

Learning for tomorrow's world

Eine Untersuchung zum Technikverständnis bei Jungen und Mädchen der vierten Primarstufe

Diplomarbeit an der Pädagogischen Hochschule Wallis

Studentin
Amacker Marion

Betreuer
Providoli René



Brig, 7. März 2005

Zusammenfassung

Ausgangspunkt dieser Diplomarbeit ist das Technische Gestalten im Schulunterricht. Im Bereich der Technikbildung ist hier heute ein diffuses Verständnis festzustellen. Ebenfalls ist in den Lehrplänen technische Bildung nicht verankert, obwohl technische Innovationen auch den kindlichen Alltag überfluten. Die Technik prägt jedoch unsere Arbeitswelt und Kultur. Die Notwendigkeit, die technische Bildung in den Unterricht aufzunehmen, ist deshalb unabdingbar. Wie praktische Erfahrungen zeigen, erhielten die SchülerInnen selten die Möglichkeit, eigene Ideen im technischen Bereich zu entwickeln und selbstständig umzusetzen. Zudem wurden während meines Studiums oft Vorurteile laut zur Geschlechtertypisierung von Fächern und dass Knaben besser mit Technik umgehen können und erweiterte Vorstellungen, Erfahrungen, Kenntnisse und Interessen hinsichtlich technischer Sachverhalte besitzen sollen als Mädchen.

Der technische Gestaltungsunterricht wirkt sich insofern fördernd aus, da sich ständig neue herausfordernde Problemstellungen bieten, welche die Kinder erkennen und dazu verschiedene Lösungswege erarbeiten und finden können.

Mittels der Hypothesen 1.1 und 1.2 wird das Technikverständnis des Kindes genauer erfasst. Im Vergleich zwischen koeduzierten und seeduzierten Gruppen sollen mögliche Unterschiede in der Selbstbeurteilung aufgezeigt werden. Diese wurden anhand der Hypothese 2 genauer untersucht.

- *Hypothese 1.1:* Die Vorstellungen von Viertklässlern zur Technik unterscheiden sich nach Geschlecht insofern, dass Knaben mehr Interesse und Kenntnisse bei technischen Geräten und Werkzeugen und deren Handhabung aufweisen als Mädchen.
- *Hypothese 1.2:* Bei Mädchen lässt sich häufiger ein geringeres Motivations- und Neugierverhalten hinsichtlich technischer Aktivitäten und technischer Berufe feststellen als bei Jungen.
- *Hypothese 2:* Mädchen beurteilen ihre Leistung am technischen Funktionsproblem (Wasserleitungsbau) in der seeduzierten Bezugsgruppe höher als in der koeduzierten Gruppe.

Mit Hilfe von Fragebögen konnte das Technikverständnis der Kinder ermittelt werden, wobei die eruierten Daten die Hypothesen 1.1 und 1.2 überprüfen. Um die Hypothese 2 zu testen, wurde eine passende Unterrichtssequenz vorbereitet und in vier verschiedenen vierten Klassen durchgeführt, indem jeweils in zwei Klassen koeduzierte und seeduzierte Arbeitsgruppen gebildet wurden. Die Sequenz behandelte das Thema *Konstruktion einer Wasserleitung* hinsichtlich des Grobziels 2 „Funktion/Bauen: Tragende Elemente erproben und entwickeln“ im Technischen Gestalten (IEDK, 1998, S. 24).

Die Hypothesen 1.1 und 1.2 zeigen insofern etwaige signifikante Ergebnisse auf, dass Mädchen zwar wenig Interesse oder Erkundungswille an technischen Berufsrichtungen, konkreten technischen Berufen und technischen Tätigkeiten aufweisen, jedoch gleichzeitig hohe Kenntnisse, Motivation und Neugier hegen, was Computer, Arbeit und Bau rund um technische Geräte anbelangt. Somit können die Hypothesen 1.1 und 1.2 nicht verifiziert werden. Auch für die Hypothese 2 kann kein signifikantes Ergebnis festgestellt werden. Vielmehr könnte ausgesagt werden, dass Mädchen und Knaben sowohl in koeduzierten wie auch in seeduzierten Gruppen eine positive und zufriedene Leistungsbeurteilung hinsichtlich des Wasserleitungsbaus bekunden. Eine derartige technische Experimentierfreude innerhalb der befragten SchülerInnen motiviert und bringt neue Lernchancen für die Schulpraxis von heute und morgen mit sich, wie beispielsweise vermehrtes gemeinsames prozess- und problemorientiertes Lernen, Selbstverantwortung im Tun mit anderen und sich selbst.

Schlüsselwörter: Funktionstüchtigkeit, Geschlechtersegregation, Koedukation, Technisches prozessorientiertes Gestalten, Technikverständnis, Selbstbeurteilung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
1. Einführung	3
2. Theoretischer Rahmen der Untersuchung	4
2.2 Problematik der Untersuchung	4
2.3 Theoretischer Bezugsrahmen.....	5
2.3.1 Technik und Technikverständnis.....	5
2.3.1.1 Prädezipionale Motivation für technische Tätigkeiten	5
2.3.1.2 Interesse an technischen Tätigkeiten und technischen Berufen	5
2.3.2 Mittelstufenkinder in Entwicklungstheorien	6
2.3.3 Vorstellungen von Viertklässlern zur Technik.....	6
2.3.4 Problemlösungsstrategien am technischen Funktionsproblem.....	7
2.3.5 Stadium der Funktionstüchtigkeit.....	8
2.3.6 Zusammenhänge zwischen Selbstkonzept, Beurteilungen, Leistung und Bezugsgruppe	8
2.3.7 Geschlechterkoedukation und -segregation.....	9
2.3.7.1 Unterschiede im Technikverständnis bei Mädchen und Knaben	9
2.3.7.2 Sozialisation in Schule und Elternhaus	9
2.3.7.3 Chancen und Grenzen des koedukativen Unterrichts	10
2.4 Fragestellungen für die wissenschaftliche Arbeit.....	13
2.5 Hypothesen für die wissenschaftliche Arbeit	13
2.6 Methodisches Vorgehen	13
3. Empirische Untersuchung	16
3.1 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse	16
3.1.1 Überprüfung und Auswertung der ersten Hypothese	16
3.1.1.1 Hypothese 1.1	16
3.1.1.2 Hypothese 1.2.....	20
3.1.2 Interpretation und kritische Diskussion.....	23
3.1.3 Überprüfung und Auswertung der zweiten Hypothese	25
3.1.3.1 Hypothese 2.....	25
3.1.4 Interpretation und kritische Diskussion.....	27
4. Schluss und Fazit	29
Bibliografie.....	33
Verzeichnis der Anhänge und Anhänge.....	35
Tabellenverzeichnis.....	45
Grafikverzeichnis	50
Ehrenwörtliche Erklärung	53

Vorwort

Gestalten braucht Zeit.
Gestalten heisst reifen.
K. Guggenheim, Perlen der Kindheit

Die vorliegende Diplomarbeit spiegelt selbstständiges Fragestellen, eigenständiges Problemlösen, Neugierverhalten und Intensität sowie Spiel mit den Möglichkeiten wider; Möglichkeiten, die mich sowohl faszinieren als auch herausfordern. Die Erstellung dieser Arbeit impliziert für mich Prozess, eigenes Handeln mit Erkenntnischarakter und entsprechende Umsetzung und Realisierung – sie ist selbst technisches Gestalten.

Doch dieser Prozess braucht Zeit und Ziele. Technik ist Lernbereich, Erlebnis, Erfahrung und bietet phänomenale Entdeckungsmöglichkeiten. Ich möchte Kinder mit technischen Frage- und Problemstellungen auf die Suche schicken, ihre Vorstellungen, Erfahrungen, Motivation, Neugier, Kenntnisse und Interessen hinsichtlich technischer Gegebenheiten und Berufe erfassen, um dem Technikverständnis von Knaben und Mädchen näher zu kommen.

Lernen für die Welt von morgen heisst auch reifen, wachsen miteinander, aneinander. Ich gehe der Frage nach, ob und welche Bedeutung Koedukation und Segregation im Werkunterricht für die persönliche Leistungsbeurteilung von Knaben und Mädchen haben.

Diese Arbeit soll in keiner Weise geschlechtsspezifisch urteilen, sondern vielmehr Einblick in die Konzeptionen von Kindern rund um Technik darstellen und objektiv prüfen, ob und inwiefern sich Technikverständnis von Mädchen und Knaben der vierten Primarstufe unterscheidet.

Ein besonderer Dank gilt meinem Betreuer René Providoli für seine konstruktive Kritik, seine Fragen, seinen Ideenreichtum, seine Gedankenkunstwerke, in denen wir beide oft innehielten und staunend neue Erkenntnisse in die Arbeit einfliessen lassen konnten.

Herzlichen Dank an Edmund Steiner für seine Hilfsbereitschaft und sein feines Sprachgefühl und Paul Ruppen für seine unermüdliche Geduld und die professionelle Arbeit bei der Datenauswertung.

1. Einführung

„Wissen ist nur ein Teil des Verstehens. Wirkliches Verstehen kommt erst mit der praktischen Erfahrung.“

S. Papert

Der Fachdidaktikunterricht Technisches Gestalten ermöglicht meiner Ansicht nach solche praktischen Erfahrungen. Der Umgang mit Materialien, Maschinen und Werkzeugen bedeutet oft ungeahnte Möglichkeiten zum Experimentieren, Suchen, Entdecken und Finden. Diese Vielfalt und Freiheit im Tun fasziniert mich immer wieder. Wie den Lernprozessforscher Professor S. Papert überzeugt auch mich deshalb das handelnde und selbständige Lernen, denn der Gestaltungsunterricht fordert und fördert genau ein solches. Weiter bedeutet dieser Lernprozess für mich ein vertieftes Lernen auf emotionaler, sozialer, kognitiver und motorischer Ebene. Somit arbeiten die Kinder in der Selbstverantwortung auch am persönlichen Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten. Das methodische Problemlösen ermöglicht und initiiert ganzheitliches Lehren und Lernen.

Das Technische Gestalten bietet meiner Meinung nach nicht nur die Gelegenheit zu gestalten, sondern auch die Chance, Theorie und Praxis zu verbinden, die Sinne zu schärfen und entdeckendes und handelndes Lernen mit Material und Werkzeug zu initiieren. Technisches Gestalten motiviert mich deshalb persönlich und beeinflusst auch meine Vorstellungen einer pädagogisch und lerntheoretisch fundierten Unterrichtsweise. Doch eine handlungsorientierte Begegnung der Kinder mit alltäglichen Dingen und Unbekanntem braucht Zeit. Es geht darum, die Realität zu erfassen und Zusammenhänge von Material, Form und Funktion verstehen zu lernen. Der Unterricht im Technischen Gestalten kann helfen, im Werkprozess der Welt näher zu kommen. „Der Werkprozess erfordert viele Entscheidungen und Arbeitsschritte, die in ihrer Konsequenz als wirksam und hilfreich oder als hinderlich erkannt werden“ (Stuber, Hänni, Käser, Lehmann, Moos, Ochsenbein, Rieder, Somazzi, Stankowski, Stäubli, Stokar & Vögtlin, 2003, S. 8). Durch eine solche Arbeit kann analytische Denkfähigkeit entwickelt und gefördert werden.

Doch wie praktische Erfahrungen zeigten, erhielten die SchülerInnen selten die Möglichkeit, eigene Ideen zu entwickeln und selbstständig umzusetzen. Zudem wurden während meines Studiums oft Vorurteile zur Geschlechtertypisierung von Fächern laut. Angeblich sollen Knaben besser mit Technik umgehen können sowie erweiterte Vorstellungen, Erfahrungen, Kenntnisse und Interessen hinsichtlich technischer Sachverhalte besitzen als Mädchen. Diese vorgefassten Meinungen liessen mich aufhorchen.

Aufgrund dessen erachte ich es als sinnvoll, mich mit der Thematik zum Fachbereich Technisches Gestalten auseinander zu setzen, die in der vorliegenden Arbeit mit der Geschlechterforschung und dem psychologischen Begriff des Selbstkonzeptes verknüpft wird. Nach der Darlegung der Problematik der Untersuchung werde ich im Folgenden deshalb zunächst die wesentlichen Gesichtspunkte der Themen theoriegestützt ausleuchten. Anschliessend gehe ich in der empirischen Untersuchung Fragen nach, inwiefern sich Mädchen und Knaben der vierten Primarstufe in Sachen Technikverständnis, Einschätzung eigener Fähigkeiten und in ihrem Problemlöseverfahren unterscheiden. Untersucht werden Kenntnisse, Interesse und Motivation von Viertklässlern an technischen Geräten, Tätigkeiten und Berufen. Weiter werden Bezugsgruppen im geschlechtergetrennten und koedukativen Unterricht untersucht. Als Forschungsmethoden dienen hierfür Fragebögen und eine Selbstevaluation. Zum Schluss werden relevante Untersuchungsergebnisse, persönliche Erkenntnisse und Kritikpunkte auf die professionelle Berufspraxis übertragen und die Bedeutung dieser Arbeit im Ausblick diskutiert.

2. Theoretischer Rahmen der Untersuchung

2.2 Problematik der Untersuchung

Die technische Entwicklung und der Gebrauch von technischen Mitteln sind Phänomene der Vergangenheit und Gegenwart. „Dessauer sieht den Menschen als Techniker von Ursprung an. Aufgrund seiner Naturkenntnis entwickelt er aus Not und Wunsch heraus Geräte und Maschinen, die ihm helfen, das Dasein zu erleichtern [...]“ (Birri, Oberli & Rieder Nyffeler, 2003, S. 57). Mit Technik sind also bestimmte menschliche Fertigkeiten gemeint. „Technik umschreibt [...] theoretisches und praktisches Wissen um Tätigkeiten, ein Verfahren, einen Gegenstand“ (ebd., S. 57).

Im Bereich der Technikbildung im Schulunterricht ist heute jedoch ein diffuses Verständnis festzustellen. „Wird in der Schule Technik thematisiert, so geschieht das meist eher beiläufig“ (ebd., S. 58). „Heute ist Technik-Verständnis nicht in den Lehrplänen verankert [...]. Neues wird meist von der breiten Masse abgelehnt“ (Zellweger, 2002, S. 34). Diese Ablehnung geht u.a. auf die Komplexität von Technik zurück. „Es bedeutet eine methodische und didaktische Herausforderung, will man technische Inhalte für den Unterricht so aufarbeiten, dass die Schülerinnen und Schüler nicht überfordert sind und es ihnen Spass macht“ (ebd.). Auch aus diesem Grund scheint die Förderung von Technikverständnis heute in der Ausbildung zu kurz zu kommen.

Technische Innovationen überfluten unseren Alltag. „Neues macht Angst. Entwicklungen, auf die man keinen Einfluss ausüben kann und von denen man nicht weiss, wohin sie führen, machen Angst“ (ebd.). Technik prägt auch stark unsere Arbeitswelt und Kultur. „Diese Entwicklung wird von der Volksschule zu wenig berücksichtigt. Technik muss in die Lehrpläne integriert werden [...]. Technikverständnis fordert und fördert kreatives Lernen, kombiniert mit analytischem Denken und mit der Fähigkeit, sich die richtigen Informationen zu beschaffen“ (ebd.).

Christian Birri weist in seiner Fachdidaktik fürs Werken darauf hin, dass die gesamte Umwelt des Menschen ständiger Gestaltung und Veränderung ausgesetzt ist. Diese Gestaltungsaufgabe muss der Fachbereich Werken ermöglichen. „Raum für Werken und Gestalten gehört in Zukunft mehr denn je zur Idee einer auf die Herausforderungen der Zeit antwortenden Schule, welche die Kinder und Jugendlichen [...] nach sinnlicher und Sinn machender Lernerfahrung (wieder) erreicht“ (Birri, 1997, S. 1).

Die Notwendigkeit, technische Bildung in den Unterricht aufzunehmen, ist deshalb unabdingbar. Eine UNESCO-Studie aus dem Jahre 1950 weist darauf hin, dass die gegenwärtige Technikbildung des Menschen unzureichend ist, gemessen an den auf die Menschheit zukommenden Aufgaben. Thematisiert wird Technik in Schulen vor allem unter den Aspekten der naturwissenschaftlichen Erkenntnis, als Bedrohung unserer Natur, als Teilbereich des Fachbereichs Mensch und Umwelt oder als technische Dimension des Werkunterrichts, einem technisch-funktionalen Gestalten (Birri et al., 2003, S. 58). Ein Technikverständnis im Schulunterricht verlangt mehr. „Im Gegensatz zu den Schulfächern [...], die auf analytischen Fähigkeiten basieren, verlangt Technik Synthese, ganzheitliches, vernetztes Denken, Kreativität, Fehlerfreundlichkeit und Spass am Ausprobieren“ (Zellweger, 2002, S. 34).

