.0)	0
Persönlichkeit	3 (0.4)	6 (1.3)	0
Produkt als Ergebnis	5 (0.7)	4 (1.0)	2
Rahmenbedingungen	1 (0.1)	0	0
Total	104 (14.9)	46 (11.5)	13

Tab. 25: Anzahl Codierungen: Vergleich hoch- vs. tief- vs. mittelmässig interessierte Schüler N = 12

Die Aussagekraft der Anzahl Codierungen ist vor allem durch drei Punkte beschränkt; erstens die kleine Stichprobe, zweitens durch die unterschiedliche Ausführlichkeit der Antworten der Schüler und drittens durch die Frage, was andere Schüler/-innen motivieren könnte. Die kleine Stichprobe kann nicht als repräsentativ betrachtet werden. Ausführlichere Antworten können zu mehr Codierungen führen. Der dritte Punkt führte zu Aussagen, die Mitschüler/-innen betreffen und nicht für die befragten Schüler selbst zutreffen.

Zuerst erfolgt der Vergleich der hochinteressierten mit tief-, bzw. geringinteressierten Schüler. In einem zweiten Schritt werden die geringinteressierten Schüler aus geringinteressierten Klassen mit dem Schüler mit dem geringsten Interesse aus einer hochinteressierten Klasse verglichen.

Bei den hochinteressierten Schülern erfolgten insgesamt mit durchschnittlich 14.9 etwas mehr motivationsbezogene Aussagen als bei den geringinteressierten mit 11.5. Deutlich mehr Aussagen erfolgten bei den hochinteressierten Schülern bei Kompetenzerleben mit durchschnittlich 3.9 gegenüber 1.5 und bei handwerklichen Tätigkeiten mit 3.7 gegenüber 1.3. Bei der Subkategorie neue Techniken kennenlernen (durchschnittlich 0.9 vs. 0.8/je Schüler) unter Kompetenzerleben waren die Verhältnisse fast ausgeglichen; bei den restlichen Subkategorien Herausforderung und Geschicklichkeit (1.7 vs. 0.5), Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte (0.7 vs. 0.3) und Rückmeldung durch Lehrperson und Evaluation (0.6 vs. 0) bestanden kleinere Unterschiede zugunsten der hochinteressierten Schüler. Offensichtlich haben die interessierteren Schüler mehr Erfolgserlebnisse und schätzen eher Herausforderungen.

Ein Unterschied zugunsten der hochinteressierten Schüler bestand auch bei sozialer Eingebundenheit mit durchschnittlich 2.1 gegenüber 1.3 je Schüler. Dieser ist mengenmässig vor allem auf das Klima in der Klasse (1 vs. 0) zurückzuführen. Mit der Ausnahme eines hochinteressierten Schülers aus einer Klasse mit wenig Interesse stammen alle Aussagen von Schülern der beiden hochinteressierten Klassen. Zur Beziehung zur Lehrperson erfolgten vier Aussagen von hochinteressierten Schülern, in denen eine gute Beziehung zum Ausdruck kommt. Bei den geringinteressierten Schülern erfolgten zwei Aussagen von einem Schüler, die aber zum Ausdruck bringen, wie es sein sollte und nicht wie es ist.

Bei den handwerklichen Tätigkeiten gab es die deutlichsten Unterschiede zugunsten der hochinteressierten Schülern beim Arbeiten mit Metall, bzw. Schweissen/Löten (1.3 vs. 0.3) und beim handwerklichen Tun allgemein (1 vs. 0.3). Da handwerkliche Tätigkeiten den grössten Anteil

des Fachs ausmachen, erstaunt es nicht, dass die hochinteressierten Schüler auch gerne handwerklich tätig sind.

Die wenig interessierten Schüler hatten durchschnittlich mehr Nennungen bei Abwechslung und Vielfalt, Entwerfen und Planen, Persönlichkeit und ein wenig mehr bei Produkt als Ergebnis. Bei Entwerfen und Planen stammen die vier Aussagen von zwei der geringinteressierten Schüler. Beide fühlen sich handwerklich nicht begabt, dafür eher im Zeichnen und im Gestalten mit dem Computer. Die höheren Werte bei Persönlichkeit sind mehrheitlich auf Fremdzuschreibungen von Begabung zurückzuführen, dass anderen Schülern das Technische Gestalten eher liegt.

Wenn die Codehäufigkeiten der geringinteressierten Schüler mit des geringinteressierten Schülers der hochinteressierten Klasse, 28 SW-m, verglichen werden, fällt auf, dass die Unterschiede zugunsten dieses Schülers bei den drei Grundbedürfnissen sowie bei Produkt als Ergebnis liegen. Der Wert für Selbstbestimmung liegt mit 4 gar über den Durchschnittswerten der beiden Gruppen. Bei den Bedürfnissen nach Kompetenzerleben und nach sozialer Eingebundenheit bestätigen diese Ergebnisse die Tendenzen aus der Kontrastierung der Werte von hoch- versus geringinteressierten Schülern.

Im folgenden Kapitel sollen die Ergebnisse zusammengefasst, ihre Bedeutung für den Unterricht und Möglichkeiten weiterführender Forschung diskutiert werden.

7 Diskussion

In dieser Untersuchung wurden Schüler/-innen in Bezug auf Anreize mit Schwerpunkt Tätigkeitsanreize im Technischen Gestalten befragt. Die Aussagekraft der Ergebnisse wird durch die untersuchten Schulstufen, die nicht-repräsentative Stichprobe, die im Unterricht behandelten Themen, die angewandten Lehr-/Lernmethoden und durch das Verständnis der Items durch die Schüler/-innen begrenzt. Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung gegeben werden. Darauf folgen Interpretationen und Diskussionen zu einzelnen Aspekten.

Etwa ein Viertel der Schüler/-innen gaben an, dass sie sich nie mit der Bedeutung von Technik und Gestaltung in der Gesellschaft im Unterricht auseinandergesetzt hatten. Bei etwas weniger Schüler/-innen wurden im Unterricht keine experimentellen Aktivitäten durchgeführt. Etliche Schüler/-innen hatten offenbar im Unterricht nie Informationen für ein herzustellendes Objekt gesucht. Diese Ergebnisse weisen in eine ähnliche Richtung wie diejenigen von Bleher (2000; Kap. 2.4) in Baden-Württemberg, dass der Unterricht oft auf Kompetenzen im Zusammenhang mit der Herstellung von Produkten abzielt. Diese umfassen hier aber nicht nur Fertigungsprozesse, sondern auch Prozesse des Planens, Entwerfens und Erfindens.

Weitergehende Untersuchungen mit allen Items zeigten, dass die Aktivitäten, die mehrere Schüler/-innen im Unterricht möglicherweise nicht hatten, mehrheitlich wenig motivierend erlebt wurden. Das betraf vor allem Items zur Auseinandersetzung mit der gesellschaftlichen Bedeutung von Technik und Gestaltung sowie das Informationen suchen. Eine Ausnahme bildeten die Aktivitäten des Experimentierens und Problemlösens, die im mittleren Bereich zu finden waren.

Es stellt sich die Frage, ob vor allem das unterrichtet wird, was die Schüler/-innen als motivierend erleben und anderes, das weniger attraktiv ist, weggelassen wird? Eine andere mögliche Erklärung ist, dass praktisches handwerkliches Tun tiefer als andere Aktivitäten in der über 100-jährigen Fachtradition verankert ist (vgl. Kap. 2.1) und so das fachliche Verständnis der Lehrpersonen tiefergehend geprägt hat als neuere Entwicklungen. Gesellschaftliche Aspekte haben im Kanton Bern in allgemeinen Andeutungen im Lehrplan 1983 (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1983), konkreter erst beim Lehrplan 95 (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1995) Einzug ins

Fach Technisches Gestalten gefunden. Ein Blick in bisherige Lehrmittel wie zum Beispiel «Werkweiser» (Dittli & al., 2002) zeigt auch, dass dieser Aspekt im Fach Technisches Gestalten bisher wenig ausgereift war.

In etwas abgeschwächter Form trifft das auch für Experimentieren und Problemlösen im technischen Bereich zu, das ebenfalls bei etlichen Schüler/-innen im Unterricht nicht vorgekommen war. Entsprechende Lernziele hielten 1983 Einzug in den Lehrplan der Volksschule im Kanton Bern (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 1983). Im Werkweiser wird hin und wieder auf Experimente verwiesen. Im neuen Lehrmittel Technik und Design (Stuber et al. 2017) werden konsequent bei allen Unterrichtsvorhaben Vorschläge für Experimente angeführt.

Welche Aktivitäten im Unterricht fördern am meisten die Motivation? Folgende Aktivitäten wurden in dieser Reihenfolge als am Motivierendsten bewertet:

1. Eine eigene Idee umsetzen
2. Gruppenarbeiten
3. verschiedene handwerkliche Tätigkeiten, u. a. Arbeiten mit Holz, Metall und Kunststoff
4. Verbesserung von handwerklichen Fähigkeiten
5. Ästhetisch gestalterische Tätigkeiten und deren Verbesserung

Von diesen Tätigkeiten können die 1., 2., 4. und teils die 5. Tätigkeit der Befriedigung der drei Grundbedürfnisse der Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 1985, 1993; Kap. 3.3) dienen, derjenigen der Selbstbestimmung (eine eigene Idee umsetzen), der sozialen Eingebundenheit (Gruppenarbeiten) und des Kompetenzerlebens (Verbesserung von handwerklichen Fähigkeiten). Die handwerklichen Tätigkeiten sind typisch für praktisches Handeln, das Zahorik (1996; Kap. 3.4.4) als bedeutendster interessefördernder Faktor im Schulunterricht gefunden hatte. Die ästhetisch gestalterischen Tätigkeiten entsprechen dem gestalterischen Grundbedürfnis nach Wiesmüller (2010a; Kap. 2.2.2).

Am Ende der Tabelle waren in der Reihenfolge des geringsten Anreizes das Arbeiten mit Papier/Karton, planerische und analysierende Tätigkeiten.

Eine hohe Bedeutung für die Motivation wurde der Fachkompetenz der Lehrperson und dem Handlungsergebnis zugemessen. Interessant daran ist, dass verschiedene Gelingensbedingungen

des hergestellten Produkts bedeutsamer als die Beurteilung durch eine gute Note eingeschätzt wurden.

Die Mittelwerte bezüglich des Interesses und der Erfüllung von Grundbedürfnissen sind im technischen Gestalten alle signifikant höher als bei Vergleichsgruppen in Mathematikunterricht. Der Mittelwert von Flow-Erleben im Technischen Gestalten liegt höher als derjenige von Vergleichsgruppen bei der Lösung einer Statistikaufgabe und bei einer Statistikvorlesung, aber tiefer als derjenige bei Graffiti-Sprayen in der Freizeit.

Bei Korrelationsberechnungen zeigten sich die höchsten Zusammenhänge von Interesse mit Flow-Erleben und Kompetenzerleben, gefolgt von Autonomieunterstützung, sozialer Eingebundenheit mit der Lehrperson, handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung, Folgenanreize und der Leistungsfähigkeit (Zeugnisnote). Eine Regressionsanalyse zu Interesse zeigte Kompetenzerleben und Flow-Erleben, handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung sowie die Leistungsfähigkeit als Prädiktoren in der Reihenfolge ihres Anteils an der Varianzaufklärung.

In den qualitativen Interviews zeigte sich eine Vielfalt von fachspezifischen Anreizen. Es konnten insgesamt 172 Codierungen vorgenommen werden. Mit 101 Codierungen wurden mehr als die Hälfte der Aussagen den Kategorien der drei Grundbedürfnisse nach Selbstbestimmung, Kompetenzerleben und soziale Eingebundenheit zugeordnet. Mit 41, bzw. 36 Codierungen wiesen Kompetenzerleben und Selbstbestimmung am meisten Codierungen auf.

Mit 32 Codierungen erfolgten etwas mehr Zuordnungen zu handwerklichen Tätigkeiten als zu sozialer Eingebundenheit mit 24. Deutlich weniger Aussagen wurden Abwechslung und Vielfalt (11), Produkt als Ergebnis (11) sowie Entwerfen und Planen (7) zugeordnet. Im Weiteren wurden mit 9 Codierungen die Kategorie Persönlichkeit und mit einer Codierung die Kategorie Rahmenbedingungen gebildet.

7.1 Kompetenzerleben und Flow-Erleben

In der quantitativen Untersuchung hatten Kompetenzerleben und Flow-Erleben den höchsten Anteil an Varianzaufklärung von Interesse; als weiterer Aspekt kompetenzrelevanter Aspekt trug die Leistungsfähigkeit (Zeugnisnote) zur Varianzaufklärung bei. Bei den Interviews konnten mit 41 Aussagen am meisten der Kategorie Kompetenzerleben zugeordnet werden. Davon sind fast die

Hälfte in der Subkategorie Herausforderung und Geschicklichkeit zu finden. Als weitere Subkategorien konnten in der Reihenfolge der Häufigkeit der genannten Anreize gebildet werden: Neue Techniken kennen lernen, Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte, Rückmeldung durch Lehrperson und Evaluation.

Die mit 19 hohe Anzahl von Aussagen zur Subkategorie Herausforderung und Geschicklichkeit zeigt die grosse Bedeutung der richtigen Passung von Anforderungen und Fähigkeiten für die Entstehung von Interesse. Dieses Ergebnis geht einher mit der zentralen Bedeutung dieser richtigen Passung für das Entstehen von Flow-Erleben (Kap. 3.5.3). In Übereinstimmung mit dem hohen Zusammenhang von Kompetenzerleben und Interesse erzählte nur einer der interessierten Schüler von einer entsprechenden Episode. Ein anderer wenig interessierter Schüler erzählte, wie dieser Zustand sein könnte. Diese Erkenntnis bestätigend, wurde von wenig interessierten Schülern von einem Fehlen entsprechender Erlebensweisen und von diesbezüglich negativen Erlebnissen erzählt. In der Forschung wurde gefunden, dass Flow in herausfordernden Situationen vor allem bei Personen mit hoher Erfolgszuversicht, aber selten bei Personen mit Misserfolgsangst entsteht. In Untersuchungen zum Zusammenhang von Interesse und Leistung (Kap. 3.4.3) wurde ein tiefer, aber konstanter Zusammenhang gefunden.

Es könnte in weiteren Untersuchungen, unter anderem in (quasi-)experimenteller Anlage mit variierendem Anforderungsniveau, geprüft werden, welches Anforderungsniveau geringinteressierte Lernende positiv erleben. Es wäre zu überprüfen, ob es sich über den Zusammenhang zwischen Interesse, Leistung und Erfolgserleben ähnlich verhält, wie bei misserfolgsorientierten Schüler/-innen, dass wenig interessierte Schüler/-innen sehr einfache oder sehr schwierige Aufgaben bevorzugen.

Von einer angemessenen Passung von Anforderungen und Fähigkeiten hängen Erfolgserlebnisse in Bezug auf hergestellte Produkte sowie möglicherweise durch Rückmeldungen und Noten ab. Die hohe Bedeutung eines gelungenen Produkts für die Motivation, sei es, dass es funktioniere, nützlich oder ästhetisch schön sei, zeigte sich in hohen Werten bei der quantitativen Befragung, die teils höher waren als die der Note. Ebenso erzählten Schüler, wie hergestellte Produkte Gefühle von Stolz auf die eigene Leistung hervorrufen können. Im Weiteren können positive Rückmeldungen der Lehrperson, unter anderem in Form einer guten Note, oder die Orientierung an einem Kompetenzraster oder einem anderen Evaluationsinstrument motivierend wirken.

Diese Aspekte wurden vor allem von hochinteressierten, aber nicht, bzw. selten von wenig interessierten Schülern als positiver Anreiz geäußert. Positive Rückmeldungen durch die Lehrperson wurden insgesamt vier Mal von zwei hochmotivierten Schülern einer Klasse genannt, jedoch von keinem tief motivierten Schüler. Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte wurden sechs Mal von hochmotivierten Schülern und einmal von einem wenig interessierten Schüler erwähnt.

Zwei wenig interessierte Schüler äusserten, dass sie sich als handwerklich nicht begabt einschätzen. Einer der beiden sagte, dass er im Technischen Gestalten noch nie etwas hergestellt hatte, auf das er stolz sein könne.

Es sollte darauf geachtet werden, dass innere Differenzierung (z. B. Brügelmann, 2002; Rossbach & Wellenreuther, 2002) im Technischen Gestalten praktiziert wird, indem gezielt offene Aufgabenstellungen oder Variationen im Unterricht einbezogen werden, so dass auf verschiedenen Anforderungsniveaus gearbeitet werden kann. Auf diese Weise können auch schwächere Schüler/-innen Erfolgserlebnisse bezüglich ihrer hergestellten Produkte haben. Das kann vorübergehend mit Unterstützung durch die Lehrperson erfolgen. Wichtig bei solchen Aufgabenstellungen ist, dass schwächere Schüler/-innen beim sich Festlegen auf eine Arbeit, beim Entwerfen und Planen enger begleitet werden, so dass die Lehrperson eingreifen kann, wenn der/die Schüler/-in ein zu anspruchsvolles Arbeitsvorhaben wählt.

Im Weiteren sollte beachtet werden, dass auch wenig motivierten Schüler/-innen gezielt und differenziert positive Rückmeldungen gegeben wird, wo dies angemessen erscheint. Gegenwärtig löst mit dem Lehrplan 21 die Kompetenzorientierung die bisherige Lernzielorientierung ab. Dabei soll trotzdem beachtet werden, dass ein gelungenes Produkt und die damit verbundenen Gefühle ein wichtiger Motivationsfaktor sind.

Die Beurteilung mit Note soll die Leistung und Leistungsfähigkeit der Schüler/-innen auf faire Weise wiedergeben. Durch diese gesellschaftliche Notwendigkeit sind positiven Rückmeldungen Grenzen gesetzt, da wenig begabte Lernende eher selten zu einer guten Note kommen. Der hohe Notenschnitt von 5.12 deutet darauf hin, dass die Lehrpersonen einiges an Wohlwollen walten lassen in dieser Hinsicht.

7.2 Selbstbestimmung und Autonomieunterstützung

Gemäss der Selbstbestimmungstheorie (Kap. 3.3) sollten Schüler/-innen Entscheidungsspielräume sowie Möglichkeiten der Selbst- und Mitbestimmung haben, damit intrinsische Motivation entstehen kann. In der Umfrage zu Anreizen hatte das Item «eine eigene Idee umsetzen», als typischer Ausdruck von Selbstbestimmung, die höchste Bedeutung für die Motivation. In den Korrelationsberechnungen wies Autonomieunterstützung mit etwa $r = .50$ bis $.60$ hohe Korrelationen mit Interesse, Kompetenzerleben, Flow-Erleben und sozialer Eingebundenheit mit Lehrperson auf. In der Regressionsanalyse hatte Autonomieunterstützung keinen eigenständigen Erklärungswert.

Interessant sind die hohen Zusammenhänge zwischen den vier Variablen Interesse, Kompetenzerleben, soziale Eingebundenheit mit Lehrperson und wahrgenommene Autonomieunterstützung. Kompetenzerleben und soziale Eingebundenheit mit der Lehrperson haben mit $r = .70$ die höchste Korrelation überhaupt. Die Interkorrelationen liegen alle zwischen $r = .50$ und $.70$. Es ist zu vermuten, dass diese vier Variablen sich gegenseitig beeinflussen. Durch Interesse und kompetente Leistung der Schüler/-innen kann die Lehrperson mehr Vertrauen in sie gewinnen und mehr positive Rückmeldungen geben. Dadurch kann sie auch mehr Autonomie gewähren. Das wiederum kann zu einer besseren Lehrperson–Schüler/-in-Beziehung und zu Kompetenzerlebnissen auf Schüler/-innenseite führen. Das wiederum kann sich positiv auf das Interesse auswirken.

Bei den Interviews standen Wahlmöglichkeiten bezüglich herzustellender Produkte mit 14 Codierungen im Vordergrund, dass die Schüler wählen oder mitbestimmen können, was sie herstellen. Mitbestimmungs- und Wahlmöglichkeiten fördern die Motivation. Es ist zu beachten, dass die Lernziele gemäss Lehrplan trotzdem eingehalten und angestrebt werden, dass der Unterricht nicht ein freies handwerkliches Tätigsein ist. Es ist möglich, durch die Vorgabe von Bedingungen die Aktivitäten auf das Anstreben von Lernzielen und Kompetenzen hin zu steuern und trotzdem Wahlmöglichkeiten zu gewähren.

Selbstbestimmung bezüglich Vorgehens bei der Arbeit als Subkategorie ging einige Male mit Gestaltungsfreiheit bei herzustellenden Produkten einher. Das kam besonders in einer Klasse zum Ausdruck, bei der auf kreative Weise in Gruppen ein Schneefahrzeug für das Schneesportlager hergestellt werden sollte. Diese offene Problemstellung mit eigenständiger Materialwahl und -besorgung wurde von verschiedenen Schülern als interessante Herausforderung erlebt. Es ist bei

mehreren individuellen Arbeiten in einer Klasse für die Lehrperson kaum möglich, die einzelnen Arbeiten eng zu begleiten. Einige Schüler schätzen so ein eigenständiges Vorgehen und ein Ausprobieren, wahrscheinlich vor allem, wenn sie erfolgsoversichtlich sind; andere schätzen eine engere Begleitung. Ein geringinteressierter Schüler, der sich für wenig begabt hält, äusserte im Interview, dass er manchmal gerne mehr Anleitung hätte, aber andererseits es auch gut findet, dass die Lehrperson nicht alles vorgibt. Er schätzt also einerseits eine Lenkung, andererseits auch Selbstbestimmung.

Die Subkategorie Gestaltungsfreiheit bezieht sich darauf, dass die Schüler selbst bestimmen können, wie ein Produkt am Schluss aussehen soll, dass in der ästhetischen Gestaltung eigene Ideen umgesetzt werden können. Eine solche Gestaltungsfreiheit kann zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit Ästhetik führen und dadurch die Wahrnehmungsfähigkeit und Kreativität fördern. Das entspricht daher dem Lehrplan 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016) und sollte im Unterricht zumindest ab und zu enthalten sein.

Der Subkategorie Selbstbestimmung und Freiheitsgefühle konnten 11 Aussagen zugeordnet werden. Von den Schülern wurde ein offenes und freies Klima geschätzt, in dem sie sich wenig kontrolliert fühlen, in dem das miteinander Reden und teils das Musikhören toleriert werden. Im Weiteren wurde von den Schülern geschätzt, dass sie sich freier bewegen können als in den meisten Fächern, bei denen sie überwiegend am Pult sitzen müssen.

Ganz allgemein ist es wichtig, ein gutes Mass an Steuerung zu finden zwischen gewähren Lassen und Lenkung, bzw. Kontrolle, das im Sinne einer angemessenen Klassenführung (z. B. Borich, 2007, Doyle, 1986, Kounin, 1970/1976, Seidel, 2009). Dadurch soll eine Ausrichtung des Unterrichtsverlaufs auf Lernziele hin angestrebt werden, ohne die Motivation der Lernenden unnötig zu beeinträchtigen. Ein angemessenes Ausmass an Autonomie und Mitbestimmung soll den Schüler/-innen gewährt werden. Das kann einerseits durch eher offene Aufgabenstellungen, die verschiedene Lösungswege ermöglichen, andererseits durch Vorgabe oder Aushandeln von Bedingungen, Regeln und Zielsetzungen geschehen.

In weiteren Untersuchungen wäre zu prüfen, ob die grosse Bedeutung von Selbstbestimmung und Autonomie im Unterricht Technisches Gestalten auf allen Klassenstufen gilt oder altersspezifisch ist, das heisst mit dem jugendlichen Alter dieser Schüler/-innen zusammenhängt, in dem sie

sich in der Ablösung von der Erwachsenenwelt befinden (z. B. Flammer & Alsaker, 2002, Vaskovics, 1997). Gemäss der Selbstbestimmungstheorie sollte sie auch in anderen Altersstufen eine Bedeutung haben, da es sich um ein Grundbedürfnis handelt.

7.3 Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit

Die Schüler/-innen schätzten die soziale Eingebundenheit in der Klasse und mit der Lehrperson hoch ein. Das Item «in der Gruppe arbeiten» wurde am Zweithöchsten aller Tätigkeitsanreize eingeschätzt. Es bestand mit $r = .50$ eine eher hohe Korrelation zwischen Interesse und sozialer Eingebundenheit mit der Lehrperson, aber keine mit sozialer Eingebundenheit in der Klasse. Offenbar hat das Zusammengehörigkeitsgefühl in der Klasse keinen Zusammenhang mit der Ausprägung des Fachinteresses.

In den Interviews konnten 24 Aussagen dieser Kategorie zugeordnet werden. Es konnten 3 Subkategorien gebildet werden: Soziales Klima in der Klasse, Beziehung zur Lehrperson und Gruppenarbeiten.

Von den Schülern wurde in den Interviews mehrmals positiv bewertet, dass während des Unterrichts Gespräche mit Kolleginnen und Kollegen möglich sind. Für diese Schüler gehört es offenbar zum Technischen Gestalten, dass während des Unterrichts Technisches Gestalten Gespräche mit Kolleg/-innen geführt werden können, und das zum guten Klima beiträgt. Von einem Schüler wird geäußert, dass sie sich in der Klasse gegenseitig motivieren.

In einer Klasse kann offenbar während des Unterrichts Technisches Gestalten Musik gehört werden. Gemäss den entsprechenden Aussagen kann das das Arbeitsklima und damit einhergehend eine positive Einstellung zum Unterricht fördern. Bei eher automatisierten Abläufen und Routine-tätigkeiten ist es vorstellbar, dass es den Lernerfolg nicht wesentlich beeinträchtigt; bei kognitiv anspruchsvollen Tätigkeiten wie Planen, Entwerfen oder anspruchsvollen Konstruktionsaktivitäten könnte Musikhören die Konzentration beeinträchtigen. Die Wirkung von Musikhören auf den Lernerfolg könnte in weiteren Untersuchungen, zum Beispiel quasiexperimentell überprüft werden.

Gruppenarbeiten wurde von vielen Schüler/-innen als hoch motivierend eingestuft. In den Interviews schätzten zwei Schüler dabei Arbeitsteilung und dass sie sich dadurch ergänzten. Einer der beiden fühlte sich handwerklich eher unbegabt, zeichnet daher in einer Gruppenarbeit lieber und

überlässt die Ausführung den anderen. Ein anderer Schüler, der sich ebenfalls wenig begabt fühlt und wenig interessiert ist, würde Gruppenarbeiten auch mögen. Offenbar können Gruppenarbeiten gerade bei wenig begabten Schüler/-innen eine positive Wirkung auf die Motivation haben, möglicherweise da sie dabei eher Erfolgserlebnisse haben können. Gruppenarbeiten wurden von je drei wenig und drei hoch interessierten Schülern in den Interviews positiv eingeschätzt.

Die Beziehung zur Lehrperson ist ein weiterer wichtiger Faktor. Dabei wird ein motivierender und wertschätzender Umgang der Lehrperson, der auch durch Vertrauen in die Schüler charakterisiert ist, geschätzt. Eine hohe Fachkompetenz der Lehrperson wird auch geschätzt. Positive Äusserungen zur eigenen Lehrperson im Technischen Gestalten kamen nur von Schülern der hoch interessierten Klassen. Bei zwei Schülern der tief interessierten Klassen erfolgten Aussagen, wie sie sich die Lehrperson wünschen würden. Teilweise bestätigt wird die Bedeutung der Beziehung zur Lehrperson durch die eher hohe Korrelation zwischen sozialer Eingebundenheit Lehrperson und Interesse von $r = .50$. Da es sich um eine Korrelation handelt, kann die Wirkung in beide Richtungen gehen; einerseits dass die Schüler/-innen sich durch ihr Interesse disziplinierter verhalten und auf diese Weise zu einer guten Beziehung beitragen, andererseits, dass ein wertschätzendes Verhalten der Lehrperson das Interesse fördert. Auch können sich Lehrpersonen in solchen Konstellationen toleranter verhalten.

Die Daten zeigen, dass eine gute Beziehung der Lehrperson zur Klasse wichtig für die Entwicklung von Interesse ist. Interaktionen unter den Schüler/-innen können motivierend wirken, sei es in Zwiegesprächen oder in Formen der Zusammenarbeit. Es gilt zu beachten, dass das in angemessenem Mass erfolgt, so dass es von der Lernzielorientierung des Unterrichts nicht oder nicht zu stark ablenkt. Umgekehrt kann die dadurch geförderte Motivation zu einer grösseren Involviertheit in den Arbeits- und Lernprozess führen.

7.4 Handwerkliche Tätigkeiten

Verschiedene handwerkliche Tätigkeiten gehörten in der quantitativen Untersuchung zu den bedeutendsten Anreizen. Die Skala handwerkliche Tätigkeiten und Entwicklung hatte mit einem Mittelwert von 5.63 einen hohen Wert. Sie hing mit Interesse und Flow-Erleben mit $r = .48$, bzw. $.50$ eher hoch zusammen, das heisst, wer handwerkliche Tätigkeiten, bzw. deren Verbesserung mochte, war eher interessiert am Fach. In der Regressionsanalyse war diese Skala der drittgrösste

Prädiktor für Interesse. Ein hoher Zusammenhang ist keine Überraschung, da handwerkliches Tätigsein im Zusammenhang mit Konstruktions-, Gestaltungs- und Fertigungsaufgabe eine Hauptaktivität des Fachs ist (Kap. 2.3). Wenn die Geschichte des Fachs betrachtet wird (Kap. 2.1), so wird ersichtlich, dass das Handwerk der Ausgangspunkt für die Einführung der damaligen Handarbeit war und seither stets eine prominente Stellung innehatte.

In der qualitativen Untersuchung bezogen sich wahrscheinlich die meisten Aussagen zu Tätigkeitsanreizen auf handwerkliche Aktivitäten. Davon wurden jedoch verschiedene Aussagen anderen Kategorien zugeordnet, da jene Kategorien den entsprechenden Anreizcharakter präziser heraus hoben.

Aus diesem Grunde sind die Angaben zur Häufigkeit von Nennungen der einzelnen Anreize nur begrenzt aussagekräftig. Diese Häufigkeiten hängen massgeblich von der Interviewführung und -steuerung durch den Interviewer ab; durch gezieltes Nachhaken könnten allenfalls bei einzelnen Aussagen weitere Anreize hervorgehoben werden.

Im Zentrum der Kategorie Handwerkliche Tätigkeiten steht allgemein das praktische Arbeiten mit den Händen, bzw. mit Maschinen und Werkzeugen. Aus den 28 Aussagen wurden die drei Subkategorien handwerkliches Tun allgemein, Arbeiten mit Maschinen und mit bestimmten Materialien arbeiten gebildet. Letztere Subkategorie wurde weiter in die Unterkategorien Holz, Metall und Schweissen/Löten, Elektrizität und restliches Material aufgegliedert. Da bei Metallarbeiten mehrmals explizit das Schweissen oder Löten als interessante Tätigkeit genannt wurde, ist diese Aktivität in der Kategoriebezeichnung enthalten.

Handwerkliches Tätigsein hat für viele Schüler/-innen einen grossen Anreiz. Darunter wird vor allem der Umgang mit Werkzeugen, Maschinen und verschiedenen Materialien geschätzt. Als weiteren positiven Aspekt fanden einzelne Schüler, dass man dabei stehen und sich freier bewegen kann, anstatt still am Pult zu sitzen.

Mit 20 codierten Aussagen ist die Subkategorie mit bestimmten Materialien arbeiten die grösste Subkategorie. Davon erfolgten mit 10 am meisten Nennungen für Metall und Schweissen/Löten. Elektrizität und Holz enthalten mit je 4 Codierungen gleichviele Aussagen. Die Restkategorie beinhaltete 2 Aussagen. Das Arbeiten mit Metall und mit Holz hatte mit 5.71, bzw. 5.83 sehr hohe

Werte bei der quantitativen Untersuchung. Der Anreizwert des Arbeitens mit Elektrizität wurde dort nicht erfragt.

Handwerkliches Tun allgemein enthält entsprechende unspezifische Aussagen. Handwerkliches Tätigsein ist prototypisch für praktisches Handeln, das in der Untersuchung von Zahorik (1996; vgl. Kap. 3.4.4) am häufigsten als interessefördernder Faktor genannt wurde.

Um den Bedürfnissen verschiedener Schüler/-innen gerecht zu werden und eine breite fachspezifische Bildung zu ermöglichen, ist es ratsam, mit verschiedenen Materialien im Technischen Gestalten zu arbeiten. Es werden im Lehrplan übergeordnete Fähigkeiten wie Umformen, Trennen oder Verbinden erwähnt. Auch vor dem Hintergrund, dass diese Verfahren materialspezifisch unterschiedlich sind, ist das Arbeiten mit verschiedenen Materialien angezeigt. Im Weiteren kann das Erlernen verschiedener handwerklicher Techniken motivierend wirken. Dass Abwechslung und Vielfalt motivierend wirken kann, wird auch im folgende Unterkapitel deutlich.

7.5 Abwechslung und Vielfalt

In den Interviews erfolgten 11 Aussagen zu Abwechslung und Vielfalt als Anreize. Dabei konnten 3 Subkategorien unterschieden werden: Verschiedene Tätigkeiten innerhalb des Technischen Gestaltens, Abwechslung zu anderen Fächern und Abwechslung allgemein.

Bei der ersten Subkategorie erfolgten verschiedene Äusserungen zu neuen und seltenen handwerklichen Aktivitäten, die als willkommene Abwechslungen erlebt wurden. Im Weiteren gehört in diese Kategorie eine gute Rhythmisierung des Unterrichts, das heisst ein Wechsel von Aktivitäten, Medien und Sozialformen innerhalb einer Unterrichtseinheit. Gage und Berliner (1996) rieten, dass die Lehrperson immer wieder mal etwas Unerwartetes tun soll. Dadurch könne epistemische Neugierde und Aufmerksamkeit geweckt werden.

Technisches Gestalten wird offenbar durch seinen praktischen, gestalterischen und handwerklichen Schwerpunkt auch als Abwechslung zu Unterricht in anderen Fächern geschätzt. Abwechslung und Vielfalt entspricht weitgehend den Kategorien Vielfalt von Material und Vielfalt von Aktivitäten, die ebenfalls als interessefördernde Faktoren von Zahorik (1996; vgl. Kap. 3.4.4) genannt wurden.

7.6 Entwerfen und Planen

Entwerfen und Planen wurde in der quantitativen Untersuchung als wenig motivierend beurteilt. Bei den Interviews wurde Entwerfen und Planen von drei hoch interessierten und zwei wenig interessierten Schülern als positiver Anreiz genannt. Die zwei wenig interessierten Schüler, die je an zwei verschiedenen Stellen den Anreiz von Entwerfen und Planen äusserten würden gerne Entwürfe für ihre Arbeiten mit Computerprogrammen erstellen. Diese beiden Schüler fühlen sich handwerklich unbegabt, aber kompetenter beim Entwerfen, bzw. Gestalten mit dem Computer ein.

Je nach Aufgabenstellung und allfälligen Bedingungen können Planungs- und Entwurfsaufgaben Interesse wecken. Wie die beiden erwähnten Schüler beschrieben, können entsprechend begabte Schüler/-innen beim Entwerfen und Planen aufgehen. Daher ist ein besonderes Augenmerk auch bei dieser Phase angebracht. Im Sinne der Selbstbestimmungstheorie sind Mitbestimmungsmöglichkeiten und Gestaltungsfreiraum wichtige zu berücksichtigende Faktoren (Kap. 3.3). Nach den Theorien des Flow-Erlebens und der Leistungsmotivation ist bei leistungsstarken Schüler/-innen eine Anforderungs-Fähigkeitsbalance für das Entstehen von Motivation wichtig (Kap. 3.5). Ebenso kann diese Anforderungs-Fähigkeiten-Balance für das Kompetenzerleben von Bedeutung sein. Eine entsprechend angemessene Passung bei der Aufgabenstellung und bei der Lernbegleitung können die Motivation beim Entwerfen und Planen fördern. Eine eher offene Aufgabenstellung kann eine diesbezügliche innere Differenzierung (z. B. Brügelmann, 2002; Rossbach & Wellenreuther, 2002) ermöglichen. Ergänzend dazu könnte eine situationsspezifisch adäquate Beratung durch die Lehrperson oder eventuell durch Mitschüler/-innen eine angemessene Passung fördern. Das wäre in weiteren Untersuchungen zu überprüfen.

Wie Atkinson (1999; Kap. 2.5) zeigte, ist es wichtig, zeitlich ein angemessenes Ausmass für Planungs- und Entwurfsprozesse zu finden. Ein zu lange andauernder Prozess kann zu Langeweile, ein zu kurzer Prozess zu Fehlern, unfertigen Produkten und damit zu Enttäuschungen führen.