Unabhängig davon hat das Gleichstellungsbüro Basel-Stadt (o.J.) festgestellt, dass Koedukation nicht zu gleichen Bildungschancen für Mädchen und Jungen geführt hat (S. 1). Auch heben sie die Nachteile der Koedukation hervor. „Ein vermeintlich geschlechtsneutraler Unterricht nimmt in der Regel wenig Rücksicht auf Interessen und Bedürfnisse von Mädchen. In gemischten Klassen erhalten Mädchen weniger Aufmerksamkeit als Jungen [...]. Heute lernen SchülerInnen vielfach mehr und besser in reinen

Mädchenklassen“ (ebd.). Anhand verschiedener empirischer Untersuchungen konnte zudem festgestellt werden, wie sich die Interessen von Mädchen und Jungen für Technik unterscheiden. Erwin Angele (1975) fragte fast 500 Kinder (248 Mädchen und 244 Jungen) zur Einstellung und zu Erfahrungen mit Technik und führte einen Wissenstest durch. Er fand deutliche Unterschiede in den Antworten und Ergebnissen zwischen Mädchen und Jungen: Sowohl beim Interesse und bei Einstellungen an technischen Dingen, bei den Erfahrungen mit technischen Sachverhalten sowie beim technischen Wissen und Verständnis bestanden hochsignifikante Differenzen. Das Interesse der Jungen an Technik ist grösser als das der Mädchen. Diese würden lieber einen Beruf ergreifen, der wenig mit Technik zu tun hat (Angele, 1976, S. 25, zit. nach Faulstich-Wieland, 1990, S. 111).

Technikbildung und die Förderung von Technikverständnis sind in Schulen unzureichend, obwohl technisch innovative Neuerungen unsere Gesellschaft prägen und der Fachbereich Technisches Gestalten vielen problemorientierten Herausforderungen begegnen könnte. Dazu kommt, dass koedukativer Unterricht, auch im Technischen Gestalten, den Bedürfnissen von Mädchen scheinbar nicht nachzukommen vermag und diese zusätzlich ein viel geringeres Interesse an Technik haben als Knaben. Aufgrund dessen ergeben sich folgende zwei Fragen, nämlich inwiefern sich Vorstellungen, Erfahrungen, Kenntnisse und Interessen zwischen Jungen und Mädchen im Stadium der Funktionstüchtigkeit unterscheiden und inwiefern die Zusammensetzung der Gruppen die persönliche Leistungsbeurteilung beeinflusst.

2.3 Theoretischer Bezugsrahmen

2.3.1 Technik und Technikverständnis

Unter Technik versteht Erwin Angele „das Herstellen von Objekten und Gegenständen, das Vorhandensein dieser Gegenstände und ihre Funktionsweise“ (Angele, 1976, S. 25, zit. nach Faulstich-Wieland, 1990, S. 111). Müller (1997) definiert Technikverständnis als eigenes Manipulieren, Experimentieren, Finden und Erfinden (S. 30). Auch Ullrich und Klante (1994) unterstreichen Müllers Definition insofern, dass die SchülerInnen in die handelnde und reflektierende Auseinandersetzung mit der technischen Umwelt eingeführt werden und ein verstehendes und kritisches Verhalten gegenüber Technik aufbauen sollen (S. 9). Technikverständnis geht also eng mit dem Technik-Interesse und der technischen Erlebniswelt der Kinder einher.

2.3.1.1 Prädezipionale Motivation für technische Tätigkeiten

„Psychologische Theorien zur Motivation geben Antworten auf die Frage nach dem ‚Warum‘ oder ‚Wozu‘ menschlichen Verhaltens“ (Krapp & Weidenmann, 2001, S. 218). Dabei werden Aussagen über Ziele, Wünsche und Absichten gemacht. Grundsätzlich meint Motivation die Absicht und Bereitschaft einer Person, sich in konkreten Situationen intensiv und ausdauernd mit einem Gegenstand auseinander zu setzen (ebd.). Heckhausen (1989) legt im Rubikon-Modell vor, dass dieser erste Zustand des Motiviertseins als „prädezipionale Phase“ (S. 219) bezeichnet wird. „Es geht um eine Vergegenwärtigung von Handlungsoptionen, um das Abwägen von antizipierten Handlungsfolgen [...]“ (ebd.).

2.3.1.2 Interesse an technischen Tätigkeiten und technischen Berufen

Verwandt mit dem Motivationskonzept sind die Interessen, wobei auch hier feine Unterscheidungen notwendig sind. Die spezifischen oder auch individuellen und persönlichen

Interessen sind als Verhaltens- und Handlungstendenzen definiert, die relativ spezifisch sind (Stangl, 2004, S. 1). „Sie sind auf spezifische Gegenstände, Tätigkeiten oder Erlebnisse innerhalb bevorzugter allgemeiner Interessenbereiche bezogen; sie sind in ihrer Entwicklung abhängig von konkreten Anregungen [...]“ (ebd.). Aufgrund dessen arbeite ich mit zwei Begriffen, mit welchen ich dem abstrakten Begriff des Interesses näher komme, nämlich den Erfahrungsdrang sowie den Erkenntniswillen für technische Tätigkeiten und Berufe.

Damit es möglich wird, die Arbeit der Kinder anhand überprüfbarer Kriterien zu evaluieren, definiere ich Technikverständnis mit Hilfe des Walliser Lehrplans zum Fach Technisches Gestalten wie folgt:

- I. „Prädeziotionale Phase“ der Motivation (Krapp & Weidenmann, 2001, S. 219) für technische Tätigkeiten
- II. Neugierverhalten für ein bewusstes Erleben und Staunen über ursprüngliche Erscheinungen (Ullrich & Klante, 1994, S. 5)
 - Interesse an technischen Tätigkeiten
 - Interesse an technischen Berufen (Lutz, 2001, S. 50-53)
- III. Kenntnis von technischen Geräten und Werkzeugen und deren Handhabung (ebd.)

2.3.2 Mittelstufenkinder in Entwicklungstheorien

Folgende Erkenntnisse und Entwicklungstheorien untermauern die Überlegungen meiner Arbeit. Die körperliche, seelische und geistige Entwicklung des Kindes wird durch die Lehrperson begleitet und unterstützt. „Entwicklungstheorien können dazu beitragen, dass wir unsere Arbeit präziser auf das Entwicklungsalter und die Lernmöglichkeiten der Lernenden abstimmen können“ (ebd., S. 9).

Die Entwicklung des Denkens u.a. von Mittelstufenkindern hat Jean Piaget (1975) untersucht. „Mittelstufenkinder können sich Handlungen mit und an konkreten Gegenständen geistig vorstellen. Sie koordinieren Wahrnehmungen und Erfahrungen und ziehen logische Schlüsse daraus“ (Piaget, 1975, o.A., zit. nach Stuber et al., 2003, S. 9).

Erikson (1969) verschreibt sich ebenfalls der Analyse der kindlichen Entwicklung, jedoch aus dem Blickwinkel der Psychosozialogie. „Die Kinder der Mittelstufe setzen sich stark mit Gleichaltrigen auseinander. Es ist wichtig, dass die Kinder Aufgaben bekommen, die für sie interessant sind und die sie bewältigen können“ (Erikson, 1969, o.A., zit. nach Stuber et al., 2003, S. 10).

Insbesondere zum Technischen Gestalten hat Wessels (1969) Mittelstufenkinder beim Werken beobachtet. Bei Zehnjährigen konnte er feststellen, dass die SchülerInnen im Werken „sich alles zutrauen, wenn sie sich bisher frei entfalten konnten [...]. Die Kinder lassen sich durch Ungenauigkeiten und Ungeschicklichkeiten nicht entmutigen, sie treffen [...] das für sie Wesentliche: alles visuell Wirksame der Form, [...] Merkmale, die in eine [...] Ordnung gebracht werden“ (Wessels, 1969, o.A., zit. nach Stuber et al., 2003, S. 11). Das verstärkte geistige Vorstellungsvermögen von Gegenständen und logisches Denken einerseits und das Wachsen von Selbstvertrauen und Auseinandersetzung mit anderen andererseits heben die Wahl der Stichprobe erneut hervor.

2.3.3 Vorstellungen von Viertklässlern zur Technik

Kinder dieser Altersklasse interessieren sich vermehrt für technisch-konstruktive und funktionale Aspekte und hegen ein besonderes Interesse an funktionaler und individueller

Ausgestaltung von Innen- und Aussenräumen von Bauwerken. Birri et al. (2003) weisen vor allem auf die Wichtigkeit des Hantierspiels mit Bauelementen wie z.B. Lego hin. „Bei seinen Hantierspielen sammelt das Kind eine Menge neuer Erfahrungen [...]“ (S. 28). Somit entwickeln die Kinder die Vorstellung, dass durch die persönliche Selbstwirksamkeit im Spiel Konstruktionen geplant, gebaut und optimiert werden können.

Während des Stadiums der Funktionstüchtigkeit möchte das Kind neue Kenntnisse über Gegenstände und Ereignisse gewinnen, die es weder gesehen noch selbst erlebt hat. SchülerInnen innerhalb dieses Stadiums suchen vermehrt nach Zusammenhängen und möchten hinter die Fassade der Dinge blicken (ebd., S. 31). Somit sinnen sie auch eigenen Theorien nach, wie ein Gegenstand oder ein Gerät funktionieren könnte, und hegen verschiedenste Vorstellungen über das Funktionieren der Dinge.

Die Vorstellungen dieser Altersklasse zur Technik lassen sich schliesslich insofern erraten, als dass ein Objekt funktionstüchtig sein muss als Ganzes, wobei die technischen Einzelelemente für das Verstehen des Objektes wichtig werden. Vor allem bei den Knaben lässt sich ein technisch-konstruktives und technisch-funktionales Denken feststellen. „Während das technisch-konstruktive Denken auf das Verstehen der Einzelelemente abzielt, kommt es beim technisch-funktionalen Denken auf das Begreifen des Zusammenspiels der Elemente an“ (Ullrich & Klante, 1994, S. 11).

2.3.4 Problemlösungsstrategien am technischen Funktionsproblem

Der technische Gestaltungsunterricht fördert die Aufnahme, Verarbeitung und Anwendung von Informationen. Im Leben wie im Unterricht begegnen die Kinder immer wieder neuen Problemstellungen. Diese gilt es wahrzunehmen und zu lösen. Je nach Erfahrungen kann das Kind bei technischen Funktionsproblemen auf selbst erprobte Problemlösungsstrategien zurückgreifen und diese situationsgerecht anwenden (Stuber et al., 2003, S. 7).

Der technische Gestaltungsunterricht liefert ständig neue Herausforderungen und somit (be-)greifbare Probleme (ebd., S. 24). „Weil jede Werkaufgabe eine herausfordernde Lernsituation darstellt, erleben, üben und reflektieren die Schülerinnen und Schüler die Phasen des Problemlösens [...]“ (ebd., S. 7) – und alles sollte noch Spass machen.

Stuber et al. (2003) weisen weiter darauf hin, dass durch das handlungsorientierte Lernen im technischen Gestaltungsunterricht eigenständige Problemlösungsverfahren immer wieder in neuen Situationen angewendet werden können. Deshalb rückt das Endprodukt zugunsten des Lernprozesses in den Hintergrund (S. 24). „Das Erlebnis, und damit der Lernprozess beim Spiel, beim Experimentieren [...] nimmt eine zentrale Rolle ein. Das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten während des Prozesses führt zu steigendem Selbstwert [...]“ (ebd.).

Das „methodische Problemlösen“ (ebd., S. 18) erstreckt sich über folgende acht Phasen: Zunächst ist die *Motivation* der Kinder vorrangig. Es wird ihnen die Aufgabe vorgestellt, die ihren Lernvoraussetzungen angemessen ist.

In einer zweiten Phase wird das *Problem geklärt*. Dies ist beim technischen Funktionsproblem die Aufgabenstellung.

Die Rahmenbedingungen wie die Gruppenformationen und das Zeitmanagement werden transparent gemacht wie auch die *Ziele*, wobei die jeweiligen Kriterien zu beachten sind (3. Phase).

In der vierten Phase geht es nun um die *Informationssammlung*. Dabei sammeln die Kinder aufgrund ihres Wissens und Könnens Ideen und Anregungen und setzen diese miteinander in Beziehung.

Anschliessend werden nun in einer fünften Phase *Lösungsansätze entwickelt*. Die Kinder stellen Vermutungen an, bauen erste Entwürfe und erproben das Material.

Durch die Entwürfe wird nun ein *Handlungsplan* erstellt, nämlich diese aufgrund von Zielsetzung und Tauglichkeit zu überprüfen und den Ablauf der Arbeitsschritte zu planen. Nach der *Durchführung des Arbeitsvorhabens*, während der die SchülerInnen die eigene Arbeit immer wieder anhand der Aufgabenstellung überprüfen, erfolgt in der letzten Phase die *Auswertung von Produkt und Prozess*. Dabei werden die Produkte auf ihre Tauglichkeit überprüft. Die Prozessauswertung kann mittels formativer, prognostischer oder summarischer Evaluation erfolgen.

2.3.5 Stadium der Funktionstüchtigkeit

SchülerInnen im zehnten Altersjahr befinden sich mitten im „Stadium der Funktionstüchtigkeit“ (Wessels, 1969, zit. nach Birri et al., 2003, S. 31 ff.). Dieses Stadium ist Teilbereich der Bastelstufe oder werkschaffenden Stufe im Primarschulalter. Ihre Funktion ist eine Zwischenstufe zwischen dem spielerischen Verhalten des Kleinkindes und dem Werkverhalten von Jugendlichen. Beim Basteln erwirbt das Kind viele Erfahrungen, die vom Hantieren mit sinnlichen Stoffen bis zum Bearbeiten, Zurichten, Fügen und zu Werkzeugen mancher Art führen (ebd.). In diesem Stadium wird das Funktionieren eines Stückes wichtig.

„Das Werkstück muss funktionieren und ebenso die Arbeitsgänge selbst, indem sie wie beim richtigen Handwerker zügig vonstatten gehen. Für die Kinder im ‚kritischen Realismus‘ ist nicht die Schönheit, sondern die Funktionstüchtigkeit typisch. Die Mädchen legen (noch) immer mehr Wert auf formal-ästhetische Wirkung und wollen im Vergleich zu den Jungen noch nicht viel von technischen Einzelheiten wissen. Mit einer ausgesprochenen ‚technischen Sachlichkeit‘ registrieren die Kinder ausgangs dieses Stadiums auch die eigene Leistung, das eigene Werk [...]. Es gelingt dem Kinde, sich zunehmend vom Eigenerlebnis zu distanzieren. [...] Wir finden ein zunehmendes Bedürfnis, im Bereich des technischen und handwerklichen Gestaltens Zusammenhänge zu entdecken, und zwar handelnd, mittels operativer Erfahrungen. [...] Es ist das Stadium der Funktionstüchtigkeit, während der das Kind das grösste Interesse an der Technik zeigt. Ziel ist oft die ‚hässliche‘ Konstruktion, die aber bis zur letzten Vollendung funktionstüchtig und gebrauchsfertig gemacht wird. Gerade in dieser Zeit hat die Schule die Chance, durch das Werken die komplexe Welt der Technik anhand von Erfahrungen, von experimentell-schöpferischem Erkunden etwas durchsichtiger werden zu lassen“ (ebd.).

Grundsätzlich sprechen die Autoren von einem hohen Technikinteresse bei Kindern im Funktionstüchtigkeitsstadium.

2.3.6 Zusammenhänge zwischen Selbstkonzept, Beurteilungen, Leistung und Bezugsgruppe

Die Begriffe *Selbstkonzept* und *Selbstwert* gehören heute zum psychologischen Grundwortschatz, auch die Bezeichnung ‚Identität‘ geht mit denselben einher (Kranz, 2004, S. 1). „Unter dem *Selbstkonzept* wird die mentale Repräsentation der eigenen Person oder das Selbstbild verstanden. [...] Dieses Konstrukt setzt geistige Fähigkeiten voraus, die erst ab der mittleren Kindheit ausgebildet werden und eng an [...] repräsentationale Kompetenzen gekoppelt sind [...]“ (ebd.). Damit meint Kranz eine gewisse Fähigkeit zur Abstraktion von Selbstbewertungen und Beständigkeit des momentanen Selbstbildes. Weiter weist er auf die Repräsentationen der eigenen Sozialbeziehungen und der eigenen Fähigkeiten als frühe Elemente des Selbstkonzeptes hin. Zudem bestehe ein enger Zusammenhang zwischen dem Verstehen anderer Menschen und dem Selbstverständnis (ebd.).

Krapp und Weidenmann (2001) definieren das Selbstkonzept ähnlich wie Krantz. „Umgangssprachlich könnte man das Selbst einer Person [...] daran festmachen, wie sich diese Person sieht und wer sie zu sein glaubt. [...] Eine Gedächtnisstruktur [...], die alle selbstbezogenen Informationen zu einer Person enthält“ (S. 228).