7.7 Folgenanreize und weitere Aspekte

In seinem erweiterten kognitiven Motivationsmodell (Abb. 5) stellte Rheinberg (1989; Kap. 3.6) den Tätigkeitsanreizen Folgenanreize gegenüber. Wie bei den Theorien zur extrinsischen Motivation (Kap. 3.2, 3.3) wird dabei die Motivationsquelle im Handlungsergebnis, bzw. dessen Folgen

gesehen. Je nach theoretischer Einordnung kann das Handlungsergebnis, wenn es eng mit der Handlung verbunden ist, der extrinsischen oder intrinsischen Motivation zugeordnet werden.

Im Technischen Gestalten stehen dabei vor allem die fertigen Produkte und die Beurteilung mit Noten im Vordergrund. Letztere ist nicht nur ein Folgenanreiz, sondern kann als eine Art von Leistungsrückmeldung gleichzeitig als Aspekt von Kompetenzerleben gesehen werden. Da bei entsprechenden Aussagen in den Interviews der Leistungsaspekt hervorgehoben wurde, wurden diese jener Kategorie zugeordnet.

Ebenso haben die fertigen Produkte motivational diese doppelte Bedeutung; einerseits Gefühle von Stolz über die geleisteten Arbeiten, die Ausdruck von Kompetenzerleben sind, andererseits Freude an einem Produkt, sei es nützlich, ästhetisch ansprechend oder einfach, dass es funktioniert.

In der quantitativen Untersuchung hatten die Items zu Folgenanreizen mit $M = 5.32$ bis 6.07 (Tab. 16) eine hohe Bedeutung für die Motivation. Die mittelmässige Korrelation der Folgenanreize von $r = .39$ (Tab. 21) mit Interesse kann auf eine Identifikation der motivierteren Schüler/-innen mit dem Produkt hinweisen. Diese Aussage bestätigend kann das Faktum gesehen werden, dass zwei von drei Gelingensbedingungen eines Produkts als wichtiger für die Motivation beurteilt wurden als die Fachnote. Aus diesen Gründen kann eine Zuordnung dieser Handlungsergebnisse zur intrinsischen Motivation, zumindest teilweise als angemessen erscheinen.

Schon die Vorgängergenerationen unter den Lehrpersonen waren sich der motivierenden Bedeutung gelungener und nützlicher Produkte bewusst (Kap. 2.1.3). So schrieb Oertli (1936) in diesem Zusammenhang „Das Kind freut sich der selbstergestellten Mappe, weil es sie gebrauchen kann, ... Durch Beachtung dieses natürlichen Wunsches gelingt es, das Interesse des Kindes an die Arbeit zu fesseln. Die Aufgabe des Lehrers ist es, dieses Interesse für die allgemeine Schulung zu Fleiss, Genauigkeit und Ordnung auszuwerten“ (S. 28). Neben der Kompetenzorientierung haben befriedigende Produkte als Ergebnis des Arbeitens weiterhin eine wichtige motivationale Bedeutung im Unterricht Technisches Gestalten.

Als weitere Erklärungsmuster für Interesse im Technischen Gestalten wurde die Persönlichkeit genannt. Diese Kategorie beinhaltet Aussagen zu einer entsprechenden Begabung oder einem entsprechend anregenden privaten Umfeld.

Zur Kategorie Rahmenbedingungen erfolgte eine Aussage zum Vorhandensein von vielfältigen Materialien sowie einer reichhaltigen Ausstattung des Fachraums mit Werkzeugen und Maschinen. Erst das ermögliche eine Vielfalt von Arbeiten.

Nicht zuletzt kann auch der Zeitpunkt des Unterrichts einen Einfluss auf die Motivation haben. Entsprechend der Theorie der Handlungskonflikte von Hofer (2003, 2004, Kap. 3.1), gemäss der Leistungs- und Wohlbefindensziele in Konkurrenz zueinander stehen können, drückte es der Schüler 04 SM-t folgendermassen aus:

«Ja es ist so eine gute Abwechslung zu den anderen Fächern, es ist ähnlich wie beim Sport das ist eine gute Abwechslung zum Rest, aber einzig dafür an einem Nachmittag in die Schule zu kommen, ja ist manchmal ein wenig, da frage ich mich, für was ich das mache».

Der Schüler schätzte das Technische Gestalten als Abwechslung zu anderen Fächern. Er hätte den Nachmittag aber lieber frei als zur Schule gehen zu müssen. Dieser Effekt kann möglicherweise umso stärker sein, je geringer das grundlegende Interesse am Fach vorhanden ist.

Es ist auffallend, dass der Erfindens- und Entwicklungsprozess kaum angesprochen wurde. Möglicherweise hängt das mit der Untersuchungsmethode des retrospektiven Erinnerns zusammen. Bei dieser Methode werden vielleicht eher Episoden im Zusammenhang mit sichtbaren Ergebnissen wie Produkten und zwischenmenschliche Aspekte erinnert. Bei Befragungen unmittelbar im Anschluss an entsprechende Unterrichtseinheiten würden vielleicht solche Momente eher hervorgehoben.

7.8 Mangel an methodischer Varietät

Aufgrund der Umfrage und den Aussagen in den Interviews wird vermutet, dass vielerorts der Unterricht Technisches Gestalten fast ausschliesslich auf Lernziele im Zusammenhang mit dem Herstellen von Produkten ausgerichtet ist, inklusiv der Prozesse Erfinden, Entwerfen und Planen. Das handwerkliche Tun nimmt dabei einen grossen Raum ein. Das wird von vielen Schüler/-innen als motivierend und interesselördernd erlebt. Teilweise werden vielleicht auch Experimente durchgeführt.

Der Lehrplan 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016) enthält aber auch Kompetenzen, für die andere Unterrichtsmethoden (vgl. Kap. 2.3) angemessener sein können.

Das sind vor allem Kompetenzen bezüglich ökologischer, ökonomischer und kultureller Aspekte, wie zum Beispiel auf der Kompetenzstufe 3:

«...können eine Recherche zu kulturellen oder historischen Aspekten durchführen und deren Ergebnisse präsentieren [z.B. Kleidung, Mode, Freizeit, Maschine, Energiebereitstellung]»

und

«...können Entwicklungen und Innovationen aus Design und Technik in ihrer Vernetzung analysieren und deren Folgen für den Alltag einschätzen [z.B. Stickcomputer, CNC-Maschine, 3D-Drucker]» (S. 41).

Für solche Kompetenzen könnten Unterrichtsgespräche, schriftliche Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Frontalunterricht oder Exkursionen angemessenere Unterrichtsmethoden sein. Zum Beispiel könnten im Zusammenhang mit Exkursionen der Produktkreislauf vom Rohmaterial über Halbfabrikate, über ein Produkt bis zur Entsorgung erarbeitet werden. In diesem Kontext könnten auch kulturelle, ästhetische, ökonomische und/oder ökologische Aspekte in der gesellschaftlichen Umwelt thematisiert werden.

In Deutschland wird seit den 70er-Jahren ein mehrperspektivischer Unterricht mit einer Vielfalt von Unterrichtsmethoden postuliert (z. B. Schmayl, 2013; Schmayl & Wilkening, 1995; Wilkening, 1982). Dieser konnte sich offenbar bis jetzt nicht durchsetzen (Bleher, 2002; Schlagenhauf, 2013; Kap. 2.4), so dass immer noch produktionsorientierte Unterrichtsmethoden vorherrschen. In dieser Untersuchung zeigten sich teilweise ähnliche Tendenzen (Kap. 6.1.1).

Im Lehrplan 21 (Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016) wie auch in der neuen Handbuchreihe «Technik und Design» (Stuber & al., 2016, 2017) werden verschiedene Unterrichtsverfahren erläutert. Es ist zu hoffen, dass sich nebst der Konstruktions-, Gestaltungs- und Fertigungsaufgabe andere Unterrichtsverfahren etablieren, die für einige Kompetenzen angemessener sind.

Für diese verschiedenen Kompetenzen wäre es sinnvoll, Unterrichtseinheiten in verschiedenen Variationen und unter Berücksichtigung verschiedener, in dieser Arbeit genannter motivationaler Aspekte zu entwickeln und in Klassen zu erproben.

7.9 Schlussfolgerungen für Unterricht und für weitere Forschung

In den vorangehenden Unterkapiteln wurden Vorschläge für die Praxis und teils für die Forschung bezogen auf die jeweilige Kategorie angemerkt. In diesem Unterkapitel sollen nun allgemeine Empfehlungen für den Unterricht und für weiterführende Forschung aufgeführt werden.

1. Durch das Kategoriensystem konnten verschiedene motivations- und interessenfördernde Bereiche aufgegliedert werden. Durch die quantitativen Auswertungen ergaben sich Hinweise darauf, welche Aspekte mehr oder weniger Interesse und Motivation im Unterricht fördern können. Diese verschiedenen Aspekte können nun bewusst und variantenreich im Unterricht zur Förderung von Interesse und Motivation eingesetzt werden. Dabei soll das breite Spektrum von anzustrebenden Kompetenzen nicht aus den Augen verloren werden.
2. Die Untersuchung hatte explorativen Charakter und wurde an einer «Gelegenheitsstichprobe» (Döring & Bortz, 2016, S. 305) durchgeführt. Die Daten sind daher nicht repräsentativ. Um verallgemeinerbare Daten zu gewinnen, müssten weitere quantitative Untersuchungen an Zufallsstichproben erfolgen.
3. Viele motivationsbezogene Aussagen waren auf handwerkliche Tätigkeiten bezogen. Einzelne Schüler, die sich handwerklich wenig begabt fühlten, bevorzugten Zeichnen und Entwerfen, was sonst mehrheitlich weniger motivierend erlebt wurde. Aufgrund entsprechender Kompetenzen im Lehrplan wie auch aufgrund Schüler/-innen mit solchen Motivlagen sollten Entwurfs- und Planungsprozesse beachtet werden. Allenfalls könnte dabei eine Entwurfssoftware eingeführt werden.
4. In der qualitativen Untersuchung wurden hochinteressierte Schüler mehrheitlich aus hochinteressierten Klassen mit wenig interessierten Schülern aus wenig interessierten Klassen kontrastiert. Es können sich nicht alle Schüler/-innen für alles interessieren. Es wäre interessant, in Klassen, in denen alle Schüler/-innen mindestens ein mittleres Interessensniveau aufweisen, Untersuchungen bei denjenigen Schüler/-innen durchzuführen, die die tiefsten und die mittleren Werten bei Interesse innerhalb der Klasse haben. Dadurch könnten zielgruppenspezifische Erkenntnisse für mittelmässig und wenig interessierte Schüler/-innen über Gelingensbedingungen bezüglich positiver Anreize gewonnen werden.

5. Der Interviewleitfaden wurde von Untersuchungen bei Freizeittätigkeiten abgeleitet. Er ist sehr offen formuliert. Der Unterricht Technisches Gestalten beinhaltet mehrere verschiedene Kompetenzen und damit verbundene Lehr-/Lernaktivitäten, bzw. sollte diese beinhalten. Es wäre sinnvoll, den Interviewleitfaden durch das Spektrum von entsprechenden Lernaktivitäten sowie Kontextbedingungen und Folgenanreizen zu erweitern.
6. In dieser Untersuchung handelte es sich um explizite oder selbstattribuierte Motive (McClelland, Koestner & Weinberger, 1989). Das sind reflektierte Erklärungen der Schüler/-innen für ihr Interesse, bzw. ihre Motivation. Motivationale Prozesse können aber auch unbewusst erfolgen. Implizite Motive sind «früh erworbene habituelle Bereitschaften, auf bestimmte Reize in bestimmter Weise zu reagieren» (Krapp & Hascher, 2014, S. 256), die oft unbewusst wirken und mittels Selbstauskünften nicht erhoben werden können. Explizite und implizite Motive korrelieren kaum miteinander (Brunstein, 2006). Möglicherweise kann über Verhaltensbeobachtungen, bzw. Videostudien, teils in Verbindung mit Interviews Zugang zu den impliziten Motiven gewonnen werden.
7. Sinnvoll wäre auch den Fokus auf die Lehrperson zu richten; sei dies durch Befragung über ihre subjektiven Motivationstheorien oder durch Experten–Novizen-Vergleiche (z. B. Leinhardt & Greeno, 1989; Kap. 5.1.1), unter anderem mittels Videoanalysen.
8. Bei den Unterrichtsmethoden wurde auf der Grundlage der Werkaufgabe in ersten Ansätzen ein Verlaufsmodell für eine Gestaltungsaufgabe (Kap. 2.3.1) skizziert. Diese sollte, mit Analogien zu Designprozessen und durch Unterrichtsforschung weiterentwickelt und ausdifferenziert werden.
9. Gemäss der Fragebogenerhebung hatten mehrere Schüler/-innen sich nicht mit gesellschaftlichen, kulturellen und ökologischen Aspekten von Technik und Design im Technischen Gestalten auseinandergesetzt. Etliche hatten auch keine Experimente, insbesondere keine technischen durchgeführt. In einer Untersuchung sollte die Erreichung der verschiedenen Kompetenzen gemäss Lehrplan am Ende der Pflichtschulzeit überprüft werden. In diesem Zusammenhang sollte auch der Einsatz verschiedener Unterrichtsmethoden der Lehrpersonen untersucht werden.

Für allenfalls nicht eingesetzte Unterrichtsmethoden und für nicht erreichte Kompetenzen sollten modellhaft Unterrichtseinheiten in verschiedenen Variationen entwickelt werden. Deren Anwendung im Unterricht sollte quasiexperimentell im Hinblick auf Motivation, Aufwand und Lernerfolg geprüft werden.

10. Im Zusammenhang mit solchen Quasiexperimenten könnten weitere Interviewstudien durchgeführt werden, um gegebenenfalls das Kategoriensystem zu erweitern.
11. Die Fachdidaktik Technisches Gestalten ist in der Schweiz noch wenig entwickelt und ausdifferenziert. Es bestehen wenig Bezüge zur allgemeinen Unterrichtsforschung und zur pädagogischen Psychologie. Ein vermehrter Einbezug dieser Disziplinen zur Generierung von Forschungsfragestellungen und -hypothesen kann zu einer Weiterentwicklung der Fachdidaktik beitragen.

Bei all den Ideen für weitere Forschung sollte nicht nur die Motivation beachtet werden, sondern auch ob ein breites Spektrum von Kompetenzen gemäss dem Lehrplan im Unterricht in wirksamer Weise angestrebt wird.

8 Quellenverzeichnis

- Adamina, M. & Stuber, T. (2016). Kompetenzorientierung. In T. Stuber & al. (Hrsg.), *Technik und Design. Grundlagen* (S. 250-259). Bern: Hep.
- Aellig, S. (2004). *Über den Sinn des Unsinn: Flow-Erleben und Wohlbefinden als Anreize für autotelische Tätigkeiten*. Münster: Waxmann.
- Alexander, P. A., Kulikowich, J. M., & Jetton, T. L. (1994). The role of subject-matter knowledge and interest in the processing of linear and nonlinear texts. *Review of Educational Research*, 64, (2), 201-252.
- Anderson, R. C. (1982). Allocation of attention during reading. In A. Flammer & W. Kintsch (Hrsg.), *Discourse processing* (S. 292-313). Amsterdam: North-Holland.
- Assor, A., Kaplan, H., & Roth, G. (2002). Choice is good, but relevance is excellent: Autonomy-enhancing and suppressing teacher behaviours predicting students' engagement in schoolwork. *British Journal of Educational Psychology*, 72, (2), 261-278.
- Atkinson, E. S. (1999). Key Factors influencing Pupil Motivation in Design and Technology. *Journal of Technology Education*, 10, (2), 4 - 26.
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, 359-372.
- Baltes-Götz, B. (2013). *Behandlung fehlender Werte in SPSS und Amos*. Universität Trier, Zentrum für Informations-, Medien und Kommunikationstechnologie (ZIMK). Verfügbar unter <https://www.uni-trier.de/fileadmin/urt/doku/bfw/bfw.pdf>
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1982). Self-Efficacy Mechanism in Human Agency. *American Psychologist*, 37, (2), 122 – 147.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The exercise of control*. New York: Freeman.

- Baumert, J., & Köller, O. (1998). Interest research in secondary level I: An overview. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger, & J. Baumert (Eds.), *Interest and learning: Proceedings of the Seeon Conference on Interest and Gender* (S. 241-256). Kiel: IPN.
- Beckmann, J. & Heckhausen, H. (2006). Motivation durch Erwartung und Anreiz. In Heckhausen J. & Heckhausen H. (Hrsg.), *Motivation und Handeln*. 3. Auflage (S. 105-142). Berlin: Springer.
- Benner, D. (1987). *Allgemeine Pädagogik*. Weinheim/München: Juventa.
- Bergin, D. A. (1999). Influences on classroom interest. *Educational Psychologist*, 34, 87–98.
- Berliner, D. C. (1994). Expertise: The wonders of exemplary performance. In John N. Mangieri and Cathy Collins Block (Eds.), *Creating powerful thinking in teachers and students* (S. 141-186). Ft. Worth, TX: Holt, Rinehart and Winston.
- Bibliografisches Institut GmbH. (2019). Gestalten. Verfügbar unter <https://www.duden.de/rechtschreibung/gestalten>
- Bleher, W. (2000). *Das Methodenrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern des Faches Technik. Eine empirische Untersuchung an Hauptschulen in Baden-Württemberg*. Ludwigsburg: Pädagogische Hochschule.
- Boekaerts, M. (2003). Towards a model that integrates motivation, affect and learning. *British Journal of Educational Psychology, Monograph Series II, Part 2 (Development and Motivation: Joint Perspectives)*, 173–189.
- Boekaerts, M. (2007). What have learned about the Link between Motivation and Learning/Performance? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21, (3/4), 263–269.
- Borich, G. D. (2007⁵). *Observation Skills for Effective Teaching*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Bortz, J. (1999⁵). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Bortz, J. & Döring, N. (1995²). *Forschungsmethoden und Evaluation*. Berlin/Heidelberg: Springer.