Die Frage, ob und inwiefern Selbstkonzept und Leistung zusammenhängen, haben Krapp und Weidenmann (2001) näher betrachtet. „[...] lässt sich danach fragen, ob das Selbstkonzept tatsächlich einen so starken Einfluss auf die Lernleistung hat, wie allgemein vermutet“ (S. 229). Es wurden positive Beziehungen zwischen Selbstkonzept und Lernleistungen gefunden. „Es wird von einer wechselseitigen Beziehung zwischen Selbstkonzept und Leistung ausgegangen: Gute Leistungen stärken das Selbstvertrauen und ein stabiles Selbstvertrauen ist eine günstige Voraussetzung für erfolgreiches Lernen“ (ebd.). Gruner und Bohl (2001) gehen mit der Darstellung von Krapp und Weidenmann einher. „Die Entwicklung eines realistischen Selbstbildes ist über Selbstbeurteilung möglich. [...] Selbstbeurteilung dient der Reflexion über eigene Arbeit und Leistung mit dem Ziel, das eigene Lernverhalten besser kennen zu lernen und dadurch kontrollierbar zu machen“ (S. 31). Doch die Beurteilung ist auch Sache der Lehrkräfte. „Selbst- und Fremdbeurteilung schliessen sich nicht aus, sondern ergänzen sich bzw. können im Zusammenfügen beider Sichtweisen wertvolle Einsichten [...] hervorbringen“ (ebd., S. 32).

Krapp und Weidenmann (2001) gehen in ihrer Annahme über einen Zusammenhang zwischen Leistung und Selbstkonzept noch einen Schritt weiter. „In welchem Masse es zu einer ‚Korrektur‘ der Selbsteinschätzung kommt, hängt nicht zuletzt von der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit der Lernergruppe ab, welche die Grundlage für die Beurteilung liefert“ (S. 229). Leistungen werden von SchülerInnen unterschiedlich bewertet, je nach Zugehörigkeit einer leistungsstarken oder -schwachen Klasse.

2.3.7 Geschlechterkoedukation und -segregation

2.3.7.1 Unterschiede im Technikverständnis bei Mädchen und Knaben

Angenommen die Einstellungen zur Technik unterscheiden sich nach Geschlecht in der Art, dass Knaben der vierten Primarstufe wirklich mehr Kenntnisse an technischen Geräten und deren Handhabung haben und eine grössere Motivation hegen für technische Aktivitäten und technische Berufe als Mädchen gleicher Stufe, dann wird natürlich die Frage nach den Ursachen dieser Unterschiede wichtig.

Auch wenn diese Unterschiede eventuell nicht erheblich sind, so stellt sich doch die Frage, ob und inwiefern Unterschiede in der Selbstbeurteilung von Mädchen und Jungen auftauchen. Wenn es tatsächlich Differenzen geben sollte, muss die Frage gestellt werden, ob die Zusammensetzung der Gruppe einen Einfluss auf die persönliche Leistungsbeurteilung haben könnte.

Im Folgenden zeige ich auf, inwiefern die Schule und das Elternhaus Weichen für Unterschiede im Technikverständnis von Knaben und Mädchen stellen können.

2.3.7.2 Sozialisation in Schule und Elternhaus

Ein Forschungsthema zur Geschlechtersozialisation will herausfinden, ob und welche typisch männlichen und weiblichen Verhaltensweisen es gibt. Lutz (2001) beschreibt die Schule nicht nur als wesentlichen Zeitraum der Kindheit und der Jugend, sondern stellt diese auch als „nachhaltig wirkende Sozialisationsinstanz“ dar (S. 9).

Milhoffer (1990) spricht in einer Vielzahl von Studien, dass sich geschlechtsspezifische Verhaltensweisen in Erziehungs- und Sozialisationsprozessen herausbilden. Er betont weiter, dass diesen Verhaltensunterschieden keine genetischen Anlagen zugrunde liegen (S. 45).

Häufig hängt das Verhalten von Knaben und Mädchen gemäss Milhoffer (1990) von Erwartungen, Normen und dem sozialen Umfeld ab. „[...] statistisch signifikante Verhaltensäusserungen, wie z.B. bessere räumlich-visuelle und mathematische Fähigkeiten bei Jungen und bessere verbale Fähigkeiten bei Mädchen [...], entschlüsselten sich im Kulturvergleich als Resultat zuschreibender Vorannahmen über die Geschlechtsdifferenz“ (Hagemann-White C., S. 9-47, zit. nach Milhoffer, 1990, S. 45).

Die männliche und weibliche Sozialverhaltensentwicklung beginnt schon im frühen Kindesalter. „Mädchen und Jungen legen [...] ein Spiel-, Lern- und Sozialverhalten an den Tag, das ‚rollentypische‘ Züge hat [...]. Sie beginnen bereits im Kindergarten gleichgeschlechtliche Gruppen zu bilden [...]“ (Milhoffer, 1990, S. 49).

Gemäss Carstensen und Gümbel (1992) besteht eine breite Palette an Erklärungen, weshalb es gewisse Unterschiede zwischen Männern und Frauen gibt, nämlich die geschlechtsspezifische Erziehung und Prägung durch Elternhaus und Schule, historisch gewachsene Zuständigkeiten und Rollen, der zum Teil nach Geschlecht geteilte Arbeitsmarkt oder die durch Medien vermittelten Leitbilder. Die Verbindung von Männlichkeit und Technik habe weit weniger mit tatsächlichen Kompetenzen zu tun als vielmehr mit gesellschaftlichen Zuschreibungen (S. 5 f.). „In unserer Gesellschaft ist das Verhältnis von Technik, Macht, Arbeit und Geschlecht historisch so gewachsen, dass wir inzwischen mit bestimmten, geschlechtsspezifischen Leitbildern und Vorstellungen leben [...]. Stattdessen gilt es zu erkennen, dass Frauen und Männer auf Grund gesellschaftlicher Rollenverteilung und unterschiedlicher Vorstellungen [...] unterschiedliche Handlungsspielräume haben“ (S. 6). Es geht also nicht darum, sich mit biologischen Unterschieden zwischen Mädchen und Knaben auseinander zu setzen, sondern zu erkennen, welche Geschlechterrollen im Verlauf unserer Erziehung und Sozialisation entstehen und im Alltag oft verstärkt werden. Im Folgenden stelle ich die Sozialisation in der Schule dar.

2.3.7.3 Chancen und Grenzen des koedukativen Unterrichts

Milhoffer (1990) definiert als Schwerpunkt des geschlechtsheterogenen Unterrichts, der Koedukation, „die Lösung der Frage, warum Mädchen sich trotz guter Schulleistungen aus den technisch-wissenschaftlichen Fächern fernhalten und wie daran etwas geändert werden könnte“ (S. 44). Dabei zeigt er verschiedene Positionen von Koedukation auf:

„Die einen plädieren in dem Zusammenhang für eine konsequente Trennung der Geschlechter durch Schaffung feministischer Mädchenschulen, eine weitere Position kennzeichnet sich dadurch, dass eine bereichsweise getrennte Unterrichtung von Jungen und Mädchen angestrebt wird, der dritten Position geht es um ‚Koedukation‘ statt ‚Koinstruktion‘, also um geschlechtskompensatorische Erziehung durch didaktische und methodische Differenzierungen im gemeinsamen Unterricht“ (ebd.).

Die Einführung der Koedukation an Schulen möchte die Gewährung der Chancengleichheit erzielen. Die Jungen sollen aber angeblich Vorteile im koedukativen Unterricht davontragen. Das Gleichstellungsbüro Basel-Stadt (o.J.) weist darauf hin, dass von der Koedukation die Jungen und die Lehrkräfte profitiert haben, da die Mädchen soziale Verantwortung übernehmen und das Lernklima positiv beeinflussen (S. 1). Damit nun aber die Koedukation für die Mädchen ebenfalls vorteilhaft ist, muss der Unterricht dem unterschiedlichen Erfahrungshintergrund von Mädchen *und* Jungen gerecht werden (ebd.).

Schmayl und Wilkening (1995) beschreiben die Einführung der Koedukation im Schulwesen als einen Fortschritt auf dem Weg zur Gleichberechtigung der Geschlechter, weisen aber ebenfalls auf Kritikpunkte zur schulischen Koedukation hin. „In neuerer Zeit wird die Koedukation allerdings verstärkt kritisiert, da Untersuchungen darauf hinweisen, dass die Jungen den gemeinsamen Unterricht auf Kosten der Mädchen dominieren. Die Aufmerksamkeit der Lehrkräfte, Themenauswahl und Arbeitsweisen seien sehr auf die Bedürfnisse der Jungen ausgerichtet“ (S. 102). Unterschiede im Technikverständnis von Knaben und Mädchen können also auch durch Zuwendung und Beurteilung der Lehrperson, aber auch durch spezifische Themen- und Methodenwahl verschärft werden. Weiter weist Horstkemper (1990) auf unterschiedliche Arbeitsweisen der Knaben und Mädchen hin:

„Zugespitzte Konkurrenzsituationen zwischen Jungen und Mädchen, unterschiedliche Lernstile und Herangehensweisen an das Thema führten häufig dazu, dass Mädchen sich resigniert zurückzogen. Dagegen entwickelten sie grosses Engagement, wenn sie unter sich blieben, etwa in spezifischen Mädchen-Kursen die Gelegenheit bekamen, sich mit Funktionsweise, Anwendung und Auswirkung der neuen Technik vertraut zu machen. Solche [...] Erfahrungen führten zu Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die sich systematisch mit der Frage befassten, ob eine – zeitweilige – Trennung der Geschlechter geeignet sein könnte, die sich abzeichnende Benachteiligung von Mädchen auf diesem Gebiet aufzufangen und gleichzeitig herauszufinden, ob Mädchen spezifische Zugangsweisen im Umgang mit Technik entwickeln und bevorzugen. Lehrende und Lernende waren in solchen reinen Mädchengruppen in der Regel sehr zufrieden mit dem Lernklima und dem Lernerfolg. Kooperativer Arbeitsstil, hohe Motivation, konzentriertes und planvolles Vorgehen führten zu intensiven Erfolgserlebnissen, förderten damit Selbstvertrauen und häufig auch zunehmendes Interesse an weiterer Auseinandersetzung mit Inhalten, die vorher eher unzugänglich waren. [...]“ (Schiersmann, Schmidt & Zander, 1990, zit. nach Horstkemper, 1990, S. 106).

Auch Lutz (2001) erwähnt Probleme der Koedukation an Schulen: „Die Interaktion in den Klassenzimmern wird von Jungen dominiert. Lehrer [...] schenken den Jungen mehr Aufmerksamkeit, loben diese für ihre Leistungen, während Mädchen eher für angepasstes und diszipliniertes Verhalten gelobt werden. [...] Auf diese Weise tradiert Koedukation, die hierarchische Zweiteilung der Welt. Geschlechtsspezifisch unterschiedliche Interessen und Zugänge werden verstärkt [...]“ (S. 58).

Der Psychologe Allan Guggenbühl (2001) diskutiert ebenfalls den Unterricht in heterogenen Klassen: „In gemischten Klassen beteiligen sich die Jungen weniger als die Mädchen am Unterricht, verlangen dafür mehr Aufmerksamkeit. Und wenn sie sich doch einmal zu einem seriösen Beitrag durchringen, dann erwarten sie spezielle Anerkennung“ (S. 1). Guggenbühl geht in seiner Analyse noch einen Schritt weiter. Im Gegensatz zur allgemeinen Auffassung, dass Mädchen die Verlierer im koedukativen Unterricht sind, kommen für ihn vielmehr die Knaben zu kurz. Die Schulen haben sich so entwickelt, dass sie den Bedürfnissen der Knaben kaum mehr gerecht werden, was mit der Feminisierung der Pädagogik und der Dominanz des weiblichen Lehrpersonals zusammenhängt. „Es ist die heutige Schule, die es verpasst, die Buben in ihren männlichen Verhaltensmustern anzusprechen“ (ebd., S. 4). Solche männliche Verhaltensmuster sind für Guggenbühl beispielsweise das Prahlen, die Kampflust, Coolness und der Wettbewerb. Der Autor bringt diese Verhaltensweisen insofern in einen positiven Zusammenhang, dass sie Potenziale sind. „Prahlen kann eine Form der Selbstmotivation sein. Knaben treiben sich innerlich an, wenn sie grossartige Projekte entwerfen. Warum diese [...] nicht pädagogisch

nutzen? [...] In der Schule der Zukunft sollten sich sowohl Mädchen wie Knaben gemäss ihrem Wesen entwickeln können“ (ebd.).

Schmayl und Wilkening (1995) gehen in ihren Untersuchungen weiter und zeigen Erfahrungen im Computerunterricht auf, die die Annahme stützen, dass Mädchen in geschlechtshomogenen Gruppen erfolgreicher arbeiten als in gemischten Gruppen. „Erklärt wird dies damit, dass die Mädchen nicht von Anfang an von den Jungen in die Rolle der Inkompetenten gedrängt werden und dass die Lehrkräfte sich besser auf mädchenstypische Lernstrategien und Interessenschwerpunkte konzentrieren können“ (S. 102).

Mosberger (2000) diskutiert die Computer-Kultur in der Gender-Forschung ebenfalls:

„Die Frage, ob es eine ‚männliche Technik‘ gibt, oder ob sich in den Konstruktionsprinzipien des Computers etwas ‚typisch Männliches‘ manifestiert, macht nur Sinn, wenn Technik als ein Phänomen aufgefasst wird, das in gesellschaftliche Prozesse eingebettet ist, also ein soziales Phänomen ist“ (Collmer, 1997, S. 38, zit. nach Mosberger, 2000, S. 1). Historisch könne die Frage nach der männlichen Technik bejaht werden. „Geschlechtsspezifische Zuschreibungen entstanden um etwa 1800, Frauen wurden als viel zu passiv, subjektiv und emotional angesehen, um mit den Naturwissenschaften zurechtzukommen. Männern wurde hingegen ein natürlicher Hang zu Aktivität, Objektivität und Rationalität zugeschrieben“ (ebd.).

Mit der Evaluationsstudie der geschlechtsspezifischen, innovativen Schulprojekte weist Lutz (2001) ebenfalls auf die gleiche Problematik hin: „Der Umgang mit neuen Medien stellt einen festen Bestandteil der männlichen Jugendkultur dar. Mädchen sind hier ausgeschlossen [...]. Der Computer separiert die Geschlechter. [...] So drängen Jungen die Mädchen in koedukativen Lernsituationen in eine Assistentinnenrolle, wohingegen Mädchen untereinander Kooperation am Computer zeigen“ (Schründer-Lenzen, 1998, S. 14 ff., zit. nach Lutz, 2001, S. 9).

Einen anderen Aspekt hinsichtlich der Computerproblematik zeigen Carstensen und Gümbel (1992) auf: „Gleichzeitig kommen andere Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass Mädchen sehr wohl eine starke Computer-Begeisterung entwickeln können und den Umgang mit dem Computer nutzen [...]“ (S. 5).

Die Technikakzeptanz und die -gestaltungsfähigkeit bei Jungen und Mädchen blieben auf einem doch recht allgemeinen Niveau und liessen viel Raum für weitere Forschungen. „Ihnen müssten differenzierte Fragestellungen zugrunde liegen, die innerhalb der Technikdidaktik entwickelt werden könnten [...]. Die Untersuchungsergebnisse müssten dann dazu genutzt werden, Lern- und Bildungsprozesse anzuregen – kompensierender oder verstärkender Art –, die dem Ziel einer allgemeinen technischen Bildung für beide Geschlechter dienen“ (Schmayl & Wilkening, 1995, S. 102).

Ob eine allgemeine technische Bildung für beide Geschlechter und die Förderung eines gleichmässigen Technikverständnisses bei Jungen und Mädchen im fächerübergreifenden Unterricht ermöglicht werden können, bleibt offen.

Allan Guggenbühl (2001) widerspricht insofern zudem einer Geschlechtertypisierung von Fächern, dass es natürlich keine Frage des Geschlechts sei, ob man sich für den Haushalt, die Mathematik oder die Physik interessiere, doch es gebe eine weibliche und männliche Art, sich diesen Aufgaben zu widmen. Dabei weist er auf den so genannten *heimlichen Lehrplan* hin, einen Lehrplan, der vermehrt die Unterschiede zwischen den Geschlechtern zementiert, anstatt diesen in der Didaktik gerecht zu werden, beispielsweise in einer strukturellen Zusammenarbeit von Primar- und Handarbeitslehrpersonen, die keinen Austausch über die koeduzierten Gruppen bringt. „Schulmassnahmen, Bildungsprogramme und Lernmethoden müssen auf ihre Tauglichkeit für beide

Geschlechter geprüft werden. Während bestimmte Unterrichtsmethoden und Lerntechniken dem einen Geschlecht entgegenkommen, behindern sie die Entwicklung des anderen“ (S. 3).

Im Hinblick auf meine Untersuchung interessieren mich weniger Aspekte der Fremdbewertung oder themenspezifische Gesichtspunkte, als vielmehr die persönliche Bewertung der eigenen Leistung am technischen Funktionsproblem *Wasserleitungsbau*. Es gilt herauszufinden, ob und inwiefern sich die Selbstbeurteilung von Mädchen in seeduzierten, d.h. geschlechtshomogenen Gruppen, im Vergleich zu koeduzierten Gruppen unterscheidet.