- Brügelmann, H. (2002). Heterogenität, Integration, Differenzierung: Empirische Befunde – pädagogische Perspektiven. In F. Heinzel & A. Prengel (Hrsg.), *Heterogenität, Integration und Differenzierung in der Primarstufe* (S. 31-43). Opladen: Leske und Budrich.
- Brunstein, J. C. (2006). Implizite und Explizite Motive. In Heckhausen J. & Heckhausen H. (Hrsg.), *Motivation und Handeln*. 3. Auflage (S. 235-253). Berlin: Springer.
- Brunstein, J. C. & Maier, G. W. (1996). Persönliche Ziele. Ein Überblick zum Stand der Forschung. *Psychologische Rundschau*, 47, 146-160.
- Bühl, A. (2014¹⁴). *SPSS 22. Einführung in die moderne Datenanalyse*. Hallbergmoos: Pearson.
- Bürdek, B. E. (2005³). *Design. Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung*. Basel: Birkhäuser.
- Cameron, J., Banko, K. M. & Pierce, W. D. (2001). Pervasive negative effects of rewards on intrinsic motivation: The Myth continues. *The Behavior Analyst*, 24, 1-44.
- Cameron, J. & Pierce, W. D. (1994). Reinforcement, reward, and intrinsic motivation. A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 64, 357–423.
- Cialdini, R. B., Borden, R. J., Thorne, A., Walker, M. R., Freeman, S., & Sloan, L. R. (1976). Basking in reflected glory: Three (football) field studies. *Journal of personality and social psychology*, 34, (3), 366.
- Clifford, M. M. (1988). Failure tolerance and academic risk-taking in ten-to twelve-year-old students. *British Journal of Educational Psychology*, 58, (1), 15-27.
- Criblez, L. & Manz, K. (2015). Schulfächer: Die konstituierenden Referenzgrößen der Fachdidaktiken im Wandel. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 33, (2), 200 – 214.
- Criblez, L. & Manz, K. (2016). „Unterricht auf werktätiger Grundlage“ oder: Die Konstruktion einer doppelten curricularen Differenz durch Geschlechter- und Leistungs differenzierung in den Stundentafeln der Zürcher Sekundarstufe I. In C. Groppe, G. Kluchert & Eva Matthes (Hrsg.), *Bildung und Differenz. Historische Analysen zu einem aktuellen Problem* (203-227). Wiesbaden: Springer VS.

- Csikszentmihalyi, M. (1975/1985). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass (deutsch: Das Flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen. Stuttgart: Klett-Cotta, 1985).
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity. Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Collins.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding Flow*. New York: Basic Books.
- Csikszentmihalyi, M. (1998⁶). *Das Flow-Erlebnis. Das Geheimnis des Glücks*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Csikszentmihalyi, M. & LeFevre, J. (1989). Optimal Experience in work and leisure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 815-822.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. S. (1991). Einführung in Teil IV. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Hrsg.), *Die außergewöhnliche Erfahrung im Alltag. Die Psychologie des Flow-Erlebnisses* (S. 275-290). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K., & Whalen, S. (1993). *Talented teenagers: The roots of success and failure*. New York: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., & Schiefele, U. (1993). Die Qualität des Erlebens und der Prozess des Lernens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, (2), 207-221.
- CTGV. Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1997). *The Jasper Project*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Davies, T. (2000). Confidence! Its Role in the Creative Teaching and Learning of Design and Technology. *Journal of Technology Education*, 12, (1), 18-31.
- DeCharms, R., Morrison, H. W., Reitman, W. R., & McClelland, D. C. (1955). Behavioral correlates of directly and indirectly measured achievement motivation. In D. C. McClelland (Ed.), *Studies in motivation* (S. 414-423). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 18, 105-115.

- Deci, E. L. (1975). *Intrinsic Motivation*. New York: Plenum.
- Deci, E. L., Connell, J. P. & Ryan, R. M. (1989). Self determination in a work organization. *Journal of Applied Psychology*, 74, (4), 580-590.
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C., & Leone, D. R. (1994). Facilitating internalization: The self-determination theory perspective. *Journal of personality*, 62, (1), 119-142.
- Deci, E. L., Koestner & Ryan, R. M. (1999). A Meta-Analytic Review of Experiments Examining the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation. *Psychological Bulletin*, 125, (6), 627-668.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1980). The empirical exploration of intrinsic motivational processes. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social Psychology* (S. 39-80). New York: Academic Press.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, (2), 223-238.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Hrsg.), *Handbook of self-determination research* (S. 3-33). Rochester: University of Rochester Press.
- Deci, E. L., Schwartz, A., Sheinman, L., & Ryan, R. M. (1981). An instrument to assess adults' orientations toward control versus autonomy in children: Reflections on intrinsic motivation and perceived competence. *Journal of Educational Psychology*, 73, 642-650.
- Deci, E. L., Spiegel, N. H., Ryan, R. M., Koestner, R., & Kauffman, M. (1982). Effects of performance standards on teaching styles: Behavior of controlling teachers. *Journal of Educational Psychology*, 74, 852-859.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier L. G. & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26, (3-4), 325-346.

- Der Handfertigkeits-Unterricht in der Schweiz. Erster Bericht über die Entwicklung und Tätigkeit des Schweizerischen Vereins zur Förderung des Knabenarbeitsunterrichts bis Mai 1888.* (1888). Basel.
- Deutsche Shell (Hrsg.) (2006). *Jugend 2006. Eine pragmatische Generation unter Druck.* Frankfurt a.M.: Fischer Taschenbuch.
- Deutsche Shell (Hrsg.) (2015). *Jugend 2015: 17. Shell Jugendstudie.* Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch.
- Deutsches PISA-Konsortium (2007). *PISA 2006: Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie.* Münster: Waxmann.
- Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (2016). *Lehrplan 21. Gestalten.* Luzern: Autorin. Verfügbar unter https://v-ef.lehrplan.ch/container/V_EF_DE_Fachbereich_GES.pdf
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education.* Boston, MA: Riverside.
- Dittli, V. & al. (2002). *Werkweiser 3 für technisches und textiles Gestalten. Handbuch für Lehrkräfte 7. bis 9. Schuljahr.* Bern: blmv, sabe, swch.ch.
- Döring, N. & Bortz, J. (2016⁵). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften.* Berlin/Heidelberg: Springer.
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 392–431). New York: Macmillan.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040–1048.
- Eid, M. & Schmidt, K. (2014). *Testtheorie und Testkonstruktion.* Göttingen: Hogrefe.
- Eisenberger, R. & Cameron, J. (1996). Detrimental effects of reward: Reality or myth? *American Psychologist*, 51, 1153–1166.

- Engeser, S. (2005). *Lernmotivation und volitionale Handlungssteuerung: Eine Längsschnittuntersuchung beim Statistiklernen im Psychologiestudium* (Dissertation). Potsdam: Institut für Psychologie.
- Engeser, S., & Rheinberg, F. (2008). Flow, performance and moderators of challenge-skill balance. *Motivation and Emotion*, 32, (3), 158-172.
- Engeser, S., Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Bischoff, J. (2005). Motivation, Flow-Erleben und Lernleistung in universitären Lernsettings. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 19, (3), 159-172.
- Engeser, S. & Vollmeyer, R. (2005). Tätigkeitsanreize und Flow-Erleben. In R. Vollmeyer & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Motivationspsychologie und ihre Anwendungen* (S. 59-71). Stuttgart: Kohlhammer.
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (1889). *Unterrichtsplan für die Sekundarschulen, Progymnasien und Gymnasien des Kantons Bern*. Bern: Stämpfli Buchdruckerei.
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (1890). *Unterrichtsplan für die Primarschulen des Kantons Bern*. Bern: Suter & Lierow.
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (1961). *Lehrplan für die Sekundarschulen des Kantons Bern*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag.
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (1973). *Lehrplan für die Primarschulen des Kantons Bern*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag.
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (1983). *Lehrplan für die Primar- und Sekundarschulen des Kantons Bern*. Ausgabe Primarschulen. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag.
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern (1995). *Lehrplan Volksschule. Primarstufe und Sekundarstufe I*. Bern: Staatlicher Lehrmittelverlag.
- Fend, H. (1994). *Die Entdeckung des Selbst und die Verarbeitung der Pubertät*. Bern: Huber.
- Flammer, A. & Alsaker, F. D. (2002). *Entwicklungspsychologie der Adoleszenz. Die Erschliessung innerer und äusserer Welten im Jugendalter*. Bern: Huber.

- Flick, U. (1996²). *Qualitative Forschung – Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch.
- Flink, C., Boggiano, A. K. & Barrett, M. (1990). Controlling teaching strategies: Undermining children's self-determination and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 916–924.
- Flitner, A. (1999). *Reform der Erziehung. Impulse des 20. Jahrhunderts*. Erweiterte Neuauflage. München: Piper.
- Flitner, W. (1953). *Die Erziehung. Pädagogen und Philosophen über die Erziehung und ihre Probleme*. Bremen: Carl Schünemann.
- Franke, G. H. (1997). "The Whole is More than the Sum of its Parts": The Effects of Grouping and Randomizing Items on the Reliability and Validity of Questionnaires. *European Journal of Psychological Assessment*, 13, 67-74.
- Funke, J. (2000). Psychologie der Kreativität. In R. M. Holm-Hadulla (Hrsg.), *Kreativität* (S. 283-300). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Funke, J. (2002). *Einfaches und Komplexes Problemlösen*. Unveröffentlichte Vorlesungsunterlagen, Universität Freiburg i. Ü.
- Gage, N. L. & Berliner, D. C. (1996⁵). *Pädagogische Psychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union. (engl. Originalausgabe: Educational Psychology, 1992⁵)
- Gensicke, T. (2009). Jugendlicher Zeitgeist und Wertewandel. *Zeitschrift für Pädagogik*, 55, (4), 580-595.
- Gnambs, T. & Hanfstingl, B. (2014). A differential item functioning analysis of the German Academic Self-Regulation Questionnaire for Adolescents. *European Journal of Psychological Assessment*, 30, 251-260.
- Groner, R. & Groner, M. T. (1990). Heuristische versus algorithmische Orientierung als Dimension des individuellen kognitiven Stils. In K. Grawe, R. Hänni, N. Semmer & F. Tschan (Hrsg.), *Über die richtige Art, Psychologie zu betreiben* (S. 315–330). Göttingen: Hogrefe.

- Güdel, K. (2014). Technikaffinität von Mädchen und Jungen der Sekundarstufe I. Thèse de doctorat. Université de Genève. Verfügbar unter <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:41471>
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V., & Gamas, W. S. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, 28, 117-155.
- Gysin, P. (1969). Der Schweizerische Verein für Handarbeit und Schulreform. *Archiv für das schweizerische Unterrichtswesen*, 54/55, 190-194.
- Hany, E. A. (2001). Förderung der Kreativität. In K. J. Klauer (Hrsg.), *Handbuch Kognitives Training*. 2. Auflage (S. 261-291). Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Hascher, T. (2004). *Wohlbefinden in der Schule*. Münster: Waxmann.
- Hascher, T. (2005). Emotionen im Schulalltag: Wirkungen und Regulationsformen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51, (5), 610–625.
- Hattie, J. (2013). *Lernen sichtbar machen*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren. (engl. Originalfassung erschienen 2008: Visible Learning: A Synthesis of over 800 Meta-Analyses related to Achievement.)
- Hauffe, T. (2014). *Geschichte des Designs*. Köln: DuMont.
- Heckhausen, H. (1977). Motivation: Kognitionspsychologische Aufspaltung eines summarischen Konstrukts. *Psychologische Rundschau*, 28, 175-189.
- Heckhausen, H. & Gollwitzer, P.M. (1987). Thought contents and cognitive functioning in motivational versus volitional states of mind. *Motivation and Emotion*, 11, 101-120.
- Heckhausen, H. & Rheinberg, F. (1980). Lernmotivation im Unterricht, erneut betrachtet. *Unterrichtswissenschaft*, 8, 7-47.
- Heckhausen, J. & Heckhausen, H. (2006). Motivation und Handeln: Einführung und Überblick. In Heckhausen J. & Heckhausen H. (Hrsg.), *Motivation und Handeln*. 3. Auflage (S. 1-9). Berlin: Springer.

- Helmke, A. (1993). Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. Klassenstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7, 77 – 86.
- Henseler, K. & Höpken, G. (1996). *Methodik des Technikunterrichts*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Hidi, S. (2000). An interest researcher's perspective: the effects of extrinsic and intrinsic factors on motivation. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Hrsg.), *Intrinsic and extrinsic motivation* (S. 311-339). San Diego: Academic Press.
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of educational research*, 70, (2), 151-179.
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127.
- Hofer, M., Clausen, M., Fries, S., Reinders, H., Dietz, F. & Schmid, S. (2003). *Gesellschaftlicher Wertewandel und seine Konsequenzen für die allgemeine schulische und mathematisch-naturwissenschaftliche Lernmotivation* (Unveröffentlichter Arbeitsbericht an die Deutsche Forschungsgemeinschaft). Mannheim: Universität.
- Hofer, M. (2004). Schüler wollen für die Schule lernen, aber auch anderes tun. - Theorien der Lernmotivation in der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18, (2), 79-92.
- Hofferber, N., Basten, M., Großmann, N., & Wilde, M. (2016). The effects of autonomy-supportive and controlling teaching behaviour in biology lessons with primary and secondary experiences on students' intrinsic motivation and flow-experience. *International Journal of Science Education*, 38, (13), 2114-2132.
- Hofferber, N., Eckes, A., Kovaleva, A., & Wilde, M. (2015). Die Auswirkung von autonomieförderndem Lehrerverhalten im Biologieunterricht mit lebenden Tieren. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21, (1), 17-27.

- Hofmann, H. U. (1996). Heuristic versus algorithmic orientation as a cognitive style. Effects of the individual cognitive style in solving mathematical problems. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 10, (2), 77-84.
- Hussy, W. (1998²). *Denken und Problemlösen*. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer.
- Hüttner, A. (2009). *Technik unterrichten. Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht*. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel – Nourney, Vollmer.
- IDZ Internationales Design Zentrum Berlin. (1973). *Design als Postulat am Beispiel Italien. Katalog und Anthologie zur Ausstellung im IDZ Berlin*. Berlin.
- Inglehart, R. (1998). *Modernisierung und Postmodernisierung*. Frankfurt: Campus.
- Jackson, S.A., & Eklund, R.C. (2002). Assessing flow in physical activity: The Flow State Scale-2 (FSS-2) and Dispositional Flow Scale-2 (DFS-2). *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 24, 133–150.
- Jackson, S.A., & Marsh, H.W. (1996). Development and validation of a scale to measure optimal experience: The flow state scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 18, 17–35.
- Jackson, S. A., Martin, A. J., & Eklund, R. C. (2008). Long and short measures of flow: The construct validity of the FSS-2, DFS-2, and new brief counterparts. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, 561-587.
- Jackson, P. W., & Messick, S. (1965). The person, the product, and the response: conceptual problems in the assessment of creativity. *Journal of personality*, 33, (3), 309-329.
- Jerusalem, M. & Mittag, W. (1999). Selbstwirksamkeit, Bezugsnormen, Leistung und Wohlbefinden in der Schule. In M. Jerusalem & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion, Motivation und Leistung* (S. 223-245). Göttingen u. a.: Hogrefe.
- Kandler, M. (2004). Interessefördernde Aspekte beim Lernen mit Lernsoftware aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 50, (4), 583-605.
- Käser, A. & Stuber, T. (2016). Technikdidaktische Grundlagen. In T. Stuber & al. (Hrsg.), *Technik und Design. Grundlagen* (S. 170-201). Bern: hep.

- Kastens, C., Gabriel, K. & Lipowsky, F. (2013). Selbstkonzeptentwicklung im Anfangsunterricht. In F. Lipowsky, G. Faust & C. Kastens (Hrsg.), *Persönlichkeits- und Lernentwicklung an staatlichen und privaten Grundschulen. Ergebnisse der PERLE-Studie zu den ersten beiden Schuljahren* (S. 99-128). Münster: Waxmann.
- Keller, J., & Bless, H. (2008). Flow and regulatory compatibility: An experimental approach to the flow model of intrinsic motivation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34, (2), 196-209.
- Keller, J. & Landhäußer, A. (2011). Im Flow sein: Experimentelle Analysen des Zustands optimaler Beanspruchung. *Psychologische Rundschau*, 62, (4), 213-220.
- Kellerhals, K. (2002). „[...] der Arbeitsunterricht darf den Primarunterricht – der Knaben (!) . nicht beeinträchtigen“. *Schulgesetze, Unterrichtspläne und die Geschlechterfrage im Kanton Bern von 1835 bis 1926*. Bern: Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit.
- Kellerhals, K. (2010). *Der gute Schüler war auch früher ein Mädchen. Schulgesetzgebung, Fächerkanon und Geschlecht in der Volksschule des Kantons Bern 1835-1897*. Bern/Stuttgart/Wien: Haupt.
- Kerschensteiner, G. (1959¹³). *Begriff der Arbeitsschule*. München: Oldenbourg.
- Kirschhofer-Bozenhardt, A. & Kaplitza, G. (1986). Der Fragebogen. In K. Holm (Hrsg.), *Die Befragung 1* (S. 92-126). Tübingen: UTB für Wissenschaft.
- Klafki, W. (1996⁵). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemässe Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. Weinheim/Basel: Beltz.
- Klages, H. (2002). *Der blockierte Mensch. Zukunftsaufgaben gesellschaftlicher und organisatorischer Gestaltung*. Frankfurt: Campus.
- Köller, O., Trautwein, U., Lüdtke, O., & Baumert, J. (2006). Zum Zusammenspiel von schulischer Leistung, Selbstkonzept und Interesse in der gymnasialen Oberstufe. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 20, (1/2), 27-39.

- Köller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, (5), 448-470.
- Kosack, W., Jeretin-Kopf, M. & Wiesmüller, Ch. (2015). Zieldimensionen technischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“* (S. 30-157). Schaffhausen: SCHUBI Lernmedien.
- Kounin, J. S. (1976). Techniken der Klassenführung. Bern: Hans Huber. (Original erschienen 1970: *Discipline and Group Management in Classrooms*)
- Krampen, G., Hense, H. & Schneider, J. F. (1992). Reliabilität und Validität von Fragebogenskalen bei Standardreihenfolge versus inhaltshomogener Blockbildung ihrer Items. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 39, (2), 229-448.
- Krapp, A. (1992). Das Interessenkonstrukt. In A. Krapp, & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze einer pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 297-329). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1996). Psychologische Bedingungen naturwissenschaftlichen Lernens: Untersuchungsansätze und Befunde zu Motivation und Interesse. In S. Duit & C. v. Rhöneck (Hrsg.), *Lernen in den Naturwissenschaften* (S. 37 – 68). Kiel: IPN-Schriftenreihe.
- Krapp, A. (1997). Selbstkonzept und Leistung – Dynamik ihres Zusammenspiels: Literaturüberblick. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 325-339). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 185-201.
- Krapp, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45, (3), 387-406.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12, (4), 383-409.

- Krapp, A. (2004). Beschreibung und Erklärung antagonistisch wirkender Steuerungssysteme in pädagogisch-psychologischen Motivationstheorien – Eine Weiterführung der von Manfred Hofer initiierten Theoriediskussion. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18, (4), 145-156.
- Krapp, A. (2005a). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction*, 15, 381–395.
- Krapp, A. (2005b). Das Konzept der grundlegenden psychologischen Bedürfnisse. Ein Erklärungsansatz für die positiven Effekte von Wohlbefinden und intrinsischer Motivation im Lehr-Lerngeschehen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51, (5), 626-641.
- Krapp, A. (2006). Interesse. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. 3. Auflage (S. 203-209). Weinheim, Basel, Berlin: Beltz.
- Krapp, A. (2009). Interesse. In V. Brandstätter und J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion*. (S. 52-57). Göttingen, Bern u. a.: Hogrefe.
- Krapp, A. & Hascher, T. (2014). Theorien der Lern- und Leistungsmotivation. In L. Ahnert (Hrsg.), *Theorien in der Entwicklungspsychologie* (S. 252-281). Heidelberg: Springer.
- Krapp, A. & Lewalter, D. (2001). Development of interests and interest-based motivational orientations. A longitudinal study in school and work settings. In S. Volet & S. Järvelä (Hrsg.), *Motivation in learning contexts. Theoretical advances and methodological implications* (S. 201-232). Amsterdam: Elsevier.
- Krapp, A. & Prenzel, M. (Hrsg.) (1992). *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze einer pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. & Ryan, R. M. (2002). Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie. *Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 44*, 54-82.
- Krapp, A., Schiefele, U., & Schreyer, I. (1993). Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, 10, (2), 120-148.

- Krombass, A., Urhahne, D. & Harms, U. (2007). Flow-Erleben von Schülerinnen und Schülern beim Lernen mit Computern und Ausstellungsobjekten in einem Naturkundemuseum Students' Flow Experiences while Learning with Computers and Exhibits in a Natural History Museum. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 87-101.
- Kuckartz, U. (2016³). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lehrplan Bern (1926). *Lehrplan für die Sekundarschulen des Kantons Bern*. Vom Regierungsrat erlassen am 16. März 1926. Bern.
- Lehrplan Bern (1961). *Lehrplan für die Sekundarschulen des Kantons Bern*. Vom Direktor des Erziehungswesens erlassen am 20. Februar 1961. Bern.
- Lepper, M. R., Greene, D., & Nisbett, R. E. (1973). Undermining children's intrinsic interest with extrinsic reward: A test of the "overjustification" hypothesis. *Journal of Personality and social Psychology*, 28, (1), 129-137.
- Lernwerk bern (o. J.). *Geschichte von lernwerk bern*. Verfügbar unter <http://www.lernwerk-bern.ch/geschichte.html>
- Levesque, C., Zuehlke, A. N., Stanek, L. R., & Ryan, R. M. (2004). Autonomy and Competence in German and American University Students: A Comparative Study Based on Self-Determination Theory. *Journal of Educational Psychology*, 96, (1), 68-84.
- Lewalter, D., Krapp, A., Schreyer, I. & Wild, K.-P. (1998). Die Bedeutsamkeit des Erlebens von Kompetenz, Autonomie und sozialer Eingebundenheit für die Entwicklung berufsspezifischer Interessen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Beiheft Nr. 14*, 143-168.
- Lewalter, D., Wild, K.-P. & Krapp, A. (2001). Interessenentwicklung in der beruflichen Ausbildung. In: K. Beck & V. Krumm (Hrsg.), *Lehren und Lernen in der beruflichen Erstausbildung* (S. 11-35). Opladen: Leske und Budrich.

- Leinhardt, G., & Greeno, J. G. (1986). The cognitive skill of teaching. *Journal of educational psychology*, 78, (2), 75-95.
- Linnenbrink, E. A. (2007). The Role of Affect in Student Learning: A Multi-Dimensional Approach to Considering the Interaction of Affect, Motivation, and Engagement. In P.A. Schutz & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion in Education* (S. 107-124). San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
- Manz, K., Nägeli, A. & Criblez, L. (2013). *Die Entwicklung der Bildungsstatistik im Kanton Aargau*. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaften.
- Marsh, H. W. (1986). Verbal and math self-concepts. An internal/external frame of reference model. *American Educational Research Journal*, 23, 129-149.
- Marsh, H. W. (1987). The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 79, (3), 280-295.
- Marsh, H.W. (2005). Big-fish-little-pond effect on academic selfconcept. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 19, 119–127.
- Massimini, F., & Carli, M. (1991). Die systematische Erfassung des flow-Erlebens im Alltag. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Hrsg.), *Die außergewöhnliche Erfahrung im Alltag. Die Psychologie des Flow-Erlebnisses* (S. 291-312). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Mayers, R. (1978). *Flow in adolescence and its relation to the school experience* (unveröffentlichte Dissertation). Chicago: University.
- McClelland, D. C., Koestner, R. & Weinberger, J. (1989). How do self-attributed and implicit motives differ? *Psychological Review*, 96, 690-702.
- Merton, R. K., & Kendall, P. L. (1946). The focused interview. *American Journal of Sociology*, 51, (6), 541-557.
- Mey, G. & Mruck, K. (2007). Qualitative Interviews. In G. Naderer & E. Balzer (Hrsg.), *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis. Grundlagen, Methoden und Anwendungen* (S. 247-278). Wiesbaden: Gabler.

- Mey, G. & Ruppel, P. S. (2017). *Qualitative Interviews – Theorie und Praxis*. Unveröffentlichtes Dokument. Mannheim: Gesis Leibniz-Institut.
- Misoch, S. (2015). *Qualitative Interviews*. Berlin/München/Boston: De Gruyter.
- Mitchell, M. (1993). Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85, 3, 424–436.
- Mollenhauer, K. (1990). Ästhetische Bildung zwischen Kritik und Selbstgewissheit. *Zeitschrift für Pädagogik*, 36, (4), 481-494.
- Müller, F. (1989). *Kunststoffe kennen und bearbeiten können: Grundlagen, Bearbeitungsmöglichkeiten, Geräte, Aufgabenbeispiele*. Liestal: Schweizerischer Verein für Handarbeit und Schulreform.
- Murray, H. A. (1938). *Explorations in personality*. New York: Oxford University Press.
- Nakamura, J. & Csikszentmihalyi, M. (2009). Flow theory and research. In C. R. Snyder & S. J. Lopez (Hrsg.), *Oxford Handbook of positive psychology* (2. Aufl.) (S. 195–206). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Nerdinger, F. W. (1995). *Motivation und Handeln in Organisationen: Eine Einführung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Noelle-Neumann, E. & Petersen, T. (2001). Zeitenwende. Der Wertewandel 30 Jahre später. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 29, 15–22.
- Nuttin, J. (1984). *Motivation, planning, and action: A relational theory of behavior dynamics*. Leuven University Press.
- Oertli, E. (1911). *Die Volksschule und das Arbeitsprinzip*. Zürich: Art. Institut Orell Füessli.
- Oertli, E. (1936). *Fünfzig Jahre im Dienste der Volksschule 1886-1936*. Zürich: Müller, Werder & Co.
- Otto, G. (1998). *Lehren und Lernen zwischen Didaktik und Ästhetik* (Band 3). Seelze: Kallmeyer.

- Patall, E. A., Cooper, H., & Robinson, J. C. (2008). The effects of choice on intrinsic motivation and related outcomes: a meta-analysis of research findings. *Psychological bulletin*, 134, (2), 270-300.
- Pekrun, R. (1988). *Emotion, Motivation und Persönlichkeit*. München, Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Perrig, W. J., Wippich, W. & Perrig-Chiello, P. (1993). *Unbewusste Informationsverarbeitung*. Bern: Huber.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education: Theory, research and applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Prenzel, M. (1988). *Die Wirkungsweise von Interesse*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Prenzel, M., & Drechsel, B. (1996). Ein Jahr kaufmännische Erstausbildung: Veränderungen in Lernmotivation und Interesse. *Unterrichtswissenschaft*, 24, (3), 217-234.
- Prenzel, M., Krapp, A. & Schiefele, H. (1986). Grundzüge einer pädagogischen Interessentheorie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32, 163-173.
- Prenzel, M., Lankes, E.-M. & Minsal, B. (2000). Interessenentwicklung in Kindergarten und Grundschule. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 11-30). Münster: Waxmann.
- Rakoczy, K., Buff, A., & Lipowsky, F. (2005). *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie. "Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis". 1. Befragungsinstrumente*. Frankfurt am Main: GPF / DIPF.
- Ramm, G., Prenzel, M., Baumert, J. Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., Pekrun, R., Rolff, H.-G., Rost, J. & Schiefele, U. (2006). *PISA 2003. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Reeve, J., Bolt, E., & Cai, Y. (1999). Autonomy-supportive teachers: How they teach and motivate students. *Journal of Educational Psychology*, 91, 537-548.

- Reeve, J., & Jang, H. (2006). What teachers say and do to support students' autonomy during a learning activity. *Journal of educational psychology*, 98, (1), 209.
- Reeve, J., Jang, H., Hardre, P., & Omura, M. (2002). Providing a rationale in an autonomy-supportive way as a strategy to motivate others during an uninteresting activity. *Motivation and emotion*, 26, (3), 183-207.
- Reinmann, G. & Mandl, H. (2001⁴). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidemann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (S. 601-646). Weinheim: Beltz.
- Renninger, K. A. (2009). Interest and identity development in instruction: An inductive model. *Educational psychologist*, 44, (2), 105-118.
- Renninger, K. A., Hidi, S. & Krapp, A. (Hrsg.) (1992). *The role of interest in learning and development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rheinberg, F. (1989). *Zweck und Tätigkeit*. Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (1993). *Anreize engagiert betriebener Freizeitaktivitäten - ein Systematisierungsversuch. Manuskript*. Institut für Psychologie: Universität Potsdam.
- Rheinberg, F. (1996). Flow-Erleben, Freude an riskantem Sport und andere "unvernünftige" Motivationen. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation, Volition und Handlung. Enzyklopädie der Psychologie C/IV/4*. (S. 101-118). Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (1999). Motivation und Emotionen im Lernprozess: Aktuelle Befunde und Forschungsperspektiven. In M. Jerusalem & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion, Motivation und Leistung* (S. 189-204). Göttingen u. a.: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (2002⁴). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F. (2004). *Motivationsdiagnostik*. Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (2006a). Motivationstraining und Motivierung. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. 3. Auflage (S. 510 – 515). Weinheim, Basel, Berlin: Beltz.

- Rheinberg, F. (2006b). Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In Heckhausen J. & Heckhausen H. (Hrsg.), *Motivation und Handeln*. 3. Auflage (S. 331-354). Berlin: Springer.
- Rheinberg, F. (2009). Intrinsische Motivation. In V. Brandstätter & J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion*. (S. 258-265). Göttingen, Bern u. a.: Hogrefe.
- Rheinberg, F. & Krug, S. (o. J.). *Soziale Motive (Kurzzusammenfassung)*. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Rheinberg, F. & Manig, Y. (2003). Was macht Spaß am Graffiti-Sprayen? Eine induktive Anreizanalyse. *Report Psychologie*, 4, 222-234.
- Rheinberg, F. & Trapp N. (2006). Anreizanalyse intensiver Nutzung von Computern in der Freizeit. *Zeitschrift für Psychologie*, 214, 97-107.
- Rheinberg, F. , Vollmeyer, R. & Engeser, S. (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hrsg.), *Diagnostik von Selbstkonzept, Lernmotivation und Selbstregulation* (S. 261-279). Göttingen: Hogrefe
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Rollett, W. (2000). Motivation and action in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of self-regulation* (S. 503-529). San Diego: Academic Press.
- Richter-Reichenbach, K.-S. (1983). *Bildungstheorie und ästhetische Erziehung heute*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Rollet, W., Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (1997). *Situativ angeregte Herausforderung als Moderator für den Erklärungswert motivationaler Faktoren in Lernsituationen*. Universität Potsdam: Vortrag auf dem 16. MPK. Potsdam vom 19.09. – 20.09.1997.
- Ropohl, G. (2009³). *Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik*. München: KIT Scientific Publishing.
- Rosbach, H.-G. & Wellenreuther, M. (2002). Empirische Forschungen zur Wirksamkeit von Methoden von Leistungsdifferenzierung in der Grundschule. In F. Heinzel & A. Prengel (Hrsg.),

Heterogenität, Integration und Differenzierung in der Primarstufe (S. 44-57). Opladen: Leske und Budrich.

Rudolph, U. (2009). Erwartung und Anreiz. In V. Brandstätter & J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion*. (S. 21-28). Göttingen, Bern u. a.: Hogrefe.

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, (1), 68-78.

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (S. 3–33). Rochester, NY: University of Rochester.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2009). Promoting self-determined school engagement: Motivation, learning, and well-being. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Hrsg.), *Handbook on motivation at school* (S. 171-196). New York, NY: Routledge.

Ryan, R. M. & Grolnick, W. S. (1986). Origins and pawns in the classroom: Self-report and projective assessments of individual differences in children's perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 550-558.

Schallberger, U. & Pfister, R. (2001). Flow-Erleben in Arbeit und Freizeit. Eine Untersuchung zum "Paradox der Arbeit" mit der Experience Sampling Method (ESM). *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 45, 176-187.

Schiefele, H. (1986). Interesse – Neue Antworten auf ein altes Problem. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32, 153–162.

Schiefele, H. (2000). Befunde – Fortschritte – neue Fragen. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 227-241). Münster: Waxmann.

- Schiefele, U. (1991). Interesse und Textrepräsentation - Zur Auswirkung des thematischen Interesses auf unterschiedliche Komponenten der Textrepräsentation unter Berücksichtigung kognitiver und motivationaler Kontrollvariablen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 5, (4), 245-259
- Schiefele, U. (1996). *Motivation und Lernen mit Texten*. Göttingen: Hogrefe.
- Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (S. 197-222). New York: Routledge.
- Schiefele, U. & Köller, O. (2006). Intrinsische und extrinsische Motivation. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. 3. Auflage (S. 303–310). Weinheim: Beltz.
- Schiefele, U. & Krapp, A. (1996). Topic interest and free recall of expository text. *Learning and individual differences*, 8, (2), 141-160.
- Schiefele, U., Krapp, A., & Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: A meta-analysis of research. In K. A. Renninger, S. Hidi, Suzanne & A. Krapp (Hrsg.), *The role of interest in learning and development* (S. 183-212). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Schlagenhauf, W. (2009). Inhalte technischer Bildung. Überlegungen zu ihrer Herkunft, Legitimation und Systematik. *tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht*, 133, 5-13.
- Schlagenhauf, W. (2013). Methoden des Technikunterrichts – Situationsanalyse und Entwicklungsperspektiven. Situationsbeschreibung und –analyse. *tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht*, 147, 9-16.
- Schlagenhauf, W. (2016). Technik und technische Bildung. In T. Stuber & al. (Hrsg.), *Technik und Design. Grundlagen* (S. 26-37). Bern: hep.
- Schmayl, W. (1984). Die Fertigungsaufgabe als Methode technischen Unterrichts. *tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht*, 32, 5-11.
- Schmayl, W. (2013²). *Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Schmayl, W. & Wilkening, F. (1995²). *Technikunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Schmidt, H. G. & Moust, J. H. C. (1998). *Problem-based learning: Practice and theory*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Scholl, A. (2018⁴). *Die Befragung*. Konstanz, München: UVK.
- Schriesheim, C. A., Kopelman, R. E. & Solomon, E. (1989). The effect of grouped versus randomized questionnaire validity: A field experiment. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 175-182.
- Schule und Weiterbildung Schweiz. swch.ch (o. J.). *Porträt swch.ch*. Verfügbar unter http://swch.ch/media/de/downloads/portraet_swch.pdf
- Schule und Weiterbildung Schweiz. swch.ch. (2011). 125 Jahre swch.ch. Schule und Weiterbildung Schweiz. Autor.
- Schüler, J. (2007). Arousal of Flow Experience in a Learning Setting and its Effects on Exam Performance and Affect. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21, (3/4), 217 – 227.
- Schweizerischer Verein für Handarbeitsunterricht. (1923). *Zur Frage der Arbeitsschule. Referate gehalten an der Jahresversammlung des Schweiz. Vereins für Handarbeitsunterricht am 6. August 1922 in St. Gallen*. Autor.
- Schweizerischer Verein für Knabenhandarbeit und Schulreform (1933a). *Knabenhandarbeit. Heft 4. Metallarbeiten für das 7. und 8. Schuljahr und ein Anhang für Lehrer*. Zürich: Müller, Werder und Co.
- Schweizerischer Verein für Knabenhandarbeit und Schulreform (1933^{2b}). *Knabenhandarbeit. Heft 1. Papparbeit für das 4., 5., und 6. Schuljahr*. Lausanne: Held.
- Schweizerischer Verein zur Förderung des Knabenarbeitsunterrichts (1888). *Der Handfertigungs-Unterricht in der Schweiz. Erster Bericht über die Entwicklung und Tätigkeit des Schweiz. Vereins zur Förderung des Knabenarbeitsunterrichts*. Basel.
- Seidel, T. (2009). Klassenführung. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 135-148). Berlin, Heidelberg: Springer.