2.4 Fragestellungen für die wissenschaftliche Arbeit

- Inwiefern unterscheiden sich Vorstellungen, Erfahrungen, Kenntnisse und Interessen zwischen Jungen und Mädchen im Stadium der Funktionstüchtigkeit?
- Inwiefern beeinflusst die Zusammensetzung der Gruppen die persönliche Leistungsbeurteilung in der Selbstevaluation?

2.5 Hypothesen für die wissenschaftliche Arbeit

Aufgrund der oben erwähnten Fragestellungen stelle ich folgende Hypothesen auf:

Hypothese 1.1

Die Vorstellungen von Viertklässlern zur Technik unterscheiden sich nach Geschlecht insofern, dass Knaben mehr Interesse und Kenntnisse an technischen Geräten und Werkzeugen und deren Handhabung aufweisen als Mädchen.

Hypothese 1.2

Bei Mädchen lässt sich häufiger ein geringeres Motivations- und Neugierverhalten hinsichtlich technischer Aktivitäten und technischer Berufe feststellen als bei Jungen.

Hypothese 2

Mädchen beurteilen ihre Leistung am technischen Funktionsproblem (Wasserleitungsbau) in der seeduzierten Bezugsgruppe höher als in der koeduzierten Gruppe.

2.6 Methodisches Vorgehen

Für den ersten Teil wähle ich die Methode der „schriftlichen Befragung“ (Moser, 1998, S. 37). Die Datenerhebung des Technikverständnisses von Kindern geschieht mittels des Fragebogens *Lustige listige Fragen* (Anhang I). Dabei ist die Form des standardisierten und strukturierten schriftlichen Fragebogens in Form einer Einzelbefragung wichtig, wobei die einzelnen Frageformulierungen festgelegt sind (Schnydrig, 2003, S. 3). Die Fragen mit zwei oder mehreren Antwortvorgaben sind leichter und schneller zu beantworten und bergen eine grössere Vergleichbarkeit und eine höhere Objektivität (ebd., S. 4). „Die Befragung knüpft an die alltägliche Situation des Fragenstellens und Sich-Informierens [...] an, ist aber insofern *künstlich*, als sie eine *asymmetrische Interaktion unter Fremden* darstellt“ (ebd., S. 2). Diese soll sich also nicht auf einer kooperativen oder demokratischen Ebene abspielen, sondern findet gemäss einem planmässigen Vorgehen mit bestimmten Zielsetzungen statt. Bedeutet nun die schriftliche Befragung Königs- oder Holzweg in der empirischen Sozialforschung? Ich bin mir bewusst, dass meine Erhebung durch die Fragebögen nicht eine reale Abbildung der

Wirklichkeit darstellt, sondern nur ein Blitzlicht, ein Erfassen eines kurzen momentanen Geschehens. Die erzielten Resultate und Aussagen beziehen sich grundsätzlich nur auf die untersuchte Datenmenge (ETHZ, 2004, S. 1).

Basierend darauf erfolgt die Intervention *Wasserleitung* (Anhang II) in Dreiergruppen in der Klasse. Die Intervention ist ein Feldexperiment und beinhaltet die gesamte Unterrichtssequenz zum Technischen Gestalten, nämlich den Bau der Wasserleitungen mit den vorhandenen Materialien. Durch diese Intervention greife ich in den Schulalltag der Kinder ein. Es findet ein Unterricht statt, in welchem alle Kinder in Dreiergruppen am Funktionsproblem arbeiten gemäss den Auflagen, dass das Zeitpensum von 20 Min. eingehalten wird und die Wasserleitung schlussendlich funktioniert. Operateure sind die oben genannten Viertklässler. Dabei werden in jeweils zwei Klassen heterogene, in den anderen beiden homogene Gruppen formiert, was einen Vergleich hinsichtlich der Hypothese 2 ermöglicht.

Die Selbstevaluation (Anhang III) nach der Intervention gibt Aufschluss betreffend die persönliche Leistungsbeurteilung in der Bezugsgruppe. Aus diesem Grund lasse ich in zwei der vier Klassen die Kinder in koeduzierten, in den anderen beiden Klassen in seeduzierten Gruppen arbeiten. Hierbei finde ich heraus, ob die Bezugsgruppe einen Einfluss auf die persönliche Leistungsbeurteilung hat. Aus diesem Grund malen die SchülerInnen das betreffende Lachgesicht aus und erklären in wenigen Worten ihren Zufriedenheitsgrad. Diese Beurteilung ist ganz in die soziale Wahrnehmung eingebettet. Jahnke (1982) meint damit eine interpersonale Wahrnehmung von sozialen Objekten wie Menschen und Gruppen (S. 61). „Der Wahrgenommene ist selbst Wahrnehmender, er ist nicht blosses Objekt, sondern zugleich seinerseits Subjekt, das mich, den Wahrnehmenden wahrnimmt“ (ebd.). In diesem Sinne versteht er die Beurteilung als ausdrückliche Stellungnahme zu Erfahrungen und Vorstellungen, als Wahrnehmungs-Reaktion. „Beurteilung in diesem Sinne als Wahrnehmungsantwort beschränkt sich daher keineswegs auf ausdrückliche [...] und ‚offizielle‘ Beurteilungen“ (ebd., S. 64).

Zur Hypothese 1.1 stelle ich im Fragebogen zunächst zwei Fragen zum Erfahrungsdrang und zum Erkundungswillen für technische Tätigkeiten. Betreffend den Erfahrungsdrang, das prädezipionale Motiviertsein für technische Tätigkeiten, besteht eine Auswahl von vier Sommerkurstagen im Ferienpass. Zwei davon sind technische Tätigkeiten, nämlich die Teilnahme an den Kursen *Tüfteln und experimentieren – Technik als Erlebnis* und *Wie funktioniert ein Helikopter? Ein Tag bei der Air Zermatt*, die anderen beiden Kursangebote bieten einen Besuch im Backhaus und eine Schmink- und Styling-Gelegenheit an.

Gemäss der Definition des Technikverständnisses stelle ich drei Fragen zu Abbildungen von technischen Geräten wie Computer, Sägemaschine und Windrad. Dabei muss das Gerät richtig erkannt und seiner Zweckbestimmung zugeordnet werden. Passend zur Definition von Technikverständnis wird nach dem Interesse für technische Handhabung und technische Berufsrichtungen gefragt, mittels des Angebots einer Fernsehsendung zur maschinellen Papierherstellung und einer Auswahl von vier Berufsrichtungen, wobei jeweils zwei technischer und zwei sozialer Natur sind.

Im Hinblick auf die Hypothese 1.2 sollen die Kinder in zwei verschiedenen Fragen ihr Interesse an technischen Berufen vermerken, was ebenfalls als Teil des Technikverständnisses definiert ist. Dabei geht es in einer Frage um das Ankreuzen einer Berufsrichtung aus einer Auswahl, die andere Fragestellung bietet zwölf technische und andere Berufe an, bei welchen sie ihre Präferenzen kennzeichnen sollen. Auch der Bau und die Arbeit an einem technischen Gerät zählen wiederum zum Teilbereich des Technikverständnisses und werden in zwei Fragen erhoben. Dabei handelt es sich um das Angebot, an einem

Mikroskop zu arbeiten und selber ein Spiel zu basteln, bei dem auf Knopfdruck ein Bonbon in eine Schüssel gespickt wird.

Die zu untersuchende Stichprobe sind die vier vierten Primarschulklassen von Eischoll, Raron, Gampel und Susten als Teilerhebung und bewusste Auswahl aus der Grundgesamtheit aller vierten Primarklassen aus dem Wallis. Ich wähle die Stichprobe deshalb so, weil sich SchülerInnen im zehnten Altersjahr gemäss Wessels (1969) mitten im Stadium der Funktionstüchtigkeit befinden. Zehnjährige trauen sich im Werkunterricht alles zu und lassen sich nicht durch Schwierigkeiten entmutigen (Wessels, 1969, S. 31 ff., zit. nach Stuber et al., 2003, S. 11).

Die Auswahl der zu befragenden Personen erfolgt nach den beiden Kriterien des Alters und Geschlechts. Es sollen männliche und weibliche Viertklässler aus dem Oberwallis sein. Ich selektiere die Befragtenadressen nach diesen Vorgaben. Deshalb fällt meine Wahl auf die vier vierten Klassen aus Eischoll, Raron, Susten und Gampel, die in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt werden, wobei die prozentuale Befragungspopulation jeder Gemeinde ersichtlich wird.

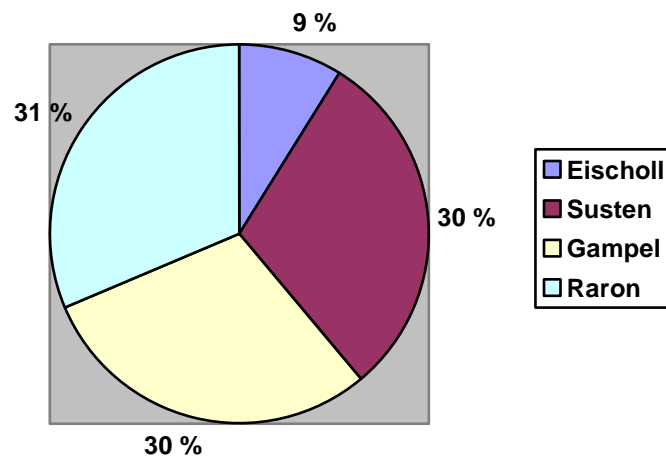


Abb. 1: Befragungspopulation der vier Gemeinden in Prozent

In Eischoll werden mit 9 % sechs, in Susten und Gampel mit jeweils 30 % zwanzig und in Raron mit 31 % 21 ViertklässlerInnen befragt.

Die vier vierten Klassen zählen insgesamt 67 Kinder. Dabei handelt es sich mit 37 Mädchen um einen Anteil von 55,2 % und bei den 30 Knaben von 44,8 %.

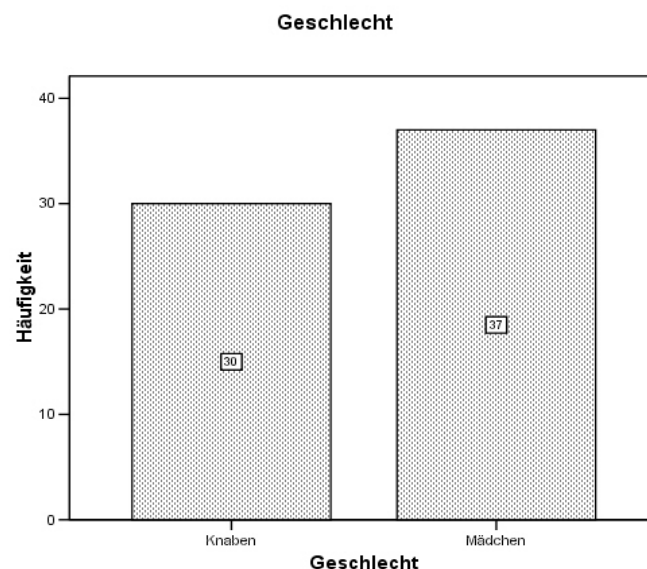


Abb. 2: Häufigkeit und Geschlecht der Befragungspopulation

Bei der Durchführung füllen die einzelnen Klassenmitglieder den Fragebogen *Lustige listige Fragen* schriftlich aus. Hierbei geht es darum, dass sich Kinder zu Fragen über Kenntnis und Handhabung technischer Geräte äussern, aber auch dass Interesse, Erfahrungsdrang und Erkundungswille für technische Tätigkeiten geweckt werden. Und auch um Interesse für technische Berufe und Berufsrichtungen zu Stellung nehmen und ihre Präferenzen ankreuzen. Anschliessend wird in einer praktischen Sequenz in seeduzierten oder koeduzierten Gruppen gearbeitet. Jede Gruppe stellt etwa zwanzig Minuten eine Wasserleitung her. Dafür stehen ihnen diverse Materialien zur Verfügung wie leere PET-Flaschen, Plastikbecher, Strohhalme, Scotch-Band und Scheren. Dazu dürfen sich die einzelnen Gruppen nicht gegenseitig helfen. Am Ende des praktischen Teils werden die einzelnen Teilstücke der Wasserleitung ausgetestet, indem Wasser durch die Leitung fliesst.

Abschliessend findet eine kurze, individuelle schriftliche Selbstevaluation hinsichtlich der persönlichen Zufriedenheit der eigenen Leistung statt.

3. Empirische Untersuchung

3.1 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

3.1.1 Überprüfung und Auswertung der ersten Hypothese

3.1.1.1 Hypothese 1.1

Die gesamten Ergebnisse aus dem Fragebogen zum Technikverständnis und der Selbstevaluation zur persönlichen Leistungsbeurteilung sind in den folgenden Tabellen aufgelistet (siehe auch Tabellenverzeichnis). Jede Tabelle beinhaltet die Resultate einer Frage. Wichtig ist hierbei, dass die geschlechtsspezifischen Aspekte bei allen Tabellen aufgezeichnet werden.

Die erhaltenen Daten zum Technikverständnis durch die Eingangserhebung und der Bewertung der persönlichen Leistungsbeurteilung der Selbstevaluation werden durch entsprechende Variablen identifiziert, durch welche die Hypothesen überprüft werden können. Diese sind untenstehend genauer dargestellt. Die Frage 1 wurde direkt in Bezug zur Frage 3 gestellt. Die Frage 5 musste weggelassen werden, da sie keine Überprüfung der Hypothesen ermöglichte.

Die detaillierten Ergebnisse jedes einzelnen Kindes sind in diesem Teil aus Übersichtsgründen nicht dargestellt. Eine gerafftere Form der Ergebnisse gewährt einen ausreichenden Einblick.

Um die Tabellen transparenter darzustellen und um gewisse Aspekte besser hervorzuheben, sind einige Ergebnisse der Knaben mit grüner und diejenigen der Mädchen mit brauner Farbe markiert.

Alle befragten Viertklässler haben sämtliche Fragen beantwortet, so dass *Gesamt* für alle 67 befragten SchülerInnen steht.

Darstellung der Fragen 2,3,4,9 und 10

Um die Hypothese 1.1 überprüfen zu können, sind die Fragen 2, 3, 4, 9 und 10 (Anhang I) wichtig. Die Fragen 3 und 4 sowie 9 werden nun detaillierter analysiert. Bei der Frage 3 der Eingangserhebung (Anhang I) handelt es sich um ein Ausflugsangebot in eine Werk-

zeugfabrik für die gesamte Klasse. Hier können die Befragten ihren Erkenntnis- oder Erkundungswillen für technische Tätigkeiten in einen der vier vorgegebenen Interessengraden einstufen. Dabei weisen die Antworten *Nein, niemals* sowie *Eher nein* auf einen geringeren Erkenntniswillen für technische Tätigkeiten hin im Vergleich zu den beiden anderen Antworten *Eher ja* und *Ja, sofort*. In der Tabelle 1 wird bei der Frage 3 ersichtlich, dass 33 der befragten 67 SchülerInnen eher eine Werkzeugfabrik besuchen wollen. Weitere 25 SchülerInnen würden sofort ein solches Ausflugsziel anstreben, während 4 bzw. 5 Befragte wenig bis kein Interesse an einem Besuch haben. Betrachtet man jedoch die Zahlen genauer, so wird ersichtlich, dass 16 Knaben, jedoch nur 9 Mädchen, sofort in die Werkzeugfabrik gehen würden. Zwar sind es 21 Mädchen nebst 12 Knaben, die eher einem solchen Ausflug Folge leisten würden, jedoch zeichnet sich mit 4 bzw. 3 Mädchen, die eher oder niemals in eine solche Fabrik gehen würden, ab, dass sie einen geringeren Erkenntniswillen für die Besichtigung einer Werkzeugfabrik haben.

Auf die Frage 4, wozu Windräder dienen, hat mit 46 Stimmen die Mehrheit der 67 Befragten die richtige Antwort *Stromerzeugung* angekreuzt. Die Kenntnis über dieses technische Gerät und seine Zweckbestimmung scheinen hoch. Betrachtet man die Streuung bei den befragten Knaben und Mädchen genauer, so fällt auf, dass sich knapp die Mehrzahl der Mädchen mit 19 Stimmen für die richtige Antwort ausgesprochen hat, jedoch gleichzeitig 18 weibliche Personen falsch angekreuzt haben. Hingegen haben bei den Knaben nur 3 der 30 Probanden die Antwort *Lufterfrischung* oder *Erzeugung von Sonnenenergie* angekreuzt. Ähnlich verhält es sich bei Frage 10.

Weiter ist es erstaunlich, dass auf die Frage 9, zu welchem Gerät die dargestellte Abbildung (die Rückseite eines PC-Towers) gehört, die Mehrheit von 41 der 67 Befragten die richtige Antwort „Computer“ angekreuzt hat. 23 der 37 befragten Viertklässlerinnen antworten hier korrekt wie auch 18 der 30 Knaben. Im Gegensatz zu den Fragen 4 oder 10, wobei die Quote falscher Antworten mit rund 60 % bei den männlichen und weiblichen Befragten nahezu ausgeglichen ist.