- Sparfeldt, J. R., Schilling, S. R., Rost, D. H., & Thiel, A. (2006). Blocked Versus Randomized Format of Questionnaires. A Confirmatory Multigroup Analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 66, (6), 961-974.
- Shernoff, D. J., Csikszentmihalyi, M., Shneider, B., & Shernoff, E. S. (2003). Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *School Psychology Quarterly*, 18, (2), 158-176.
- Stettler, A. (2016). *Studentische Lehrvideos im Technischen Gestalten. Ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt mit empirischer Untersuchung*. Bern: PHBern.
- Stieger, K. (1951). *Unterricht auf werktätiger Grundlage. Ein Beitrag zur Psychologisierung des Primarschul-Unterrichts*. Olten/Freiburg i. Brsg.: Otto Walter.
- Stieger, K. (1962). *Die Schule als Brücke zur modernen Arbeitswelt*. Stuttgart: Ernst Klett.
- Stieger, K. (1985). *Werktätige Jugend. Der Packstoff Aluminium als Bildungsmedium. Heft 33/34*. Schwyz: Schwyzer Zeitung.
- Stormoen, S., Urke, H. B., Tjomsland, H. E., Wold, B., & Diseth, Å. (2016). High school physical education What contributes to the experience of flow? *European Physical Education Review*, 22, (3), 355-371.
- Strategic Data Project (2012). *Sdp Human Capital Diagnostic*. Los Angeles Unified School District. Center for Education Policy Research at Harvard University. Verfügbar unter <https://cepr.harvard.edu/files/cepr/files/sdp-laUSD-hc.pdf>
- Stuber, T. & al. (2016). *Technik und Design. Grundlagen*. Bern: Hep.
- Stuber, T. & al. (2017). *Technik und Design. Handbuch für Lehrpersonen. Spiel, Mechanik, Energie*. Bern: Hep.
- Tobias, S. (1994). Interest, prior knowledge, and learning. *Review of Educational Research*, 64, (1), 37-54.
- Todt, E. (1978). *Das Interesse*. Bern: Huber.

- Tsai, Y. M., Kunter, M., Lüdtke, O., Trautwein, U., & Ryan, R. M. (2008). What makes lessons interesting? The role of situational and individual factors in three school subjects. *Journal of Educational Psychology*, 100, (2), 460.
- Turner, J., & Meyer, D. (2004). A Classroom Perspective on the Principle of Moderate Challenge in Mathematics. *The Journal of Educational Research*, 97, (6), 311-318.
- Turner, J. C., Meyer, D. K., Cox, K. E., Logan, C., DiCintio, M., & Thomas, C. T. (1998). Creating contexts for involvement in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 90, (4), 730-745.
- Urhahne, D. (2008). Sieben Arten der Lernmotivation. Ein Überblick über zentrale Forschungskonzepte. *Psychologische Rundschau*, 59, (3), 150-166.
- Vaskovics, L. A. (1997). Ablösungsprozess Jugendliche—Elternhaus. In L. A. Vaskovics (Hrsg.), *Familiale Lebenswelten und Bildungsarbeit* (S. 15-50). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Venetz, M. (2012). *Persönlichkeit und subjektive Bedeutung tätigkeitsbezogener Anreize. Variablen- und personorientierte Analysen zum Phänomen Felsklettern*. Münster, New York u. a.: Waxmann.
- Virtanen, S., Räikkönen, E. & Ikonen, P. (2015). Gender-based motivational differences in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 25, (2), 197–211.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace.
- Weber, A. (2004). *Problem-based learning. ein Handbuch für die Ausbildung auf der Sekundarstufe II und der Tertiärstufe*. Bern: h.e.p.
- Weinert, F. E. (1997). Lernkultur im Wandel. In E. Beck, T. Guldemann & M. Zutavern (Hrsg.), *Lernkultur im Wandel*. Tagungsband der Schweizerischen Gesellschaft für Lehrerinnen- und

Lehrerbildung und der Schweizerischen Gesellschaft für Bildungsforschung (S. 11–29). St. Gallen: UVK, Fachverlag für Wissenschaft und Studium.

Wentzel, K. R. & Wigfield, A. (2009). Introduction. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Hrsg.), *Handbook of motivation at school* (S. 1-8). New York: Taylor Francis.

Widmer, T. (1992). *Die Schweiz in der Wachstumskrise der 1880er-Jahre*. Zürich: Chronos.

Wiesmüller, Ch. (2010a). *Zur ästhetischen Komponente technischer Bildung*. Vortrag anlässlich der Jahrestagung der DGTB in Potsdam am 23.09.2010. Verfügbar unter http://technikunterricht.dgtb.de/fileadmin/user_upload/Materialien/Tagung/Potsdam/Beitraege/Wiesmueller.pdf

Wiesmüller, Ch. (2010b). *Hat Technik einen ästhetischen Bildungswert?* Vortrag anlässlich des Symposiums „Ästhetik und Bildung“ an der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems in Wien. Verfügbar unter https://www.kphvie.ac.at/fileadmin/Da-teien_KPH/Forschung_Entwicklung/KPZ-Theaterpaed/downloads/Symposium_2010/Hat_Technik_einen_aesthetischen_Bildungswert_25.5.2010.pdf

Wigfield, A. & Eccles, J.S. (2000). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (1), 68–81.

Wigfield, A., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Harold, R. D., Arbretton, A. J., Freedman-Doan, C., & Blumenfeld, P. C. (1997). Change in children's competence beliefs and subjective task values across the elementary school years: A 3-year study. *Journal of educational psychology*, 89 (3), 451-469.

Wigfield, A., Tonks, S. & Klauda, S. L. (2009). Expectancy–value theory. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Hrsg.), *Handbook of motivation at school* (S. 55-76). New York: Taylor Francis.

Wild, K.-P., Krapp, A. & Winteler, A. (1992). Die Bedeutung von Lernstrategien zur Erklärung des Einflusses von Studieninteresse auf Lernleistungen. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 279-295). Münster: Aschendorff.

Wilhelm, T. (1991). Georg Kerschensteiner (1854-1932). In H. Scheuerl (Hrsg.), *Klassiker der Pädagogik. Bd. 2. Von Karl Marx bis Jean Piaget*. 2. Auflage (S. 103 – 126). München: Beck.

- Wilkening, F. (1982⁴). *Unterrichtsverfahren im Lernbereich Arbeit und Technik*. Villingen-Schwenningen: Neckar.
- Wilkening, F. (1997). Technische Bildung – Geschichte – Probleme – Perspektiven. In L. Fast & H. Seifert (Hrsg.), *Technische Bildung. Geschichte, Probleme, Perspektiven. Didaktische Materialien zur technischen Bildung* (S. 20-39). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Witzig, H. (2013). *Von der Vermittlung hausfraulicher Tugenden zur Eingliederung ins Pädagogische Hochschul-Curriculum*. Vortrag anlässlich der 100 Jahr-Jubiläumsfeier des Kantonalen Arbeits- und Hauswirtschaftslehrerinnenverband KAHLV, St. Gallen, am 14. September in Rorschach. Verfügbar unter <https://www.kahlv-sg.ch/app/download/8081452585/hand-arbeitslehrerinnen+sg+kahl.docx?t=1534603713>
- Wyss Beer, B. (2018). Gestalterisch-konstruktives Problemlösen von Sechs- und Achtjährigen. Theoretische Grundlagen und empirische Studie zur Technischen Gestaltung in Kindergarten und Unterstufe. München: kopaed.
- Zahorik, J. (1996). Elementary and secondary teachers' reports of how they make learning interesting. *Elementary School Journal*, 96, 551–564.
- I. Bericht über die Handarbeitsschule für Knaben in Klein-Basel*. (1883). Basel.

Anhang

Anhang A

Nr.	Itemtext	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5
a01	Informationen zu einem herzustellenden Werkstück/Objekt suchen (zum Beispiel in Büchern, Internet, Prospekten, usw.)	.150	.391	.348	.250	-.135
a02	Entwürfe oder Modelle für ein Werkstück/Objekt erstellen (zum Beispiel Skizzen oder aus Ton oder aus Karton)	.162	.091	.810	-.025	.103
a03	Arbeitsschritte für ein Vorhaben im Technischen Gestalten planen und aufschreiben	.131	.387	.690	.075	.005
a04	Eine massstabgetreue Zeichnung für ein herzustellendes Objekt erstellen	.313	.217	.665	.184	-.046
a05	Ein Werkstück/Objekt herstellen	.321	-.021	.318	.199	.575
a06	ein hergestelltes Produkt analysieren und/oder beurteilen	.117	.399	.353	.392	-.016
a07	mit Materialien experimentieren, um deren Eigenschaften kennenzulernen	.182	.164	-.041	.752	.034
a08	an technischen Gegebenheiten experimentieren, zum Beispiel Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, elektrische Übertragung, Stabilität von Objekten, usw.	.165	.089	.082	.780	.134
a09	Bezüglich des Aussehens von Werkstücken/Objekten experimentieren	.183	.524	.114	.365	.308
a10	die Funktionsweise eines Gegenstands, eines Werkzeugs oder einer Maschine analysieren/herausfinden	.223	.417	.278	.557	-.077
a11	In der Gruppe arbeiten	.048	.103	-.138	-.027	.794
a13	Uns mit der Bedeutung von Handwerks- und Industriebetrieben in unserer Gesellschaft auseinandersetzen	.205	.734	.240	.162	-.029
a14	Uns mit der Bedeutung von technischen Gegebenheiten in unserer Gesellschaft auseinandersetzen (zum Beispiel Angebot-Nachfrage, Kosten, Nutzen, Umwelt)	-.041	.766	.127	.292	-.009
a15	Uns mit der Gestaltung von Gegenständen, Gebäuden und Objekten in unserer Gesellschaft auseinandersetzen	.114	.828	.066	-.058	.085
a16	an einer technischen Problemstellung arbeiten (z. B. Stabilität von Objekten, Elektrizität, Funktionierende Fahrzeugteile)	.238	.473	.214	.261	.084
a17	Ein Werkstück/Objekt schön gestalten	.415	.441	.311	-.152	.228
a18	mit Werkzeugen arbeiten	.726	.004	.178	.265	.339
a19	mit Maschinen arbeiten	.668	-.130	.110	.329	.267
a20	die handwerklichen Fähigkeiten verbessern	.801	.229	.235	.131	.062
a21	den Umgang mit Maschinen verbessern	.820	.170	.179	.170	.013
a22	die technischen Kenntnisse verbessern	.759	.346	.079	.216	-.046
a23	die gestalterischen Fähigkeiten verbessern	.663	.446	.211	-.104	-.020
a24	eine eigene Idee umsetzen	.573	.021	.073	.122	.478

Explorative Faktorenanalyse der Tätigkeitsanreize, N= 271

Nr.	Skala, bzw. Itemtext	r _{it}
Interesse (Rakoczy, Buff & Lipowsky, 2005) Cronbach- α = .885		
b18	Technisches Gestalten ist spannend.	.736
b19	Technisches Gestalten ist mir persönlich sehr wichtig.	.679
b20	Technisches Gestalten macht mir keinen Spaß. (-)	.668
b25	Freiwillig würde ich mich nie mit Technischem Gestalten beschäftigen. (-)	.668
b26	Technisches Gestalten ist sehr nützlich für mich.	.675
b27	Wenn ich ehrlich bin, ist mir Technisches Gestalten gleichgültig. (-)	.429
b28	Ich habe Technisches Gestalten gern.	.752
b29	Technisches Gestalten ist langweilig. (-)	.672
Wahrgenommene Autonomieunterstützung (Rakoczy, Buff & Lipowsky, 2005) Cronbach- α = .708		
b01	werde ich zu selbständigem Arbeiten ermuntert.	.440
b02	habe ich die Möglichkeit, neue Themen selbständig zu erkunden.	.575
b04	habe ich Gelegenheit, mich mit interessanten Aufgaben oder Inhalten eingehender zu beschäftigen.	.532
b05	kann ich selber entscheiden, wie ich arbeiten will.	.434
Kompetenzerleben Cronbach- α = .751		
b07	unterstützt die Lehrperson meinen Lernfortschritt.	.499
b08	traut mir die Lehrperson auch schwierige Aufgaben zu.	.560
b09	kann ich meine Fähigkeiten und mein Wissen in den Unterricht einbringen.	.527
b10	habe ich bei dieser Lehrperson schon viel gelernt.	.602
Soziale Eingebundenheit Lehrperson (Rakoczy, Buff & Lipowsky, 2005) Cronbach- α = .767		
b11	kümmert sich wenig um mich. (-)	.362
b12	vermittelt mir das Gefühl, dass er/sie mich nicht besonders mag. (-)	.479
b13	hört mir aufmerksam zu, wenn ich ihm/ihr etwas erzähle.	.505
b14	ist auch bereit, persönliche Probleme mit den SchülerInnen zu besprechen.	.424
b15	hat mich gerne.	.601
b16	gestaltet eine angenehme Atmosphäre im Unterricht.	.578
b17	nimmt mich ernst.	.480
Soziale Eingebundenheit Klasse (Rakoczy, Buff & Lipowsky, 2005) Cronbach- α = .822		
b21	Ich werde von den anderen in der Klasse als Kolleg / Kollegin behandelt.	.604
b22	Ich habe das Gefühl, dass mir die anderen in der Klasse helfen würden, wenn es nötig wäre.	.588
b23	Ich fühle mich von den anderen in der Klasse verstanden und akzeptiert.	.720
b24	Ich habe das Gefühl dazu zu gehören.	.705

Skalen zu Interesse und Grundbedürfnissen; N = 271

Skalierung: 1 = Trifft nicht zu 2 = Trifft eher nicht zu 3 = Trifft eher zu 4 = Trifft zu

Flow-Erleben Cronbach- $\alpha = .911$		r_{it}
b31	Ich fühle mich optimal beansprucht.	.558
b32	Meine Gedanken, bzw. Aktivitäten laufen flüssig und glatt.	.746
b33	Ich merke gar nicht, wie die Zeit vergeht.	.611
b34	Ich habe keine Mühe, mich zu konzentrieren.	.582
b35	Mein Kopf ist völlig klar.	.706
b36	Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache.	.754
b37	Die richtigen Gedanken/Bewegungen kommen wie von selbst.	.682
b38	Ich weiß bei jedem Schritt, was ich zu tun habe.	.690
b39	Ich habe das Gefühl, den Ablauf unter Kontrolle zu haben.	.741
b40	Ich bin voll und ganz bei der Sache.	.759
b41	Ich lasse mich nicht von anderen Dingen ablenken.	.513

Flow-Kurz-Skala FKS von Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003), abgeändert durch Krombass, Urhahne und Harms (2007).

Skalierung: 1 = Nie 2 – 6 = teils-teils 7 = Immer

Analog zur Dispositional Flow Scale-2 (DFS-2) von Jackson und Eklund (2002) wurden für die Extremwerte die Begriffe „Nie“ und „Immer“ anstelle von „trifft nicht zu“, bzw. „trifft zu“ verwendet.

Clusteranalyse

Cluster	Autonomie.	Leistungsfähigkeit	Exp. + Entdecken	Flow	Folgenanreiz	Ges. Bedeutung	Handw. Tätigkeit.	Interesse	Kompetenz-erleben	Planen+ Entwerfen	SozEingeb. Klasse	SozEingeb. LP
1 N=262	2.99	5.15	4.72	4.85	5.77	4.09	5.69	3.07	3.22	4.23	3.56	3.24
2 N=4	1.99	4.5	4.93	3.02	2.13	4.62	3.38	1.75	1.69	3.00	3.88	1.93
3 N= 3	1.92	4.08	4.47	3.45	1.00	2.26	6.21	2.48	1.17	4.11	2.00	2.00
4 N= 2	2.88	5.00	2.61	5.49	1.50	3.50	1.38	3.06	3.50	2.00	3.00	3.14
Gesamt N = 271	2.96	5.12	4.71	4.81	5.63	4.07	5.635	3.05	3.18	4.19	3.55	3.21

Clusteranalyse: Mittelwerte je Variable/Cluster ; N = Stichprobengrösse

Klassen-Nr.	N	M	SD	Min.	Max.
01	12	3.11	.660	1.75	3.88
02	8	3.27	.386	2.50	3.75
03	13	2.42	.559	1.63	3.63
04	11	2.40	.896	1.00	4.00
05	11	2.32	.791	1.00	3.88
06	5	3.15	.271	2.75	3.38
07	5	3.08	.276	2.63	3.38
08	12	3.14	.676	1.75	4.00
09	9	2.67	.415	2.00	3.25
10	8	3.20	.467	2.75	4.00
11	8	3.19	.643	2.13	3.88
12	11	3.11	.517	2.50	3.88
13	7	3.18	.863	1.50	4.00
14	12	3.38	.376	2.75	4.00
15	12	3.47	.473	2.38	4.00
16	10	3.00	.647	1.75	3.75
20	8	3.02	.801	1.88	4.00
21	9	3.33	.696	2.13	4.00
22	14	2.94	.666	2.00	4.00
23	6	2.83	.679	2.25	4.00
24	12	3.07	.639	1.63	3.88
25	10	3.00	.637	2.00	3.63
26	11	3.34	.728	1.95	4.00
27	4	3.03	.344	2.63	3.38
28	9	3.57	.523	2.50	4.00
29	8	3.41	.818	1.88	4.00
30	10	2.67	.531	2.00	4.00
31	7	3.30	.849	2.00	4.00
32	9	3.28	.717	1.88	4.00
Gesamt	271	3.05	.688	1.00	4.00

Mittelwerte und Standardabweichungen von Interesse je Klasse; N = Anzahl Schüler/-innen; M = Mittelwert; SD = Standardabweichung; Min. = Kleinster Wert; Max. = Höchster Wert

Interview mit 15 FA-h

I: Kannst du kurz beschreiben, was du jetzt gerade machst im technischen Gestalten?

FA: Ich mache momentan zwei Gegenstände für mein Zimmer ein Kopfhörerhalter für meine Gaming-Kopfhörer, Weil ich sonst immer so ein Puff habe, und für das Fernsehkästchen so etwas wie ein Liegestuhl, wo ich es nachher hineinstellen kann, dass die auch etwas geordnet sind und einfach dass es schöner aussieht.

I: Ja, okay gut. Kannst du, wenn du so zurück denkst im technischen Gestalten, kannst du dich erinnern an eine Situation, in der es dir sehr gut gefallen hat, wo du gefunden hast, das war echt toll im technischen Gestalten?

FA: Ja, wo ich meine kleine Truhe machte, habe ich viele neue Situationen und neue Techniken kennen gelernt, von Verschlüssen machen bis zu Scharnier, dann hatte ich recht viel Motivation weil ich da auch etwas anderes probiert habe und ähm die Techniken kennen gelernt habe.

I: Ja ja aha, das ist vor allem eine Truhe gewesen aus Holz?

FA: Ja, es ist so eine kleine Box aus Holz, wo ich jetzt für Briefe oder sonst Papiersachen, wo ein bisschen geheim sind, wo ich dort drinnen kann stecken.

I: Und die kannst du abschließen?

FA: Ja einfach mit einem Klickverschluss kann ich die, aber abschließen mit einem Schloss, das kann ich nicht gerade.

I: Das nicht gerade, aha ja. Was hat dir an dieser Arbeit besonders gefallen?

FA: Einfach das genaue Arbeiten und nachher, dass sie wirklich schön, nicht scharf ist gewesen. Die Kanten schön geschliffen sind gewesen und nachher das Anfärben vor allem.