Tabelle 1: Übersicht der Daten (Kenntnis und Interesse an technischen Geräten, Werkzeugen und deren Handhabung)

Frage 2: Interesse an technischer Berufsrichtung

			Interesse an technischer Berufsrichtung		Gesamt
			Antwort a) oder b)	Antwort c) oder d)	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	6	24	30
		Erwartete Anzahl	15.2	14.8	30.0
	Mädchen	Anzahl	28	9	37
		Erwartete Anzahl	18.8	18.2	37.0
Gesamt	Anzahl		34	33	67
	Erwartete Anzahl		34.0	33.0	67.0

Frage 3: Geschlecht * Erkundungswille technische Tätigkeit

Anzahl		Erkundungswille technische Tätigkeit				Gesamt
		Nein, niemals	Eher nein	Eher ja	Ja, sofort	
Geschlecht	Knaben	2	0	12	16	30
	Mädchen	3	4	21	9	37
Gesamt		5	4	33	25	67

Frage 4: Kenntnis Windrad

			Kenntnis Windrad		Gesamt
			Erzeugung von Sonnenenergie und Lüfterfrischung	Strom-erzeugung	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	3	27	30
		Erwartete Anzahl	9.4	20.6	30.0
	Mädchen	Anzahl	18	19	37
		Erwartete Anzahl	11.6	25.4	37.0
Gesamt	Anzahl		21	46	67
	Erwartete Anzahl		21.0	46.0	67.0

Frage 9: Kenntnis Computer

			Kenntnis Computer		Gesamt
			Heizung/Backofen	Computer	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	12	18	30
		Erwartete Anzahl	11.6	18.4	30.0
	Mädchen	Anzahl	14	23	37
		Erwartete Anzahl	14.4	22.6	37.0
Gesamt	Anzahl		26	41	67
	Erwartete Anzahl		26.0	41.0	67.0

Frage 10a: Kenntnis Sägemaschine

			Kenntnis Sägemaschine		Gesamt
			Nähmaschine und elektrische Spinnmaschine	Sägemaschine	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	5	27	30
		Erwartete Anzahl	4.0	26.0	30.0
	Mädchen	Anzahl	6	31	37
		Erwartete Anzahl	5.0	32.0	37.0
Gesamt	Anzahl		9	58	67
	Erwartete Anzahl		9.0	58.0	67.0

Frage 10b: Handhabung Sägemaschine

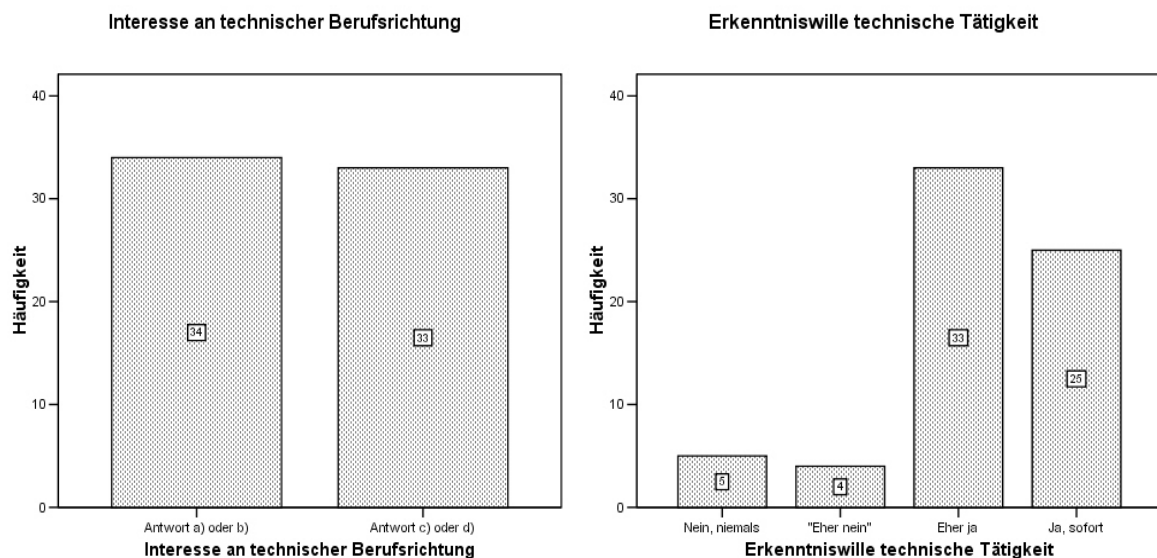
			Handhabung Sägemaschine		Gesamt
			Nähen von Stoffen/ Spinnen von Fäden	Genaueres Schneiden von Holzstücken	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	3	27	30
		Erwartete Anzahl	3.6	26.4	30.0
	Mädchen	Anzahl	5	32	37
		Erwartete Anzahl	4.4	32.6	37.0
Gesamt	Anzahl		8	59	67
	Erwartete Anzahl		8.0	59.0	67.0

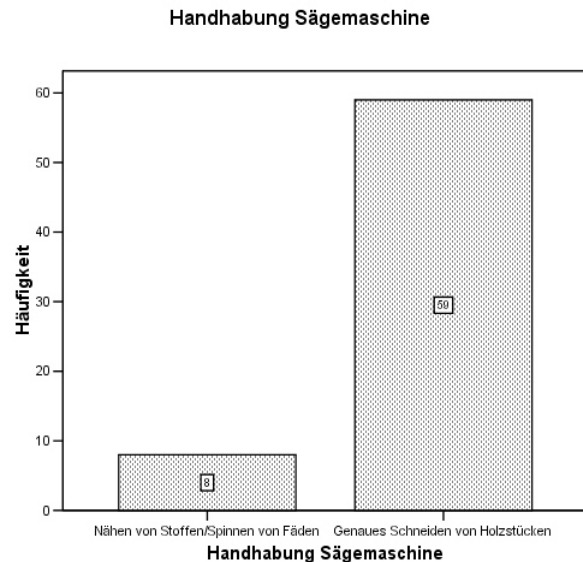
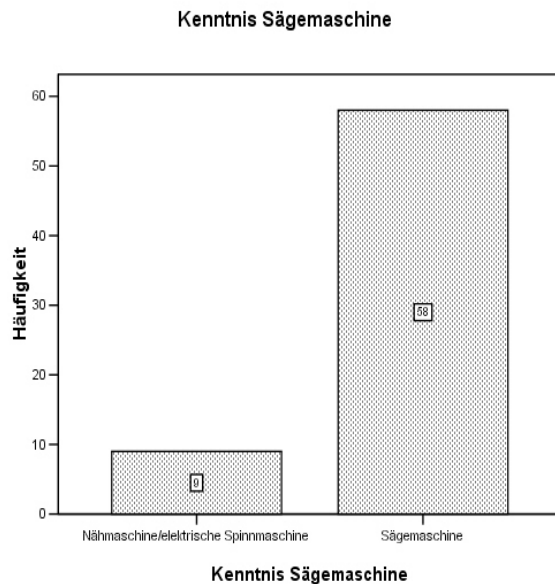
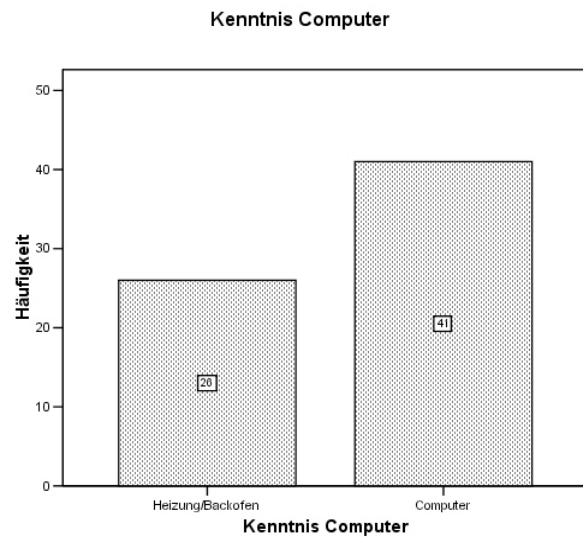
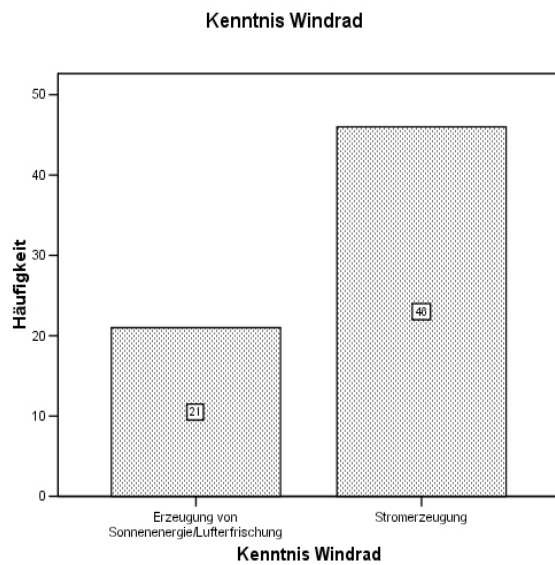
Ergebnisse der Fragen 2, 3, 4, 9 und 10 (Anhang I)

In einer ersten zusammenfassenden Darstellung der Ergebnisse erstelle ich eine Übersicht über die Resultate des Fragebogens. Die Frage Nummer 5 im Fragebogen wird ausser Betracht gelassen. Das Augenmerk gilt lediglich den Spalten, in welchen die Resultate der gesamten Befragungspopulation zusammengefasst werden (siehe auch Grafikverzeichnis). In diesen Diagrammen wird nun ersichtlich, wie oft alle 67 weiblichen und männlichen Personen richtig, falsch oder je nach Interessiertheit angekreuzt haben. Auf der y-Achse ist die Anzahl Schüler (Häufigkeit) aufgelistet. Hier richtet sich das Augenmerk nicht auf geschlechtsspezifische Aspekte, sondern auf die Testresultate aller befragten Viertklässler, denn diese Diagramme bergen zusätzlich eine übersichtliche Darstellung in Anbetracht der gesamten Stichprobe.

Beispiele: Die beiden Fragen zur Sägemaschine (Frage 10) beantworten 58 bzw. 59 der befragten 67 Kinder richtig. Auf die Frage hinsichtlich der bevorzugten Berufsrichtung spricht sich die knappe Mehrheit mit 34 im Gegensatz zu 33 Befragten für eine soziale Tätigkeit aus.

Abb. 3: Diagramme Technikverständnis „Kenntnis und Interesse an technischen Geräten, Werkzeugen und deren Handhabung“ (Fragen 2, 3, 4, 9 und 10)





3.1.1.2 Hypothese 1.2

Hinsichtlich der Überprüfung der Hypothese 1.2 gehe ich im Folgenden auf die Fragen 2, 7 und 8 der Eingangserhebung (Anhang I) näher ein. Bei der Frage 2 geht es darum, aus vier vorgegebenen Berufsrichtungen eine auszuwählen. Die Antworten a) *Arbeit mit Kindern* oder b) *Hilfe für andere Menschen bieten* weisen auf ein geringeres Interesse an technischen Berufsrichtungen hin als die beiden Antworten c) *Reparatur von Maschinen* oder d) *Arbeit mit dem Computer und anderen technischen Geräten*. Dabei zeigt sich, dass 33 der befragten 67 SchülerInnen entweder die Antwort c) oder d) angekreuzt haben, sich also für eine technische Berufsrichtung interessieren. Mit einer knappen Mehrheit sprechen sich die anderen 34 befragten Kinder für eine der beiden Berufsrichtungen im sozialen Bereich a) oder b) aus. Betrachtet man jedoch die Antworten der Viertklässlerinnen genauer, stellt man fest, dass sich 9 der 37 Mädchen für eine technische Berufsrichtung aussprechen, im Gegensatz zu 24 von 30 Knaben.

Ähnlich verhält es sich mit der Frage 8. Die Kinder sollen mindestens drei der angebotenen Berufe kennzeichnen, für die sie sich interessieren. 22 der befragten 37 Mädchen wählen keinen technischen Beruf aus, während sich nur ein Knabe für diese Variante entscheidet. Gleichzeitig wählen 9 bzw. 12 Knaben mindestens zwei technische Berufe aus im Gegensatz zu den Mädchen. Drei Mädchen, ein Anteil von etwa 8 %, wählen zwei technische Berufe aus, jedoch nur ein Mädchen könnte sich für drei und mehr technische Berufe erwärmen.

Es erstaunt deshalb umso mehr, dass sich bei Frage 7 dennoch 29 der befragten 37 Viertklässlerinnen interessieren würden, selber ein Spiel zu basteln, bei welchem auf Knopfdruck eine einfache Reaktion ausgelöst werden kann. Dies ist ein Anteil von über 78 %! Bei den Knaben verhält es sich mit rund 67 % in ähnlichem Rahmen.

Tabelle 2: Übersicht der Daten (Motivations- und Neugierverhalten hinsichtlich technischer Aktivitäten und Berufe)

Frage 2: Interesse an technischer Berufsrichtung

			Interesse an technischer Berufsrichtung		Gesamt
			Antwort a) oder b)	Antwort c) oder d)	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	6	24	30
		Erwartete Anzahl	15.2	14.8	30.0
	Mädchen	Anzahl	28	9	37
		Erwartete Anzahl	18.8	18.2	37.0
Gesamt	Anzahl		34	33	67
	Erwartete Anzahl		34.0	33.0	67.0

Anzahl

Frage 6: Arbeit am technischen Gerät

		Arbeit am technischen Gerät				Gesamt
		Nein, niemals	Eher nein	Eher ja	Ja, sofort	
Geschlecht	Knaben	5	3	11	11	30
	Mädchen	3	2	14	18	37
Gesamt		8	5	25	29	67

Anzahl

Frage 7: Bau von technischem Gerät

		Bau von technischem Gerät			Gesamt
		Nein, niemals	Eher ja	Ja, sofort	
Geschlecht	Knaben	1	9	20	30
	Mädchen	0	8	29	37
Gesamt		1	17	49	67

Anzahl

Frage 8: Interesse an technischen Berufen

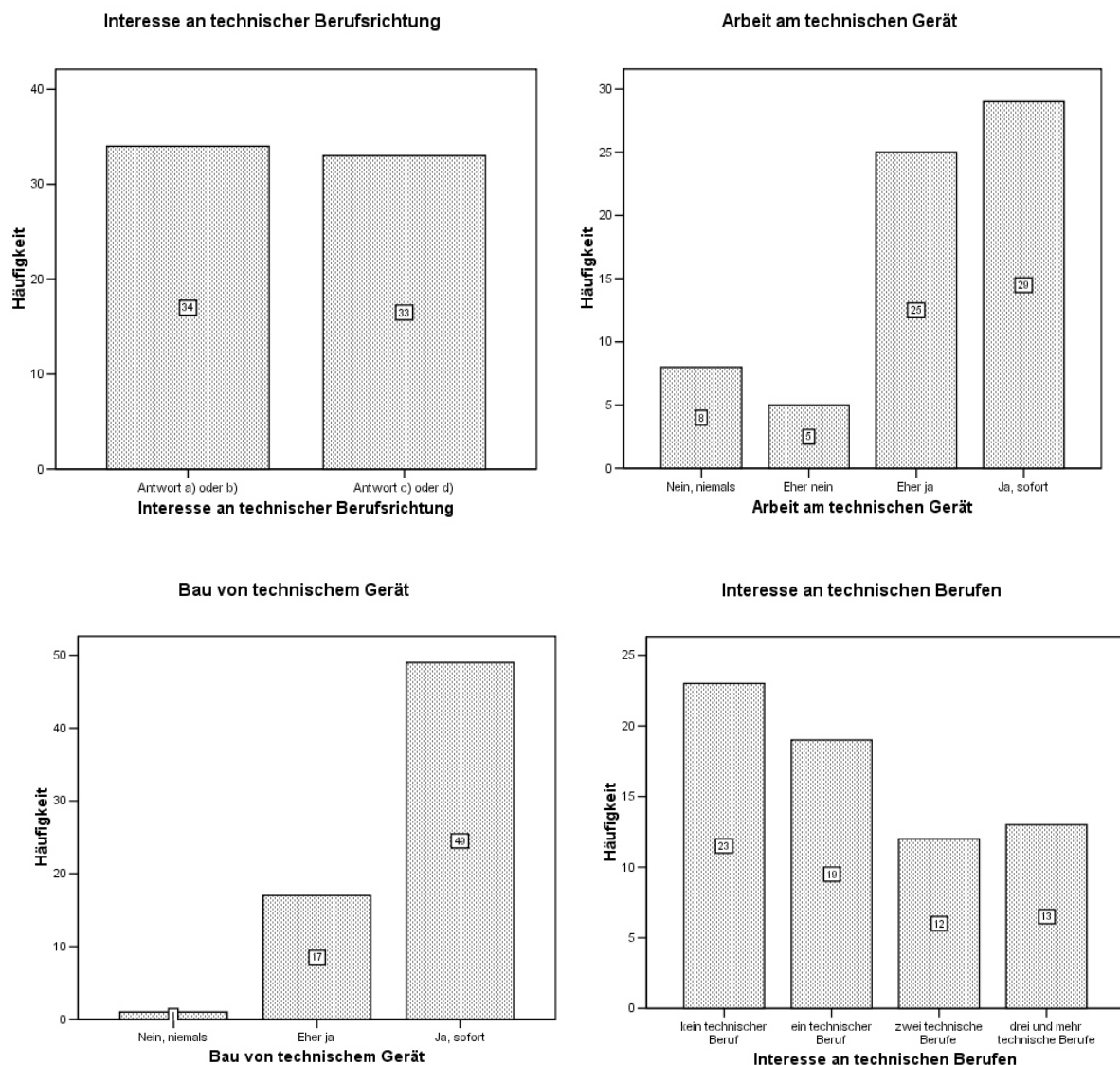
		Interesse an technischen Berufen				Gesamt
		kein technischer Beruf	ein technischer Beruf	zwei technische Berufe	drei und mehr technische Berufe	
Geschlecht	Knaben	1	8	9	12	30
	Mädchen	22	11	3	1	37
Gesamt		23	19	12	13	67

Ergebnisse der Fragen 2, 6, 7 und 8 (Anhang I)

Die zweite zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse liefert wiederum eine Übersicht über die oben dargestellten Fragen zur Hypothese 1.2. In diesen Diagrammen wird deshalb ersichtlich, inwiefern sich die 67 Probanden für eine technische Aktivität oder einen technikgeprägten Beruf interessiert zeigen. Die y-Achse zeigt wiederum die Anzahl SchülerInnen (Häufigkeit) an. Um einen ganzheitlichen Überblick aller befragten ViertklässlerInnen zu erhalten, treten Besonderheiten hinsichtlich des Geschlechts in den Hintergrund.

Beispiele: Für das Arbeiten am technischen Gerät Mikroskop sprechen sich 54 der 67 SchülerInnen zur Frage 6 positiv aus. Kein Interesse an technischen Berufen bei Frage 8 haben 23 der 67 Probanden, was etwa 34 % der Befragungspopulation ausmacht. Mit der Frage 7 betreffend den Bau eines technischen Gerätes sind 49 aller Kinder oder rund 73 % für ein selbstgebasteltes Spiel mit einfacher Reaktion motiviert.

Abb. 4: Diagramme Technikverständnis „Motivations- und Neugierverhalten hinsichtlich technischer Aktivitäten und Berufe“ (Fragen 2, 6, 7 und 8)



3.1.2 Interpretation und kritische Diskussion

Wie aus der Tabelle 1 hervorgeht, hegen mit neun Mädchen nur etwa 24 % der befragten 37 Viertklässlerinnen Interesse für eine technische Berufsrichtung wie beispielsweise die Reparatur von Maschinen, die Arbeit mit dem Computer oder anderen technischen Geräten. Auf ähnliche Aspekte macht Angele (1976) aufmerksam. „Das Interesse der Mädchen an Technik ist geringer als das der Jungen [...]. Maschinen finden sie weniger interessant [...]. Sie würden lieber einen Beruf ergreifen, der wenig mit Technik zu tun hat“ (Angele, 1976, S. 25, zit. nach Faulstich-Wieland, 1990, S. 111).

Auch bei der Auswahl verschiedener konkreter Berufsrichtungen würden vier der befragten weiblichen, jedoch 21 der befragten männlichen Personen zwei, drei oder mehr als drei technische Berufe ergreifen (Tabelle 2). Es liegt also nicht in erster Linie im Interesse der meisten befragten Mädchen, einen technikgeprägten Beruf zu ergreifen. Milhoffer (1990) erwähnt hierbei, dass die Kinder bereits im Kindergarten gleichgeschlechtliche Gruppen zu bilden beginnen (S. 49). Auch Carstensen und Gümbel (1992) verweisen auf unterschiedliche Erklärungen, weshalb es gewisse Unterschiede zwischen Männern und Frauen gibt, nämlich die geschlechtsspezifische Erziehung und Prägung durch Elternhaus und Schule, historisch gewachsene Zuständigkeiten und Rollen, der zum Teil nach Geschlecht geteilte Arbeitsmarkt oder die durch Medien vermittelten Leitbilder. Dabei habe die Verbindung von Männlichkeit und Technik weniger mit tatsächlichen Kompetenzen zu tun als vielmehr mit gesellschaftlichen Zuschreibungen (S. 5 f.). Somit lassen sich genetisch bedingte Geschlechterdifferenzen beinahe ausschliessen, wobei dem Sozialisationseffekt grösseres Gewicht beigemessen werden muss.

Nebst dem verbreiteten weiblichen Desinteresse für eine technikorientierte Berufswahl fallen aber die Fragen 6 und 7 (Anhang I) ins Auge. Eine Arbeit am technischen Gerät Mikroskop (Tabelle 2) würden mit 32 über 86 % aller 37 Probandinnen eher oder sofort begrüssen. Vergleicht man die Resultate der Knaben, so stellt man fest, dass sich die Mehrheit, nämlich 22 der 30 Befragten, für eine solche Arbeit eher oder sofort motivieren könnte, was 73 % der männlichen Befragungspopulation ausmacht. Die prozentualen Angaben zeigen jedoch klar, dass die Begeisterung bei den Mädchen in diesem Fall höher ausfällt. Noch auffälliger verhält es sich mit der anderen Frage, wobei ein Spiel gebastelt werden soll, das eine einfache Reaktion auslösen kann (Tabelle 2). Hier sprechen sich alle 37 Schülerinnen eher oder sofort für dieses technische Gestalten aus, wobei ein Knabe niemals eine solche Aufgabe wahrnehmen würde (Tabelle 2).

Als mögliche Erklärung für dieses technik- und funktionsorientierte Interesse der Mädchen finden Birri et al. (2003) im Stadium der Funktionstüchtigkeit, denn während dieses Stadiums wird das Funktionieren eines Stücks wichtig. „Wir finden ein zunehmendes Bedürfnis, im Bereich des technischen und handwerklichen Gestaltens Zusammenhänge zu entdecken, und zwar handelnd mittels operativer Erfahrungen. [...] Es ist das Stadium der Funktionstüchtigkeit, während der das Kind das grösste Interesse an der Technik zeigt“ (S. 31 f.). Das Kind wolle neue Erkenntnisse über Gegenstände, Ereignisse und Zusammenhänge gewinnen, die es weder gesehen noch selbst erlebt hat (ebd.). Dies dürfte sowohl beim Mikroskopieren wie auch beim Konstruieren des Spiels der Fall sein.

Aufgrund dieser vorliegenden Resultate kann Angele insofern widersprochen werden, dass das Interesse der Mädchen an Technik nicht grundsätzlich geringer ist als das der Jungen, was die Motivation und Neugier für technische experimentierorientierte Arbeiten betrifft. „Das Interesse der Mädchen an Technik ist geringer als das der Jungen, und zwar möchten sie z.B. weniger gern [...] Spielzeug selber [...] bauen, mit rohem Material und Werkzeug etwas herstellen [...]. Maschinen finden sie weniger interessant [...]“ (Angele, 1976, S. 25, zit. nach Faulstich-Wieland, 1990, S. 111). Man könnte beinahe das Gegen-

teil behaupten. Mädchen interessieren sich, selber Spiele zu konstruieren und mit technischen Geräten wie dem Mikroskop oder dem Computer zu arbeiten, was im folgenden Abschnitt ebenfalls erörtert wird.

Ebenfalls erstaunlich ist nämlich das Faktum, dass 23 der 37 befragten Mädchen den Computer aus der Abbildung richtig erkennen können, was zweifellos auf einen regelmäßigen Umgang mit dem Gerät zurückgeht. Dieses Untersuchungsergebnis steht jedoch im klaren Gegensatz zu Lutz (2001), die den Umgang mit neuen Medien als einen festen Bestandteil der Lebenswelt von Knaben darstellt. „Mädchen sind hier ausgeschlossen [...]. Der Computer separiert die Geschlechter“ (Schröder-Lenzen, 1998, S. 14 ff., zit. nach Lutz, 2001, S. 9). Vielmehr unterstreichen die Ansichten von Carstensen und Gümbel (1992) die hier vorliegenden Ergebnisse, nämlich „[...] dass Mädchen sehr wohl eine starke Computer-Begeisterung entwickeln können und den Umgang mit dem Computer nutzen [...]“ (S. 5).

Der hohe (Wieder-)Erkennungseffekt der Mädchen sowohl beim Computer als auch bei der Sägemaschine (Tabelle 1) deutet auf die Entwicklung des Denkens von Mittelstufenkindern hin, das Jean Piaget untersucht hat. „Mittelstufenkinder können sich Handlungen mit und an konkreten Gegenständen geistig vorstellen. Sie koordinieren Wahrnehmungen und Erfahrungen und ziehen logische Schlüsse daraus“ (Piaget, 1975, o.A., zit. nach Stuber et al., 2003, S. 9). Es ist demnach durchaus möglich, dass sich die SchülerInnen, die diese beiden Fragen richtig beantwortet haben, an eigenes oder beobachtetes Handeln am Computer erinnern und aus diesen Erinnerungen richtige Folgerungen ableiten konnten.

Genau umgekehrt verhält es sich mit der Frage zur Zweckbestimmung von Windrädern (Tabelle 1). 19 der 37 Schülerinnen deuten zwar den Dienst der technischen Vorrichtung richtig, doch gleichzeitig kreuzen die übrigen 18 weiblichen Personen eine falsche Antwort an, wobei zu bemerken ist, dass nur 3 der 30 Knaben auf diese Frage falsch geantwortet haben, was möglicherweise unterschiedliche technische Erfahrungshorizonte von Jungen und Mädchen bedeuten könnte. Das Gleichstellungsbüro Basel-Stadt (o.J.) fordert deshalb einen koedukativen Unterricht, der dem unterschiedlichen Erfahrungshintergrund von Mädchen *und* Jungen gerecht wird und gleiche Bildungschancen ermöglicht (S. 1).

Interessant ist ebenfalls die geringe Motivation der „prädeziionalen Phase“ (Krapp & Weidenmann, 2001, S. 219) der befragten Mädchen hinsichtlich des Besuchs einer Werkzeugfabrik. Es vergegenwärtigen sich sowohl Mädchen wie auch Knaben ihre Handlungsoptionen, nämlich die Fabrik (eher) zu besuchen oder (eher) nicht, doch viele Mädchen entscheiden sich aufgrund unerwünschter Handlungsfolgen, wie vielleicht Langeweile oder Desinteresse, gegen diese technische Expedition (Faulstich-Wieland, 1990, S. 112). Es ist ebenso zu vermerken, dass im Gegensatz zu 9 Mädchen 16 Knaben sich sofort für einen solchen Besuch motivieren könnten (Tabelle 1).

Schlussfolgerung

Das Technikverständnis der befragten Mädchen deckt sich mit der Definition von Ullrich und Klante (1994) insofern, dass die SchülerInnen in einer handelnden und reflektierenden Auseinandersetzung mit der technischen Umwelt konfrontiert werden und ein verstehendes und kritisches Verhalten gegenüber Technik aufbauen (S. 9). Hinsichtlich der Definition von Technikverständnis im Kapitel 2 kann gesagt werden, dass bei den weiblichen Befragten die „prädeziionale Phase“ (Krapp & Weidenmann, 2001, S. 219) der Motivation für technische Tätigkeiten ausbleibt, jedoch durchaus ein Neugierverhalten und ein Interesse an technischen Tätigkeiten sowie diverse Kenntnisse von technischen Geräten, Werkzeugen und deren Handhabung vorhanden sind.

Obwohl also die Fragen hinsichtlich des Interesses nach technischen Berufsrichtungen, der Kenntnis eines Windrades und des Erkundungswillens für technische Tätigkeiten signifikante Ergebnisse zur Verifizierung der Hypothese 1.1 liefern, geht aus der Tabelle 1 hervor, dass diese Hypothese nicht bestätigt werden kann.

Zwar bekunden die befragten Mädchen wenig Interesse oder Erkundungswillen an technischen Berufsrichtungen und technischen Tätigkeiten, erkennen jedoch Computer und Sägemaschine auf den Bildern im Fragebogen (Anhang I) gleich gut wie die Knaben. Dabei erkennen die meisten Probandinnen folgerichtig auch die Zweckbestimmung der Sägemaschine. Erstaunlicherweise gilt dies jedoch nicht bei der ähnlichen Frage zum Windrad.

Wie bereits aus der Hypothese 1.1 hervorgeht, können sich die Viertklässlerinnen im Vergleich zu den Viertklässlern weniger für technische Berufsrichtungen oder konkrete technische Berufe erwärmen, was aus den Fragen 2 und 8 der Tabelle 2 hervorgeht. Dies stellt ein signifikantes Ergebnis dar.

Gleichzeitig sind die weiblichen Befragten jedoch in hohem Mass für eine Arbeit am technischen Gerät Mikroskop oder den selbsttätigen Bau eines technischen Spiels motiviert, gemäss den Resultaten der Tabelle 2. Somit kann die Hypothese 1.2 ebenfalls falsifiziert werden. Es kann stattdessen ausgesagt werden, dass sowohl Mädchen wie auch Knaben in beinahe gleicher Weise motiviert sind, technische Aktivitäten wie Arbeit und Bau rund um ein technisches Gerät wahrzunehmen.

Kritische Überlegungen

Natürlich verfälscht die ungleiche Verteilung der Befragungspopulation mit 30 Knaben zu 37 Mädchen vor allem die Resultate hinsichtlich der gesamten Schülerschaft, die unter den Abbildungen 3 und 4 zu lesen sind. Auch obliegt ein solcher Fragebogen (Anhang I) mit Ankreuzvarianten der Möglichkeit der Verfälschung, da die Kinder natürlich zufällig Richtiges ankreuzen, aber auch beliebig oder gedankenlos auswählen können. Ich bin mir deshalb bewusst, dass meine Erhebung durch die Fragebögen nicht eine reale Abbildung der Wirklichkeit darstellt, sondern nur ein Blitzlicht, ein Erfassen eines kurzen momentanen Geschehens. Auch sollten gemäss Schmayl und Wilkening (1995) differenziertere Fragestellungen vorliegen. Die Untersuchungsergebnisse müssten dann dazu genutzt werden, Lern- und Bildungsprozesse anzuregen, die dem Ziel einer allgemeinen technischen Bildung für beide Geschlechter dienen (S. 102). So könnte zum Beispiel der Fragebogen mit offenen Fragen hinsichtlich technischer Vorstellungen von Kindern erweitert werden.

3.1.3 Überprüfung und Auswertung der zweiten Hypothese

3.1.3.1 Hypothese 2

Was die persönliche Beurteilung der Leistung in der jeweiligen Bezugsgruppe betrifft, lässt sich sagen, dass sich 61 der befragten Kinder in der Selbstevaluation (Anhang III) positiv geäußert haben betreffend der eigenen Zufriedenheit beim Funktionsproblem *Wasserleitung*, was auch grafisch in der Tabelle 3 ersichtlich ist. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 91 % für eine positive Äusserung im Gegensatz zu den übrigen sechs Befragten, was aus der Abbildung 5 hervorgeht.

Selbstbeurteilung der eigenen Leistung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	neutral	6	9.0	9.0	9.0
	positiv	61	91.0	91.0	100.0
	Gesamt	67	100.0	100.0	

Tabelle 3: Selbstbeurteilung der eigenen Leistung der Befragten in absoluten Werten

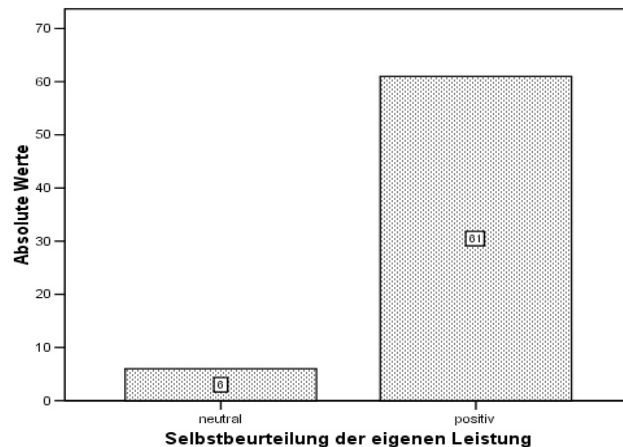


Abb. 5: Selbstbeurteilung der eigenen Leistung der Befragten in Prozenten

Weiter handelt es sich um jeweils drei Knaben und Mädchen, die ihre eigene Leistung am Wasserleitungsbau eher skeptisch beurteilen, was in der unten aufgeführten Tabelle 4 als *neutral* dargestellt ist. Alle übrigen SchülerInnen beurteilen ihre persönliche Leistung am Konstruktionsproblem positiv, unabhängig der jeweiligen Bezugsgruppe. Deshalb nehme ich im Folgenden die schriftlichen Begründungen der oben genannten sechs Knaben und Mädchen und ihre jeweilige Bezugsgruppenzugehörigkeit unter die Lupe, um herauszufinden, ob und inwiefern die persönliche Beurteilung der eigenen Leistung mit der Bezugsgruppe zu tun hat.