I: Ja ja das Anfärben, das ist dir noch so wichtig

FA: Dass es noch etwas Farbe bekommt und so.

I: So eine eigene Vorstellung? (Ja) Aha okay, Und das genaue Schaffen, was geht in dir da so vor?

FA: Dass ich einfach wirklich nicht Zentimeter genau geht, sondern dass ich wirklich auch Millimeterarbeit mache, wo ich immer einfach möchte, dass alles schön genau ist, der Deckel nicht 5 mm weiter daneben ist als die Boxe alleine.

I: Jawohl und dann ist das so eine richtige Herausforderung für dich so?

Für mich nicht unbedingt so, weil ich schon vieles mit solchem Zeugs erlebt habe, aber ich möchte immer wieder etwas Neues probieren.

I: Jawohl, du kannst dich da auch weiter entwickeln, einfachweitere Fähigkeiten weiter entwickeln. Ja, ist das noch ein wichtiger Aspekt für dich?

FA: Ja einfach dass ich einfach die Entwicklung die neuen Arten von Kreationen von Arbeiten kennen lerne.

I: Dass du so richtig ein breites Spektrum (ja) von Fähigkeiten entwickelst. Ja aha; kannst du noch eine andere Situation schildern, die auch so super toll ist gewesen?

FA: Ja, wo ich aus Sagex ein Auto gebaut habe, habe ich das erste Mal mit Sagex gearbeitet, da hat mich richtig erstaunt, wie einfach das Material ist, aber auch wie kompliziert es kann sein,

dass einfach das fertige, weil mich, sobald man zu weit hinein sticht, dann ist das Ganze kaputt, dann hat man auch recht fein müssen arbeiten; das hat mich auch erstaunt, wie das gegangen ist (ja ja, ja) dass man voll selber hat können entscheiden, wie man es machen wollte, dass man zum Beispiel aus einem Holzstengelchen einen Auspuff wollte machen oder so, einfach entscheiden wie man es möchte machen.

I: Ja ja das ist dir noch so wichtig

FA: Ich selber meine Ideen kann verwirklichen, einfach selber auch kann arbeiten

I: Mh ja, ich habe mal etwas gehört von einem Kompetenzraster (ja); kannst du kurz etwas

FA: Ja, da bin ich selber momentan einfach einer der weitesten, weil ich natürlich immer etwas abwechselnd mit Metall, Holz, Kunststoff, etwas ein wenig alles mache und eigentlich fast nur mit Holz arbeite. Darum bin ich mit Holz mit den Punkten, ich glaube bei B1, äh B2 bin ich momentan, und es geht bis C2, und jetzt möchte ich schauen, dass ich bis zu C2 komme, einfach so etwas nach vorne, es gibt eben Stufen A1, A2, B1, einfach so Stufen. (Jawohl, ja) Wenn man einfach alles erledigt hat, bekommt man eben so einen grünen Punkt. Und wenn man es am Probieren ist, zum Beispiel Zinkenverbindungen und alles, dass man nachher noch einen orangen Punkt hat, dass man das noch erledigen muss.

I: Und das findest du interessant?

FA: Dass man einfach auch nicht einfach etwas machen kann, sondern auch auf die Techniken schauen muss, so wie es in dem Kompetenzraster steht.

I: Ja, ja, das ist noch spannend; und kannst du noch etwas, so jetzt sind wir grad beim Kompetenzraster gewesen, so Herausforderungen; gibt es Situationen oder Aufgabenstellungen, in denen du richtig herausgefordert bist?

FA: Das ist bei Metall und mit dem Schweißen, weil ich zuerst einmal Landmaschinenmechaniker wollte lernen. Dort ist Schweißen auch gewesen, und ich bin nicht der Typ, der mit dem macht, weil ich genau weiß, das ist gefährlich, und es ist ein richtiges Risiko, dass man sich kann verbrennen, und ich wollte das nicht gerade als Lieblingsbeschäftigung machen, einfach das.

I: Und wie ist das gewesen?

FA: Es ist recht spannend gewesen, weil das nicht einfach, man muss recht genau arbeiten, und dass man die Teile schön genau beieinander hat, und eine schöne Naht macht, und das ist speziell gewesen.

I: Das kommt etwas raus bei dir?! (ja) Das genaue Schaffen, dass alles so schön zusammenpasst. Verstehe ich das richtig? (ja)

I: Okay, wenn du jetzt so denkst zurück, nach Ferien beispielsweise, wenn du wieder kommst ins technische Gestalten; auf was freust du dich da am ehesten, wenn du kein Werken mehr gehabt hast? wenn du ein paar Wochen nicht mehr Werken hattest.

FA: Ich freue mich wieder, dass ich wieder mit Holz und allgemein Arbeit Sachen im Werken kann arbeiten, weil ich natürlich zu Hause nicht ganz so viel arbeiten kann mit dem Material, weil ich nicht die gleichen Werkzeuge habe. Ich freue mich immer wieder Sachen zu probieren, einfach wieder mit meinen Arbeiten weiter machen, dass ich genau weiß, jetzt kommt dann der Schluss und dann habe ich das Endprodukt endlich fertig.

I: Das ist ein sehr wichtiger Moment für dich?

FA: Ja, dass ich sehe am Schluss, was ich gemacht habe, ich freue mich auch jedes Mal, ich bin einer, ich habe immer so zwischen 5 ½, 6, 5 (Anm. I: Note), dass ich einfach die Noten sehe, dass ich weiß, ich habe diese Arbeit gut erledigt und der Lehrer ist auch zufrieden.

I: Ist dir die Note noch wichtig oder wie wäre es ohne Noten?

FA: Weil ich bin selber einer; ich bin nicht einer, der die ganze Zeit so faul ist, immer einer, der in Bewegung ist. Darum ist mir auch das einfach Werken und so wichtig die Note, dass ich weiß, dass ich auch etwas kann, dass ich nicht, wenn ich jetzt ein Möbel selber möchte machen, vor einem riesigen Fragezeichen stehe; und nicht mehr weiter weiß.

I: Okay, wenn du technisches Gestalten mit anderen Fächern vergleichst, beispielsweise Mathematik oder NMM oder Sport; was macht technisches Gestalten so besonders interessant?

FA: Weil man dort nicht unbedingt, ähm, die ganze Zeit ruhig sein muss und alles, und dass man dort mit den Händen kann arbeiten, und nicht die ganze Zeit nur mit Bleistift oder Schere, sondern dass man dort auch mit den Händen und mit dem Körper kann arbeiten.

I: Was heißt jetzt, mit den Händen und mit dem Körper? Schneiden geht auch mit der Hand?

FA: Ja einfach, dass man zum Beispiel auch mit Hammer und Säge, dass man nicht immer die gleichen Bewegungen macht wie beim Schreiben, dass man auch andere Bewegungen und so kann absolvieren.

I: Jawohl das ist mal, gibt es noch andere Aspekte? Wenn du es jetzt mit anderen Fächern vergleichst?

FA: Dass man einfach auch etwas mehr frei ist, weil wir beim Math, da hat man einen Plan, und den muss man machen, und dort kann man auch selber entscheiden, was man noch möchte machen, oder was ich heute möchte machen, eben so. Das ist noch speziell.

I: Und wenn du jetzt so richtig in einer Tätigkeit drin bist, sagen wir mit Holz oder Metall; was geht da in einem ab? das ist ja etwas das sehr befriedigend ist, wenn man so macht.

FA: Es geht innerlich ab, dass man weiß, man ist am etwas machen, und man kommt mit dem Holz klar, man weiß auch, was man möchte machen, und dass man sein Ziel eigentlich wie vor den Augen sieht.

I: Mol, da kommen wir bald mal zum Schluss. Noch eine Frage, so was denkst du, was andere Schüler, wo denen auch das technische Gestalten gut gefällt, was könnte denen noch besonders gut gefallen, wenn du jetzt an ganz bestimmte Mitschüler denkst?

FA: Wenn ich so an ein paar Schüler denke, die auch gerne Werken haben, denen ist eher drum, dass sie keine Schule haben, dass sie nicht so am Pult müssen arbeiten, sondern dass sie einfach auch so wie bei mir so frei können arbeiten.

I: Doch, und wenn du an andere denkst?

FA: Ja ich denke jetzt an ein paar Mädchen, ich kenne ein paar Mädchen, wo im Werken sind, bei denen geht es darum, dass einfach auch das Schlussprodukt schön aussieht, nicht dass es unbedingt genau ist, aber dass sie einfach etwas Schönes gemacht haben, das Ihnen selber auch gefällt.

I: Was löst das bei Ihnen aus?

Was das auslöst; einfach die Farben am Schluss selber, oder wenn man mit Öl oder so arbeitet, am Schluss beim Holz, dass man einfach zum Beispiel die Konturen oder die Farbmischung selber kann auswählen und alles, das macht jeweils so Spaß und die Lust am Werk aus.

I: Also es kommt schon so hervor eine gewisse Wahlfreiheit (ja), ein Stück weit selber bestimmen können (ja) ja. Hast du sonst noch etwas, das du findest sehr motivierend im technischen Gestalten?

FA: Dass der Lehrer auch super ist, wenn man einen Fehler macht, dass man noch zum Teil neu einen Versuch hat, oder dass der Lehrer dann sagt, wie es richtig geht, dass einfach auch der Lehrer stimmt und alles

I: Das ist so die Beziehung zum Lehrer

FA: Dass einfach der Lehrer auch zum Beispiel, bei mir ist es jetzt so, weil ich schon selber viel weiß, wie es geht; dass man einfach ein wenig mehr vom Lehrer, dass der Lehrer einfach mehr von einem hält, dass er auch denkt, ja der schafft das und so. Nicht so, wie wenn der Lehrer sagt, das schafft jetzt der niemals, da muss ich ihm die ganze Zeit helfen, einfach das; ist einfach ein Lehrer ist, der auch auf den Charakter und die Motivation schaut, nicht nur auf das Können.

Jawohl, das ist noch wichtig, dann wären wir am Schluss.

Hauptkategorien	Unterkategorien
1. Persönlichkeit	
2. Gruppenarbeiten	
3. Handwerkliches Tun	a) Neue Techniken kennen lernen b) Arbeiten mit Maschinen c) Restkategorie
4. Kompetenzerleben	a) Restkategorie b) Präzises Arbeiten c) Wirkung eigenes Tun - Stolz
5. Herausforderung	
6. Wettbewerb	
7. Abwechslung und Vielfalt	a) Verschiedene Tätigkeiten im TG b) Abwechslung zu anderen Fächern
8. Mit bestimmten Materialien arbeiten	a) Holz b) Metall und Schweissen/Löten c) Elektrizität d) Restliches Material
9. Entwerfen und Planen	
10. Experimentieren	
11. Beziehung zu Lehrperson	
12. Soziales Klima in Klasse	
13. Selbstbestimmung	
14. Produkt als Ergebnis	a) Ästhetisches Produkt b) Nützliches Produkt

	c) Funktionierendes Produkt d) Produkt allgemein
15. Werkraumeinrichtung	
16. Zeitpunkt	
17. Restkategorie	

Kategoriensystem nach erstem Materialdurchgang

Vorgehen und Argumentationen beim 2. Materialdurchgang

In den Interviews wurden viele Entsprechungen zu den Grundbedürfnissen der Selbstbestimmungstheorie (Kap. 3.3) gefunden werden.

Die Kategorie soziales Klima in der Klasse bestand vor allem aus Aussagen, die sich auf den zwischenmenschlichen Umgang unter den Schüler/-innen bezog. Soziale Eingebundenheit Klasse und soziale Eingebundenheit Lehrperson wurden schon in der quantitativen Untersuchung erhoben. Diese beiden wurden mit Gruppenarbeiten zu Subkategorien der Kategorie *soziale Eingebundenheit* zusammengefasst.

Die Kategorie *Kompetenzerleben* bezieht sich auf Situationen und Erlebensweisen, in denen sich Personen kompetent fühlen. Ein zentraler Aspekt des Kompetenzerlebens bilden Aktivitäten, die eine Person als schwierig empfindet, sie aber bewältigen kann, wie es typischerweise beim Flow-Erleben (vgl. Kap. 3.5) und der Leistungsmotivation (Atkinson, 1957, vgl. Kap. 3.5.3) vorkommt. Im ersten Materialdurchgang wurden für entsprechende Aussagen eine Subkategorie präzises Arbeiten sowie die Kategorien Herausforderung und Wettbewerb gebildet. Diese drei (Sub-)Kategorien wurden zur Subkategorie *Herausforderung und Geschicklichkeit* zusammengefasst.

Die Subkategorie Wirkung eigenes Tun – Stolz wurde eingeschränkt und präziser formuliert mit *Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte*. Aus weiteren Aussagen dieser Subkategorie wie auch der Restkategorie, die sich auf Rückmeldungen und Bewertungen durch die Lehrperson oder anhand eines Evaluationsinstruments bezogen wurde die Subkategorie *Rückmeldung durch Lehrperson und Evaluation* gebildet.

Die Subkategorie *Neue Techniken kennenlernen* der bisherigen Kategorie Handwerkliches Tun hat zwei verschiedene Aspekte; einerseits kann die Abwechslung im Vordergrund stehen, andererseits kann das Bewusstsein über neu erworbene Fähigkeiten und Kompetenzen zentral sein. Da die Aussagen zum zweiten Aspekt eher mit dem Erleben von Kompetenzen zu tun haben, wurden sie als Subkategorie mit der gleichen Bezeichnung neu in die Kategorie Kompetenzerleben überführt. Die Aussagen, die mehr die Abwechslung betonten, wurden neu in die Subkategorie Verschiedene Tätigkeiten im Technischen Gestalten der Kategorie Abwechslung und Vielfalt überführt.

So beinhaltet die Kategorie *Kompetenzerleben* neu die Subkategorien Herausforderung und Geschicklichkeit, Erfolgsgefühle in Bezug auf hergestellte Produkte, Rückmeldung durch Lehrperson und Evaluation und Neue Techniken kennenlernen. Die Restkategorie wurde aufgehoben.

Die Kategorie *Selbstbestimmung* wurde in die Subkategorien *Wahlmöglichkeiten bzgl. herzustellende Produkte*, *Gestaltungsfreiheit bei Produktherstellung*, *Vorgehen bei der Arbeit* sowie *Selbstbestimmung und Freiheitsgefühle allgemein* aufgegliedert.

Bei der Kategorie *Handwerkliches Tun* wurde die Subkategorie Neue Techniken kennenlernen aufgehoben, bzw. die entsprechenden Aussagen in andere Kategorien verschoben (siehe oben).

Es bestand die Überlegung, in einer Kategorie Handwerkliches Tun nebst handwerklichem Tun allgemein das Arbeiten mit Maschinen und das Arbeiten mit bestimmten Materialien zu integrieren. Verschiedene andere Kategorien sind auch mit handwerklichem Tun verbunden, wie zum Beispiel die Subkategorien Neue Techniken kennenlernen und Herausforderung und Geschicklichkeit. Da deren Anreize aber im sich kompetent Fühlen liegen, wurden sie der Kategorie Kompetenzerleben zugeordnet. Ebenso ist es mit der Subkategorie Verschiedene Tätigkeiten im Technischen Gestalten, bei der Abwechslung und Vielfalt im Vordergrund steht und sie darum der entsprechenden Kategorie zugeordnet wird.

Ziel dieser Arbeit ist es, verschiedene Anreize des Unterrichts Technisches Gestalten zu finden und zu unterscheiden. So haben auch die drei genannten Kategorien unterschiedliche Anreize.

Bei der Kategorie *Handwerkliches Tun allgemein* steht die allgemeine Freude am handwerklich Tätigsein im Vordergrund, das etwas mit Händen Machen. Teils werden auch grossräumige Bewegungen genannt, als Gegensatz zu Schreifarbeiten.

Bei der Kategorie *Arbeiten mit Maschinen* steht die Faszination von Maschinen, teils die Verformung von Materialien ohne grosse Anstrengung im Zentrum.

Die Kategorie *Mit bestimmten Materialien arbeiten* mit ihren Subkategorien Holz, Metall und Schweissen/Löten, Elektrizität und Restliches Material bleibt als solche bestehen. In dieser Kategorie kommt die Faszination für entsprechende Materialien, zum Beispiel ein glänzendes Metall, oder damit verbundene Arbeitsweisen, wie zum Beispiel das Schweissen, zum Ausdruck.

Die Kategorie *Abwechslung und Vielfalt* blieb mit den Subkategorien *Verschiedene Tätigkeiten im Technischen Gestalten* und *Abwechslung zu anderen Fächern* bestehen. Neu kam eine Kategorie *Abwechslung allgemein* dazu. Zur Subkategorie *Verschiedene Tätigkeiten im Technischen Gestalten* kamen neu Aussagen aus der Subkategorie *Neue Techniken kennenlernen*, die die Abwechslung betonten, dazu (siehe oben). Das Kennenlernen von neuen oder seltenen Techniken kann Abwechslung in einen Unterricht bringen.

Die Kategorie *Experimentieren* beinhaltete nicht Aussagen zu technischen oder gestalterischen oder Materialexperimenten, sondern vielmehr zum Ausprobieren bei neuen Handwerkstechniken. Deswegen wurden entsprechende Aussagen in die Subkategorie *Neue Techniken kennenlernen* oder in andere Kategorien verschoben. Die Kategorie *Experimentieren* wurde dadurch aufgehoben.

Die Kategorie *Entwerfen und Planen* enthält Aussagen zu entsprechenden Tätigkeiten und blieb unverändert bestehen.

Die folgenden Kategorien beziehen sich, im Gegensatz zu den bisherigen, nicht auf Tätigkeitsanreize, sondern auf Folgenanreize (vgl. Kap. 3.6), Rahmenbedingungen des Unterrichts und auf die Persönlichkeit der Lernenden.

Bei *Produkt als Ergebnis* steht die Freude am Gebrauchswert des fertigen Produkts im Zentrum. Diese Kategorie mit ihren Subkategorien *Ästhetisches Produkt*, *Nützliches Produkt* und *Funktionalisierendes Produkt* sowie einer Restkategorie *Produkt allgemein* wurde so belassen.

Bei Aussagen der Kategorie *Persönlichkeit* wurde die Motivation am Technischen Gestalten mit Begabung, Neigung oder Identifizierung erklärt. Diese Kategorie blieb so bestehen. Einflüsse

durch die Fachraumeinrichtung und den Zeitpunkt des Unterrichts wurden in einer Kategorie *Rahmenbedingungen* zusammengefasst.