Selbstbeurteilung der eigenen Leistung (Anhang III)

			Selbstbeurteilung der eigenen Leistung		Gesamt
			neutral	positiv	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	3	27	30
		Erwartete Anzahl	2.7	27.3	30.0
	Mädchen	Anzahl	3	34	37
		Erwartete Anzahl	3.3	33.7	37.0
Gesamt	Anzahl		6	61	67
	Erwartete Anzahl		6.0	61.0	67.0

Tabelle 4: Skeptische (neutrale) Selbstbeurteilung der eigenen Leistung der Knaben und Mädchen

Zwei der drei benannten Knaben arbeiteten in einer seeduzierten Gruppe, d.h. in einer reinen Knabengruppe. Dabei begründet der eine seine skeptische Selbsteinschätzung

insofern, dass es ihm nicht gelungen sei, die Wasserleitung zu bauen. Der andere schreibt, er habe eine Becherrutschbahn gebaut, die ihm kaputtgegangen sei.

Der letzte der drei Schüler arbeitet für die Konstruktion der Wasserleitung in einer koeduzierten Gruppe mit einem anderen Knaben und drei Mädchen zusammen. Er schreibt, dass er zwar froh ist, mit dem Wasser gespielt zu haben, aber dass es schlussendlich nicht geklappt habe (ebd.).

Weiter haben zwei der drei oben genannten Mädchen in koeduzierten Gruppen gearbeitet. Die eine Schülerin, die mit einem anderen Knaben und einem weiteren Mädchen gebaut hat, schreibt, dass sie nicht ganz zufrieden ist, da die Wasserleitung nicht ganz dicht war. Das andere Mädchen notiert, dass es nicht geklappt hat und die Gruppe besser hätte überlegen sollen (ebd.).

Das dritte Mädchen, das mit zwei anderen Mitschülerinnen gebaut hatte, begründet seine Unzufriedenheit insofern, dass sie es wohl versucht und es einigermaßen geklappt habe, es hätte jedoch besser sein können (ebd.).

3.1.4 Interpretation und kritische Diskussion

Bekanntlich hat nur eines der drei Mädchen, welche mit der persönlichen Leistung nicht ganz zufrieden waren, in einer seeduzierten Gruppe gearbeitet. Aufgrund dieser drei Befragten könnte die Hypothese verifiziert werden. Doch hinsichtlich der übrigen 34 Schülerinnen, die sich zufällig entweder in koeduzierten oder auch seeduzierten Gruppen aufhielten, lässt sich kein signifikantes Ergebnis feststellen.

Im Stadium der Funktionstüchtigkeit registrieren die Kinder die eigene Leistung und das eigene Werk mit hoher technischer Sachlichkeit (Birri et al., 2003, S. 31 ff.). Aus diesem Grund denke ich, dass es gemäss der Altersklasse der Befragungspopulation auf entwicklungspsychologischer Stufe möglich ist, seine persönliche Zufriedenheit im Zusammenhang mit der Leistung evaluieren zu können.

Gemäss Horstkemper (1990) sind reine Mädchengruppen in der Regel sehr zufrieden mit dem Lernklima und dem Lernerfolg. Ein kooperativer Arbeitsstil, hohe Motivation, konzentriertes und planvolles Vorgehen sind Gründe, die zu Erfolgserlebnissen führen, die ihrerseits wiederum Selbstvertrauen und Interesse an weiterer Auseinandersetzung mit unbekannten Anforderungen fördern. Diese Darstellungsweise ist zu den hier dargestellten Resultaten somit eine einseitige (Schiersmann, Schmidt & Zander, 1990, zit. nach Horstkemper, 1990, S. 106), denn es konnte ja nicht bestätigt werden, dass Mädchen innerhalb koeduzierter Bezugsgruppen weniger mit ihrer persönlichen Leistung zufrieden sind als in reinen Mädchengruppen.

Krapp und Weidenmann (2001) beschreiben gute Leistungen als Stärkung für das Selbstvertrauen und sehen ein stabiles Selbstvertrauen als günstige Voraussetzung für erfolgreiches Lernen (S. 229). Dies wird gut ersichtlich aus den Selbstevaluationen der Kinder; das Funktionieren bzw. Nichtfunktionieren der Wasserleitung ist allgemein Kernpunkt für die persönliche Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit. Die Veränderung der Selbsteinschätzung hängt also in diesem Fall nicht in erster Linie von der Bezugsgruppe ab. Krapp und Weidenmann (2001) beschreiben unterschiedliche persönliche Benotungen durch SchülerInnen je nach Zugehörigkeit zur leistungsstarken oder -schwachen Gruppe. Dem ist zu widersprechen. „In welchem Masse es zu einer ‚Korrektur‘ der Selbsteinschätzung kommt, hängt nicht zuletzt von der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit der Lerngruppe ab, welche die Grundlage für die Beurteilung liefert“ (ebd.).

In der ersten Durchführung fiel mir auf, dass manche Kinder die Frage, wie sie denn zufrieden sind mit der persönlichen Leistung, nicht ganz richtig verstanden hatten. Ich konnte beobachten, wie beispielsweise ein Schüler seine Zufriedenheit ausdrückte und diese begründete, er habe viel Spass gehabt und es habe ihm gefallen. Darauf stellte ich die

Frage nochmals und erklärte, was mit der eigenen Leistung gemeint ist. Viele dieser SchülerInnen haben daraufhin ihre Meinung nochmals überarbeitet, manche haben es dennoch nicht ganz verstanden. Wie Kranz (2004) beschreibt, setzt das Selbstkonzept, die mentale Repräsentation der eigenen Person, geistige repräsentative Fähigkeiten voraus, die sich beim Kind noch ausbilden (S. 1). Diese Fähigkeiten dürfen nicht vorausgesetzt werden, denn die persönliche Selbstbewertung durch das Kind selber scheint eine kognitive und emotionale Herausforderung zu sein.

Viele Kinder haben ihre persönliche Zufriedenheit auch mit der jeweiligen Bezugsgruppe in Verbindung gebracht. Einige waren zufrieden, dass sie in einem guten Team mitarbeiten durften, dass sie auch mithelfen oder zusammen die Wasserleitung konstruieren durften oder einfach zusammen gearbeitet haben. Feigenwinter (1986) sieht die Gruppenarbeit als Unterrichtsform, in der die Lernenden Problemen gemeinsam gegenüberstehen, sie selbständig und mit optimaler Interaktion lösen und all ihre persönlichen Anlagen aktivieren und entfalten können (S. 25). Eine solche Unterrichtsmethode hat wohl zu einem positiven Lernerlebnis für die meisten SchülerInnen geführt.

Am Ende aller vier Interventionen forderten mich einzelne Kinder auf, dass ich doch wieder kommen solle, um mit ihnen zu arbeiten. Eine Versuchsklasse schmiedet mit der zuständigen Lehrperson sogar Pläne, wie sie eine ähnliche Transportvorrichtung aus Holz und Metall bauen könnten, was mich mit echter Freude erfüllte. Die SchülerInnen sind mit dem Ergebnis der Intervention selbst zufrieden. Sie scheinen wirklich intrinsisch motiviert zu sein und haben Spass an der Sache, wollen mehr erfahren, entdecken und wissen. Ein derartiges persönliches Interesse, wie es Stangl (2004) definiert, ist abhängig von der konkreten Anregung und den erfahrenen Tätigkeiten (S. 1). In diesem Fall ist das Interesse abhängig von der erlebten Intervention.

Diese Aussagen sind lediglich Nebenvorkommnisse meiner Untersuchung und haben keinen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit.

Schlussfolgerung

Wie aus den Tabellen 3, 4, der Abbildung 5 und den Antworten der sechs Kinder klar hervorgeht, kann kein signifikantes Ergebnis festgestellt und die Hypothese 2 somit nicht bestätigt werden.

Vielmehr könnte ausgesagt werden, dass sowohl Mädchen wie auch Knaben zu gleichen Teilen eine positive und zufriedene Leistungsbeurteilung hinsichtlich des Wasserleitungsbaus abgeben.

Kritische Überlegungen

Da diese Hypothese falsifiziert wurde, könnte eine mögliche feinere Präzisierung der Frage in der Selbstevaluation neue Forschungsansätze bedeuten, die klarere Ergebnisse liefern und besser in die Theorie eingebettet werden. Beispielsweise könnte die Frage gestellt werden, wie und mit wem die SchülerInnen an der bestehenden Wasserleitung weiterarbeiten würden, um diese zu optimieren.

Ebenfalls sehe ich in der ungleichen Verteilung der männlichen und weiblichen Probanden mit den Häufigkeiten von 30 zu 37 Probleme. Diese verzerren sicherlich die Resultate der Tabelle 5 und der Abbildung 3, was sich jedoch in diesem Rahmen nicht ändern lässt.

Auch die Intervention, die Arbeit an der Wasserleitung hätte durch eine strukturierte Beobachtung durch mich und die Lehrperson weitere interessante Ansätze hervorgebracht, aber auch ein mögliches Leitfadeninterview mit der zuständigen Lehrperson für Technisches Gestalten wäre eine spannende Variante gewesen.

Ein weiterer Kritikpunkt, der aber die Ergebnisse nicht betrifft, könnte sein, dass ich durch die Hypothese vor allem darauf fokussiert war, mich für geschlechtsspezifische Unter-

schiede zu sensibilisieren und dabei den Erfahrungs- und Lerngehalt des Wasserleitungsbaus unterschätzte. Die Intervention barg jedoch viele spannende und erinnerungswerte Momente in sich, die ich nicht erwartet habe.

Alle Unterrichtssequenzen, die als Grundlage für die Datenerhebung dienten, plante und führte ich persönlich durch. Dadurch leidet natürlich die Objektivität der Untersuchung.

4. Schluss und Fazit

Die Untersuchung konnte die Hypothesen zwar nicht bestätigen, was aber im Grunde genommen den gesamten Sachverhalt noch interessanter macht, da nun umso mehr Überlegungen gemacht werden können, weshalb es so ausgefallen ist und nicht wie erwartet.

Obwohl die befragten Mädchen weniger Interesse oder Erkundungswille an technischen Tätigkeiten an den Tag legen, erkennen sie technische Geräte und Maschinen wie die Knaben und erschliessen dabei folgerichtig deren Zweckbestimmungen. Die Hypothese 1.1 kann deshalb nicht verifiziert werden.

Weiter weisen die Mädchen Interesse an technikorientierten Aktivitäten, Arbeit und Bau rund um ein technisches Gerät auf. Diese technische Experimentierfreude der befragten SchülerInnen motiviert sowohl die Kinder als auch mich in meiner Berufspraxis, denn so kann ich in meinem Unterricht an die Ideenwelt der Kinder anknüpfen und den Schwerpunkt auf ein vermehrtes prozess- und problemorientiertes Lernen legen. Denn in solchen Lernphasen drücken die Kinder ihre Ideen aus, stellen sich Problemstellungen und suchen eigene Darstellungs- und Lösungsformen. Gleichzeitig werden beim Kind Selbstverantwortung und -tätigkeit in Gruppen und bei sich selbst gefördert. Hierbei sehe ich den Fachbereich Technisches Gestalten als wertvolle Quelle ständiger technischer und konstruktionsreicher Herausforderungen.

Es geht mir jedoch vor allem darum, bei den Lernenden einen geplanten und auf Motivation aufbauenden Problemlöseprozess zu initiieren. Dieser darf und muss deshalb auch in anderen Fächern wie Mensch und Umwelt, Bildnerisches Gestalten, Deutsch und Mathematik geschehen. Ansätze hierzu sehe ich beispielsweise:

- im enaktiven handlungsorientierten mathematischen Lernen
- im Arbeitsfeld Mensch und Umwelt *Bauen/Wohnen*, wobei selber ein Bauvorhaben geplant und durchgeführt wird
- im Arbeitsfeld *Freizeit*, in welchem selbständig Freizeitangebote gefunden und geschaffen werden
- im Arbeitsfeld *Unbelebte Natur*, nämlich im Entdecken von physikalischen Phänomenen wie Bewegung und Kraft oder der Arbeit mit verschiedenen Materialien wie z.B. Steine, Ton, Lehm oder Kleister.

Für mich vordergründig wichtig ist, dass das Endprodukt in den Hintergrund rückt und der eigenständige Lernprozess beim Spielen, Ausprobieren, Suchen und Antizipieren von Lösungen die zentrale Rolle einnimmt. Meiner Meinung nach ermöglicht die Idee, Lernen als Prozess zu betrachten und anzuwenden, grundsätzlich jedoch selbstständiges, situatives und schliesslich auch vernetztes Denken.

Die Probandinnen sind von sich aus grundsätzlich wenig motiviert, technische Berufe oder Berufsrichtungen einzuschlagen. Der Bau eines technischen Spiels würde sie allerdings motivieren. Folglich lässt sich die Hypothese 1.2 ebenfalls nicht verifizieren. An dieser Stelle muss die Frage gestellt werden, weshalb bei den weiblichen Befragten diese „prädezipionale Phase“ (Krapp & Weidenmann, 2001, S. 219) der Motivation für technische Tätigkeiten ausbleibt. Technikgeprägte Berufsrichtungen scheinen viele

Mädchen nicht anzusprechen. Hinzu kommt, dass die Pubertät eine entscheidende Entwicklungsphase der Identitätsfindung ist. Dabei könnten sich auch Geschlechterrollen und -stereotype herausbilden, wobei Technik sich für viele Mädchen als ein eher negativ besetztes Thema herausstellen würde, als ein klassisches Thema in Männerberufen. Weiter könnte ein gesellschaftlicher oder sozialer Druck bestehen, sodass Mädchen frauentypischen Tätigkeitsbereichen Folge leisten müssten. Es könnte ja für viele der Befragten sogar zur Selbstverständlichkeit gehören, dass Frauen in technischen Bereichen weniger Ambitionen haben als Männer, weil entsprechende Fähigkeiten fehlen, beispielsweise körperliche Kraft. Mit modernen Hightech-Geräten, Hilfsmitteln und Hebevorrichtungen spielt die Kraft jedoch keine so grosse Rolle mehr. Was verstehen wir also unter Technikverständnis? Grassiert vielleicht ein Technikmissverständnis, das in Verbindung mit Kraft, Männlichkeit und somit unzureichenden weiblichen Fähigkeiten und Fertigkeiten steht?

Weiter haben 34 der 37 befragten Schülerinnen ihre persönliche Leistung positiv beurteilt, was die Hypothese 2 ebenfalls falsifizieren lässt. Wiederum könnte beinahe das Gegenteil behauptet werden, dass nämlich die befragten Mädchen wie auch die Knaben eine positive und zufriedene Leistungsbeurteilung hinsichtlich des Wasserleitungsbaus bekunden.

Diese grundsätzlich positiven Selbsteinschätzungen der Mädchen bergen für die professionelle Berufspraxis grosse Chancen. Die Arbeitsmethode der Gruppen- und Teamarbeit erachte ich deshalb als wertvolle Möglichkeit für die Interaktion der Lernenden und deren Lernerfolge. Die SchülerInnen sitzen nicht allein an ihren Aufgaben, sondern stossen gemeinsam auf mehr Ideen und Lösungen. Dabei steht die Zusammensetzung von koeduzierten und seeduzierten Bezugsgruppen gemäss den Untersuchungen nicht in direktem Einfluss auf die persönliche Zufriedenheit der eigenen Leistung. Das wiederum bringt eine Steigerung der Lern- und Arbeitsmotivation und eine Förderung des Gruppenzusammenhalts mit sich, wie ich es bereits in vielen Praktika erleben durfte.

Als reflektierende Praktikerin sehe ich die Selbstbeurteilung als Kernprozess der professionellen Reflektion. Diese möchte ich auch bei den Kindern initiieren und vorantreiben. Dabei betrachte ich formative Selbstevaluation als inter- und intrapersonelle Reflektion über eigene Arbeit, Leistung und Verhaltensweisen gegenüber anderen SchülerInnen. Eine solche persönliche Beurteilung kann dem Lernenden helfen, sich und sein Lernen besser zu verstehen und dadurch veränderbar zu machen.

Weitere für mich sehr wichtige Aspekte für guten Unterricht sind der Einbezug und die Förderung der Motivation von Kindern. Die Selbstverantwortung trägt meines Erachtens erheblich dazu bei. Die Kinder sind während der individuellen Arbeit selbst verantwortlich, sich untereinander zu organisieren und ihre Arbeitsschritte zu koordinieren. Wenn diese Koordination und Zusammenarbeit gelingen, schaffen es die SchülerInnen, ihre Wünsche und Vorstellungen mit der Schule und dem Unterrichtsstoff in Einklang zu bringen.