Anhang B

Roland Aerni
Granatweg 6
3004 Bern

Liebe Schülerin, lieber Schüler

Vielen Dank, dass du dir die Mühe nimmst, diesen Fragebogen auszufüllen. Diese Umfrage erfolgt im Rahmen eines Forschungsprojekts an der Universität Bern. Ich möchte gerne von dir einiges über deine Beziehung und Einstellungen zum Unterricht Technisches Gestalten erfahren. Besonders interessiert mich, was für dich mehr oder weniger motivierend im Unterricht Technisches Gestalten wirkt. Deine Meinung kann dazu beitragen, den Unterricht im Technischen Gestalten zu verbessern. Mich interessiert deine ehrliche, persönliche Meinung. Es gibt also weder richtige noch falsche Antworten. Ich behandle deine Angaben streng vertraulich. Deinen Fragebogen wird niemand aus deinem Umfeld oder deiner Schule sehen, auch deine Lehrpersonen nicht.

Bitte beachte beim Ausfüllen folgende Punkte:

- Verwende zum Ausfüllen einen Kugelschreiber oder Füller – keinen Bleistift.
- Gehe bitte *der Reihe nach* vor und beantworte *alle Fragen*.
- Wähle unter den Antwortmöglichkeiten die Antwort, welche *spontan* am besten auf dich zutrifft.
- Falls du einzelne Aussagen nicht verstehst, frage die Lehrperson.
- Falls du einzelne Aktivitäten im Unterricht Technisches Gestalten nicht erfahren hast, bzw. diese im Unterricht nicht vorkamen, mache ein Kreuz nur in der Spalte „Kam nicht vor“
- Kreuze *nur eine* Antwort bei jeder Aussage an.
- Bitte setze deine Kreuze eindeutig in das entsprechende Kästchen und kreuze nicht zwischen zwei Kästchen an.
- Wenn du aus Versehen ein falsches Kästchen angekreuzt hast, dann fülle bitte das falsche Kästchen vollständig aus und setze bei der richtigen Antwort nochmals ein Kreuz:

☐ falsch markiert

☒ dies ist richtig
- Unter den eingesandten Fragebogen werden ungefähr 12 Schülerinnen oder Schüler für Interviews ausgewählt. Unter den Teilnehmenden der Interviews werden 4 Kino Gutscheine verlost!

Fragebogenteil A

Wie wichtig sind dir folgende Tätigkeiten und Merkmale **für eine hohe Motivation** im Technischen Gestalten?

Kreuze 1 an, wenn durch die Aktivität oder das Merkmal deine Motivation gesenkt wird, das heisst kleiner wird. Von 2 bis 7 nimmt die Wichtigkeit für eine hohe Motivation von „Unwichtig“ bis „Sehr wichtig“ zu. Kreuze ganz rechts an „Kam nicht vor“, wenn die Aktivität im Unterricht Technisches Gestalten nie vorkam.

Verschiedene Aktivitäten

		Senkt Moti- vation	Unwichtig ----- Sehr wichtig für die Motivation						Kam nicht vor
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Informationen zu einem herzustellenden Werkstück/Objekt suchen (zum Beispiel in Büchern, Internet, Prospekten, usw.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	Entwürfe oder Modelle für ein Werkstück/Objekt erstellen (zum Beispiel Skizzen oder aus Ton oder aus Karton)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	Arbeitsschritte für ein Vorhaben im Technischen Gestalten planen und aufschreiben	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	Eine massstabgetreue Zeichnung für ein herzustellendes Objekt erstellen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	Ein Werkstück/Objekt herstellen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6	ein hergestelltes Produkt analysieren und/oder beurteilen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	mit Materialien experimentieren, um deren Eigenschaften kennenzulernen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8	an technischen Gegebenheiten experimentieren, zum Beispiel Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, elektrische Übertragung, Stabilität von Objekten, usw.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9	Bezüglich des Aussehens von Werkstücken/Objekten experimentieren	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10	die Funktionsweise eines Gegenstands, eines Werkzeugs oder einer Maschine analysieren/herausfinden	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11	In der Gruppe arbeiten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12	einen Handwerks- oder einen Industriebetrieb im Technischen Gestalten besichtigen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13	Uns mit der Bedeutung von Handwerks- und Industriebetrieben in unserer Gesellschaft auseinandersetzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
14	Uns mit der Bedeutung von technischen Gegebenheiten in unserer Gesellschaft auseinandersetzen (zum Beispiel Angebot-Nachfrage, Kosten, Nutzen, Umwelt)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
15	Uns mit der Gestaltung von Gegenständen, Gebäuden und Objekten in unserer Gesellschaft auseinandersetzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

		Senkt Moti- vation	Unwichtig ----- Sehr wichtig für die Motivation						Kam nicht vor
		1	2	3	4	5	6	7	
16	an einer technischen Problemstellung arbeiten (z. B. Stabilität von Objekten, Elektrizität, Funktionierende Fahrzeugteile)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
17	Ein Werkstück/Objekt schön gestalten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
18	mit Werkzeugen arbeiten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
19	mit Maschinen arbeiten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
20	die handwerklichen Fähigkeiten verbessern	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
21	den Umgang mit Maschinen verbessern	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
22	die technischen Kenntnisse verbessern	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
23	die gestalterischen Fähigkeiten verbessern	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
24	eine eigene Idee umsetzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Verschiedene Bedingungen

		Senkt Moti- vation	Unwichtig ----- Sehr wichtig für die Motivation					
		1	2	3	4	5	6	7
25	dass die Lehrperson fachlich sehr gut ist/ gut drauskommt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
26	Eine gute Note im Technischen Gestalten	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
27	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte funktionieren	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
28	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte nützlich sind	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
29	dass die hergestellten Gegenstände/Objekte schön sind	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Werkstoffe; die Arbeit mit ...

		Senkt Moti- vation	Un- wich- tig	Wenig wichtig		Wichtig		Sehr wich- tig	Kam nicht vor
		1	2	3	4	5	6	7	
30	... Papier/Karton	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
31	... Ton	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
32	... Holz	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
33	... Metall	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
34	... Kunststoff	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



Prima, der erste Teil des Fragebogens ist schon geschafft!

Fragebogenteil B

In diesem Teil des Fragebogens möchte ich erfahren, wie Du verschiedene Aspekte des Unterrichts Technisches Gestalten in deiner Klasse erlebst und wie motiviert du im Technischen Gestalten bist.

Im Unterricht Technisches Gestalten ...

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
		1	2	3	4
1	werde ich zu selbständigem Arbeiten ermuntert.	☐	☐	☐	☐
2	habe ich die Möglichkeit, neue Themen selbständig zu erkunden.	☐	☐	☐	☐
3	habe ich das Gefühl, stark kontrolliert zu sein.	☐	☐	☐	☐
4	habe ich Gelegenheit, mich mit interessanten Aufgaben oder Inhalten eingehender zu beschäftigen.	☐	☐	☐	☐
5	kann ich selber entscheiden, wie ich arbeiten will.	☐	☐	☐	☐
6	wird von mir erwartet, dass alles so gemacht wird, wie wir es besprochen haben.	☐	☐	☐	☐
7	unterstützt die Lehrperson meinen Lernfortschritt.	☐	☐	☐	☐
8	traut mir die Lehrperson auch schwierige Aufgaben zu.	☐	☐	☐	☐
9	kann ich meine Fähigkeiten und mein Wissen in den Unterricht einbringen.	☐	☐	☐	☐
10	habe ich bei dieser Lehrperson schon viel gelernt.	☐	☐	☐	☐

Meine Lehrperson im Technischen Gestalten ...

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
		1	2	3	4
11	kümmert sich wenig um mich.	☐	☐	☐	☐
12	vermittelt mir das Gefühl, dass er/sie mich nicht besonders mag.	☐	☐	☐	☐
13	hört mir aufmerksam zu, wenn ich ihm/ihr etwas erzähle.	☐	☐	☐	☐
14	ist auch bereit, persönliche Probleme mit den SchülerInnen zu besprechen.	☐	☐	☐	☐
15	hat mich gerne.	☐	☐	☐	☐
16	gestaltet eine angenehme Atmosphäre im Unterricht.	☐	☐	☐	☐
17	nimmt mich ernst.	☐	☐	☐	☐

Über deine MitschülerInnen und Weiteres zu deiner Motivation im Technischen Gestalten...

		Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
		1	2	3	4
18	Technisches Gestalten ist spannend.	☐	☐	☐	☐
19	Technisches Gestalten ist mir persönlich sehr wichtig.	☐	☐	☐	☐
20	Technisches Gestalten macht mir keinen Spaß.	☐	☐	☐	☐
21	Ich werde von den anderen in der Klasse als Kolleg / Kollegin behandelt.	☐	☐	☐	☐
22	Ich habe das Gefühl, dass mir die anderen in der Klasse helfen würden, wenn es nötig wäre.	☐	☐	☐	☐
23	Ich fühle mich von den anderen in der Klasse verstanden und akzeptiert.	☐	☐	☐	☐
24	Ich habe das Gefühl dazu zu gehören.	☐	☐	☐	☐
25	Freiwillig würde ich mich nie mit Technischem Gestalten beschäftigen.	☐	☐	☐	☐
26	Technisches Gestalten ist sehr nützlich für mich.	☐	☐	☐	☐
27	Wenn ich ehrlich bin, ist mir Technisches Gestalten gleichgültig.	☐	☐	☐	☐
28	Ich habe Technisches Gestalten gern.	☐	☐	☐	☐
29	Technisches Gestalten ist langweilig.	☐	☐	☐	☐
30	Meine Motivation für das Technische Gestalten wurde sehr angeregt durch eine Person in meiner Familie oder in meinem persönlichen Umfeld, die gerne bastelt oder werkt.	☐	☐	☐	☐

In den letzten Fragen des Fragebogens interessiert es mich, wie oft Du folgende Zustände bei einer Tätigkeit im Unterricht Technisches Gestalten erlebst, bei der es dir gut läuft. Die Häufigkeit nimmt von 1 (Nie) bis 7 (Immer) zu.

		Nie	Teils-teils					Immer
		1	2	3	4	5	6	7
31	Ich fühle mich optimal beansprucht.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
32	Meine Gedanken, bzw. Aktivitäten laufen flüssig und glatt.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
33	Ich merke gar nicht, wie die Zeit vergeht.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
34	Ich habe keine Mühe, mich zu konzentrieren.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
35	Mein Kopf ist völlig klar.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
36	Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
37	Die richtigen Gedanken/Bewegungen kommen wie von selbst.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
38	Ich weiß bei jedem Schritt, was ich zu tun habe.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
39	Ich habe das Gefühl, den Ablauf unter Kontrolle zu haben.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
40	Ich bin voll und ganz bei der Sache.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
41	Ich lasse mich nicht von anderen Dingen ablenken.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Noch ein paar wenige allgemeine Fragen zu Dir!

		Viel weniger gern TG	Weniger gern TG	Durchschnittlich/ gleich gern	Lieber TG	Viel lieber TG
		1	2	3	4	5
42	Wie gerne hast du Technisches Gestalten (TG) im Vergleich zum Durchschnitt der anderen Schulfächer?	☐	☐	☐	☐	☐

		7.	8.	9.	10.
43	Klassenstufe	☐	☐	☐	☐

44 Klasse Real Sek Spez.Sek
☐ ☐ ☐

45 Deine letzte Zeugnisnote im Technischen Gestalten:

46 Geschlecht männlich weiblich
☐ ☐

33.... Schreibe da die Anfangsbuchstaben des Vornamens und des Mädchennamens (Familiennamen, als sie noch nicht verheiratet war) deiner Mutter hinein. Diese Angabe ist nötig, um dich anzufragen, falls du für ein Interview ausgewählt wirst. Bei diesem Interview kannst du einen Kinogutschein gewinnen.

Sehr gut! Du bist am Ende angelangt! Vielen Dank für deine Bereitschaft, an dieser Befragung teilzunehmen.



Roland Aerni
Granatweg 6
3004 Bern

Bern, im Februar 2018

rolae1@bluewin.ch
Tel. 031 301 68 74

An die Eltern der Schülerinnen und Schüler

Studie zu Interesse und Motivation von Jugendlichen im Unterricht Technisches Gestalten

Sehr geehrte Eltern

Motivation und Interesse sind wichtige Faktoren für den Lernerfolg und das Wohlbefinden in der Schule. Im Weiteren sind diese Faktoren wichtig für die Entwicklung von Interessen im späteren Leben. Ganz allgemein ist das Unterrichtsfach Technisches Gestalten kaum erforscht. In meiner Forschungs- und Doktoratsarbeit an der Universität Bern, Institut für Erziehungswissenschaften, untersuche ich Interesse und motivationale Faktoren im Unterricht Technisches Gestalten der Sekundar- und Realschulstufe. Dazu wurde im vergangenen Jahr eine anonymisierte Fragebogenuntersuchung an Sekundar- und Realschulklassen im Kanton Bern durchgeführt. Nun folgt in diesem Jahr eine Interviewstudie.

Die Fachlehrperson für Technisches Gestalten unterstützt das Projekt. Ihr Sohn/ihre Tochter und die MitschülerInnen Ihres Kindes haben bereits an der Fragebogenuntersuchung teilgenommen. Selbstverständlich erfolgt die Studie unter strengen Datenschutzbedingungen. Ich sichere Ihnen zu, dass dabei alle persönlichen Daten, die Rückschlüsse auf Ihr Kind zulassen, gelöscht oder anonymisiert werden und Ihrem Kind durch die Teilnahme keine Nachteile entstehen. Bitte geben Sie Ihrem Kind die ausgefüllte Einverständniserklärung unterschrieben mit zurück in den Unterricht. Die Erhebung findet während der regulären Unterrichtszeit statt. Der genaue Zeitpunkt wird Ihrem Kind durch die Lehrkraft mitgeteilt.

Ich danke Ihrer Tochter/Ihrem Sohn, Ihnen und der Fachlehrperson herzlich für diesen wertvollen Beitrag. Bei Fragen, können Sie sich gerne an mich oder die Fachlehrperson wenden.

Freundliche Grüsse

Roland Aerni

Einverständniserklärung zur wissenschaftlichen Studie „Motivation und Interesse im Technischen Gestalten“

Ich/Wir bin/sind damit einverstanden, dass mein/unser Kind im Rahmen der wissenschaftlichen Studie „Motivation und Interesse im Technischen Gestalten“ an der Interviewstudie teilnimmt und die dadurch gewonnenen Daten anonymisiert für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden. Das Interview darf für die Auswertung auf einen Tonträger aufgenommen werden.

Die Teilnahme ist freiwillig; mein Kind hat das Recht auf einen Ausstieg aus der Studie. Die Daten werden streng vertraulich und anonymisiert behandelt.

Name der Schülerin / des Schülers

Ort und Datum

Unterschrift eines Erziehungsberechtigten

Leitfaden für Interview zu Anreizen im Technischen Gestalten (Interesse hoch)

1. **Aktuelle Anreize:** Wann hat es dir zuletzt gut gefallen im Technischen Gestalten? Kannst du die Situation beschreiben? Was war es genau, was dir Freude machte? Beschreibe das jemandem, der die Tätigkeit nicht kennt? Kannst du deine Gefühle dabei beschreiben?
2. Kannst du dich noch an eine andere herausragende Situation erinnern, in der es dir sehr gefallen hatte? Kannst du die Situation beschreiben? Was genau war es da, was dir Freude machte?
3. Du hattest ... als sehr motivierend angekreuzt; kannst du das genauer beschreiben? Was für Gefühle waren da? Was genau gibt dir dabei ein gutes Gefühl?
4. **Andere Tätigkeiten:** Was für andere Dinge oder Tätigkeiten gefallen dir sonst noch im Technischen Gestalten? Was für Gefühle hast du dabei? Bei was für anderen Gelegenheiten gefällt es dir gut?
5. **Herausforderungen:** Hast du schon Situationen oder Aufgabenstellungen im TG erlebt, die du als Herausforderungen erlebt hast? Kannst du eine solche Situation beschreiben?
6. **Bei Entzug:** Wenn du länger kein Technisches Gestalten hattest, z. B. während den Sommerferien; worauf freust du dich am meisten im Technischen Gestalten?
7. **Anreizbesonderheit:** Wenn du Technisches Gestalten mit anderen Fächern vergleichst, z. B. Mathe, NMM oder Sport, was macht Technisches Gestalten so besonders interessant für dich?
8. **Anreize bei anderen:** Gibt es Dinge und Tätigkeiten, die zwar nicht Dir, aber möglicherweise anderen Personen Freude im Technischen Gestalten bereiten?
9. Gibt es noch andere Aspekte, die dazu beitragen, dass es dir im Technischen Gestalten sehr gefällt?

Leitfaden2 für Interview zu Anreizen im Technischen Gestalten (Interesse tief)

1. **Aktuelle Anreize:** Wann hat es dir zuletzt gut gefallen im Technischen Gestalten? Kannst du die Situation beschreiben? Was war es genau, was dir Freude machte? Beschreibe das jemandem, der die Tätigkeit nicht kennt? Kannst du deine Gefühle dabei beschreiben?
2. Kannst du dich noch an eine andere Situation erinnern, in der es dir gut gefallen hatte? Kannst du die Situation beschreiben? Was genau war es da, was dir Freude machte?
3. **Andere Tätigkeiten:** Was für andere Dinge oder Tätigkeiten gefallen dir sonst im Technischen Gestalten? Was für Gefühle hast du dabei? Bei was für anderen Gelegenheiten gefällt es dir?
4. **Anreize bei anderen:** Verschiedene SchülerInnen mögen Technisches Gestalten sehr gut. Was könnte das sein, das ihnen besonders gut gefällt? Was meinst Du?
5. **Herausforderung:** Hast du schon Situationen oder Aufgabenstellungen im Technischen Gestalten erlebt, die du als interessante Herausforderungen erlebt hast? Kannst du eine solche Situation beschreiben? gab es noch andere solch interessante Herausforderungen im Technischen Gestalten?
6. **Anreizbesonderheit:** Wenn du Technisches Gestalten mit anderen Fächern vergleichst, die du sehr magst; was macht andere Fächer interessanter als Technisches Gestalten?
7. Was müsste im Technischen Gestalten anders sein, dass es dir besser gefallen würde? Gibt es noch andere Aspekte, die Technisches Gestalten interessant machen könnten?
8. Gibt es noch andere Aspekte, die dir im Technischen Gestalten gefallen?