Persönliche Erkenntnisse

Für meine zukünftige Arbeit als Primarlehrerin darf ich aus dieser Arbeit viele Impulse mitnehmen. Technik-Interesse hat für mich persönlich einen ganz besonderen Stellenwert erhalten, denn durch die nähere Auseinandersetzung im Fachbereich Technisches Gestalten habe ich erkannt, welche Bedeutung die Pädagogik dem prozessorientierten und selbstgeleiteten Lernen zukommen lässt. Die erarbeitete Theorie und die erhaltenen Ergebnisse sind zudem eine wertvolle Grundlage, um im Unterricht konkrete Umsetzungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Vor allem stellt für mich als angehende Lehrkraft diese Arbeit eine

persönliche Sensibilisierung von geschlechtsbezogenen Aspekten von Knaben und Mädchen dar, wobei schlussendlich die unterschiedlichen Interessen-Inseln von Kindern berücksichtigt werden müssen, um den individuellen Bedürfnissen gerecht zu werden. Aus diesem Grund sehe ich diese Diplomarbeit als ein forderndes und förderndes Projekt, das mich in meiner reflexiven Praxis weiterbringt. Deshalb darf ich eine Weiterentwicklung in der Kompetenz 10 vermerken, nämlich „Die Forschung in die Evaluation der eigenen Praxis einbeziehen“ (Zurbriggen, 2004, S. 5). Genauer beziehe ich mich auf die Subkompetenz 10.2 „Den Forschungsprozess verwenden, um im Hinblick auf eine persönliche Weiterentwicklung die Wirklichkeit zu verstehen“ (ebd.).

Weiter konnte ich mit dem Forschungsinstrument Fragebogen experimentieren und üben. Das methodische Untersuchungsinstrument scheint mir deshalb gut geeignet, um den beiden Forschungsfragen nachgehen zu können. Dabei konnte ich selbständig Fragen zusammenstellen, die eine Überprüfung der Hypothesen ermöglichten. Dieses Entwerfen und dieses Anwenden eines passenden Fragebogens war eine grosse Herausforderung. Besonders wurde mir bewusst, wie fein sich einzelne Bedeutungen von Wörtern unterscheiden und gleichzeitig eine so verändernde Auswirkung auf Fragestellungen haben können. Die Frageformulierung erschien mir wie ein kompliziertes Handwerk, die ich zunächst mühsam erlernen musste, bevor ich damit arbeiten und diese optimieren konnte. Dadurch kann ich auch über Sinn und Sinnhaftigkeit meiner Fragen im Unterricht nachdenken und die Kommunikation zwischen mir und den Kindern bestmöglich steuern. Dieser persönliche Fortschritt gelang in Anlehnung an die Subkompetenzen 10.1 „Sich Forschungsinstrumente aneignen, um die eigene Berufspraxis weiterzuentwickeln“ und 10.4 „Eine angemessene methodische Vorgehensweise bestimmen, um die Wirklichkeit zu erfassen“.

Auch sehe ich den gesamten wissenschaftlichen Prozess der Diplomarbeit als eine persönliche Weiterentwicklung, an der ich kognitiv, emotional und sozial wachsen durfte.

Ausblick

In der Auseinandersetzung mit der Thematik und den Theorien rund um das Technikverständnis von Kindern, dem prozess- und problemlösungsorientierten Lernen, den lernpsychologischen Hintergründen von Selbstkonzept und -bewertung sowie der Diskussion von schulischer Koedukation und Geschlechtersegregation haben sich viele meiner Fragen beantworten lassen, doch in gleicher Weise haben sich wiederum Fragen ergeben. Es sind vor allem faszinierende Fragen, die mich aufhorchen lassen und meine Neugier wecken, weil sie noch mehr Aufschluss geben können. Ein Beispiel für eine solche Frage wäre, inwiefern die dargestellten Erklärungsmodelle zur Sozialisation und zum Entwicklungsstadium der Funktionstüchtigkeit noch Lücken lassen. Dementsprechend könnte weiter gefragt werden, weshalb die befragten Viertklässlerinnen weniger Interesse an technischen Berufen hegen, jedoch für eine technische Tätigkeit wie der Bau oder die Arbeit an einem technischen Gerät höchst motiviert sind.

Grundsätzlich ist eine wichtige professionelle Perspektive, das prozessorientierte, handelnde und entdeckende Lernen bewusst in die Praxis umzusetzen. Dies bedeutet meiner Meinung nach, in den verschiedenen Fachbereichen, vor allem im Technischen, aber auch im Bildnerischen Gestalten, Mensch und Umwelt sowie in der Mathematik mehr Freiräume und mehr Handlungsspielräume für beide Geschlechter zu schaffen. Einen weiteren möglichen Ansatz zur Realisierung dieser Zielsetzung sehe ich im fächerübergreifenden Unterricht, in welchem die Kinder vernetztes Denken erlernen, aufbauen und festigen können und so eine ganzheitliche Förderung auch im Hinblick auf Technikverständnis erhalten. Auch die Arbeit in Gruppen oder Teams birgt vielfältige Möglichkeiten des gemeinsamen Lernens.

Dies alles sehe ich abschliessend als *Learning for tomorrow's world* – ein Lernen für die Welt von morgen, eine hochtechnisierte Welt, die nach klugen Köpfen verlangen wird. Dabei müssen technische Zusammenhänge erkannt und effektive Lösungsstrategien entworfen werden, die man auch umzusetzen vermag.

Hinsichtlich der Vorschläge für weitergehende Forschungsarbeiten interessieren mich die Geschlechtersysteme in der Schule, z.B. die männliche oder weibliche Rolle im Schulalltag oder die Vorstellungen von Mann und Frau aus der Sicht eines Kindes. Ebenfalls reizt mich eine Bestandesaufnahme, inwiefern sich Schulleistungen von Mädchen und Knaben unterscheiden. Auch fände ich Interviews mit Lehrpersonen spannend, nämlich inwiefern man selbst ein typisches Mädchen oder ein typischer Junge war oder nicht. Vor allem aber hat mich der Sachverhalt gemäss Rohrmann (2003) fasziniert, da er nicht von geschlechtsspezifischen Unterschieden spricht wie viele andere Autoren, sondern von *doing gender* (S. 4). Er betont nämlich nicht die weiblichen und männlichen Unterschiede, sondern stellt diese vielmehr als Vielfältigkeiten bei beiden Geschlechtern dar und sieht geschlechtsbezogene Zuordnungen im Alltag als Konstruktionsprozesse, die von Mädchen und Knaben selbst hergestellt werden.

Gestalten braucht Zeit, so wie das Fragestellen und das Spiel mit den Möglichkeiten.
Zeit, theoretische, methodische und eigene Grenzen zu verstehen,
Zeit, alles zu verwerfen und in allem zu werden.
Gestalten heisst reifen.

Bibliografie

- Birri, Ch. (1997). *Fachdidaktik Werken. Eine Dokumentation für die Ausbildung von Lehrkräften*. LS Rorschach: o.A.
- Birri, Ch., Oberli, M. & Rieder Nyffeler Ch. (2003). *Fachdidaktik Technisches Gestalten/Werken*. Sissach: Schaub Medien AG.
- Carstensen, T. & Gümbel, M. (1992, Oktober). Hat der Computer ein Geschlecht? *Computer-Fachwissen*, S. 4-8.
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich [ethz] (2004). *Die Definition der Wissenschaft Statistik*. [Internet]. Verfügbar unter: http://www.Vdf.ethz.ch/service/Statistik/contents/folnode2_a.html [02.12.04].
- Faulstich-Wieland, H. (1990). Technikdistanz von Mädchen. *Die Deutsche Schule*, 89 (1), 110-126.
- Feigenwinter, M. (1986). *Gruppenarbeit im Unterricht* (3. Aufl.). Wattwil: Arp Verlag.
- Gleichstellungsbüro Basel-Stadt (o.J.). *Stichworte*. [Internet]. Verfügbar unter: <http://www.gleichstellung.bs.ch/stichworte/k.htm> [08.10.04].
- Grunder, H.-U. & Bohl, T. (Hrsg.) (2001). *Neue Formen der Leistungsbeurteilung in den Sekundarstufen I und II*. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren GmbH.
- Guggenbühl, A. (2001). *Böse Buben*. [Internet]. Verfügbar unter: <http://www.nzz.ch/folio/archiv/2001/08/articles/guggenbuehl.html> [08.10.04].
- Horstkemper, M. (1990) „Jungenfächer“ und weibliche Sozialisation – Lernprozesse im koedukativen Unterricht. *Die Deutsche Schule*, 89 (1), 97-110.
- Innerschweizer Erziehungsdirektorenkonferenz [IEDK] (1998). *Lehrplan Technisches Gestalten 1. bis 9. Schuljahr*. Ebikon: o.A.
- Jahnke, J. (1982). *Sozialpsychologie der Schule*. Opladen: Leske-Verlag+Budrich GmbH.
- Kranz, D. (2004). *Selbstkonzept und Selbstwert fördern die Selbstständigkeit. Wie Eltern dazu beitragen können*. [Internet]. Verfügbar unter: http://www.familienhandbuch.de/cmain/f_Aktuelles/a_Kindliche_Entwicklung/s_675.html [22.09.04].
- Krapp, A. & Weidenmann B. (Hrsg.) (2001). *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. 4., vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim: Psychologie Verlags Union, Verlagsgruppe Beltz.

- Lutz, I. M. (2001). *Evaluationsstudie der geschlechterspezifischen innovativen Schulprojekte*. [PDF-Dokument]. Verfügbar unter: http://www.gap-europe.net/Sprachen/home_deutsch/Bibliothek/Technik/maedchenstudie.pdf [31.07.04].
- Milhoffer, P. (1990). Koedukation und Sexismus. *Die Deutsche Schule*, 89 (1), 44-61.
- Mosberger, R. (2000, November). *Informatik – Boom ohne Frauen?* [Internet] Verfügbar über: http://www.socio.ch/arbeit/t_mosberger.htm3.1 [22.06.2004].
- Moser, H. (1998). *Instrumentenkoffer für den Praxisforscher* (2., erweiterte Aufl.). Freiburg im Breisgau: Lambertus-Verlag.
- Müller, D. (1996). *Werkunterricht*. Unveröff. Dipl. Arbeit, Universität Freiburg i.Ü., Freiburg.
- Rohrmann, T. (2003). *Gender in der Praxis. Geschlechtsbewusste Pädagogik und der Bildungsauftrag von Schule*. [Internet]. Verfügbar unter: http://www.wechselspiel-online.ch/literatur/Texte_TR/2003%20Rohrmann%20Gender%20Schule.pdf [31.07.04].
- Schmayl, W. & Wilkening, F. (1995). *Technikunterricht* (2. Aufl.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Schnidrig, B. (2003). *Befragung*. Unveröffentlichtes Manuskript, Pädagogische Hochschule Wallis, Brig.
- Stangl, W. (2004). *Interessen*. [Internet]. Verfügbar unter: <http://www.stangl-taller.at/ARBEITSBLAETTER/MOTIVATION/Interessen.shtml> [22.09.04].
- Stangl, W. (1999). Werner Stangls Arbeitsblätter: *Lernmotivation aus pädagogischer Sicht*. [Internet]. Verfügbar unter: <http://paedpsych.jkunilinz.ac.at/INTERNET/ARBEITSBLAETTERORD/Arbeitsblaetter.html> [06.05.2003].
- Stuber, T., Hänni, S., Käser, P., Lehmann A., Moos, S., Ochsenbein, E., Rieder, C., Somazzi, M., Stankowski, E., Stäubli, J., Stokar, E. & Vöglin, T. (2003). *Werkweiser 2 für technisches und textiles Gestalten. Handbuch für Lehrkräfte 3. bis 6. Schuljahr* (2. Aufl.). Bern: Schulverlag.
- Ullrich, H. & Klante, D. (1994). *Technik im Unterricht der Grundschule* (6. unveränderte Aufl.). VS-Villigen: Neckar-Verlag GmbH.
- Zellweger, R. (2002). Technik-Verständnis im Schulunterricht. Technik-Interesse fördern. *Alpha, o.A.* (o.A.), S. 34.
- Zurbriggen, E. (2004). *Schlussexamina – Zuordnung der Kompetenzen*. Unveröffentlichtes Manuskript, Pädagogische Hochschule Wallis, Brig.

Verzeichnis der Anhänge und Anhänge

Anhang I Eingangserhebung „Lustige listige Fragen“

Anhang II Beschrieb der Intervention „Wasserleitung“

Anhang III Schlusserhebung „Selbstevaluation der eigenen Leistung“ und Resultate

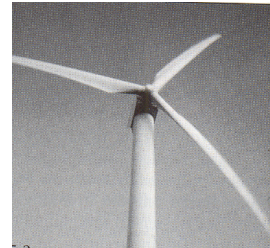
Lustige lustige Flageo

- c Brot backen im ältesten Oberwalliser Backhaus
- c Tüfteln und experimentieren – Technik als Erlebnis
- c Sei ein Star – sich einmal perfekt schminken und frisieren lassen.
- c Wie funktioniert ein Helikopter? Ein Tag bei der Air Zermatt.

- d) Arbeit mit dem Computer und anderen technischen Geräten

- c Nein, niemals c Eher nein c Eher ja c Ja, sofort

- c Stromerzeugung
- c Erzeugung von Sonnenenergie
- c Lufterfrischung



- c** Ja, sofort **c** Eher ja **c** Eher nein **c** Nein, niemals

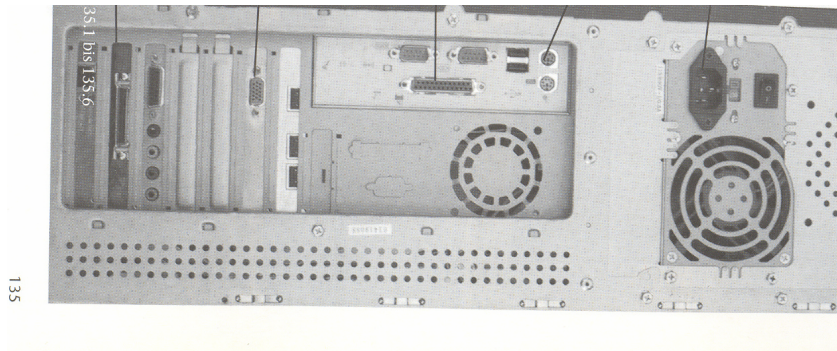
- c** Nein, niemals **c** Eher nein **c** Eher ja **c** Ja, sofort

- ☐ c Ja, sofort ☐ c Eher ja ☐ c Eher nein ☐ c Nein, niemals

- | | | | |
|---------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Lehrer/in, | Pilot/in, | Automechaniker/in, | Krankenpfleger/in, |
| Schreiner/in, | Informatiker/in, | Kellner/in, | Elektriker/in, |
| Verkäufer/in, | Physiker/in, | Koch/Köchin, | Apotheker/in |

9. Zu welchem Gerät gehört diese Abbildung? Kreuze die richtige Antwort an!

- ☐ c Backofen
- ☐ c Computer
- ☐ c Heizung

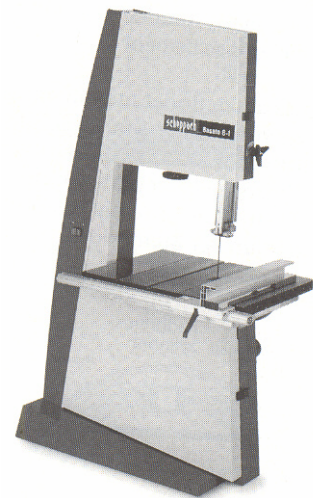


10. a) Was ist das für eine Maschine? Kreuze die richtige Antwort an!

- ☐ c Nähmaschine
- ☐ c Sägemaschine
- ☐ c elektrische Spinnmaschine

b) Wozu wird diese Maschine gebraucht?

- ☐ c Nähen von Stoffen
- ☐ c genaues Schneiden von Holzstücken
- ☐ c Spinnen von Fäden



Anhang II. Beschrieb der Intervention „Wasserleitung“

1. Allgemeine Angaben

- 1.1 Fachbereich: Technisches Gestalten
- 1.2 Thema: Konstruktion Wasserleitung
- 1.3 Klasse: 4. Primarklasse
- 1.4 Ort: Eischoll, Gampel, Raron und Susten

2. Lernziele

IEDK-Lehrplan (1998). *Technisches Gestalten 1. bis 9. Schuljahr*

2.1 Richtziele:

- „Eigene Ideen finden und möglichst selbständig und situationsgerecht verwirklichen“ (2)
- „Funktionale Probleme erkennen und lösen“ (3)

2.2 Grobziel

Funktion / Bauen: Tragende Elemente erproben und entwickeln (2)

2.3 Feinziel:

Die Kinder sind fähig, in homogenen oder gemischten Dreiergruppen Wasserleitungen zu konstruieren anhand verschiedener Materialien.

3. Voraussetzungen

- Die Kinder haben noch nie an einem solchen Konstruktionsproblem gearbeitet.
- Alle Kinder besitzen eine Schere.
- Zur weiteren Untersuchung brauche ich die Klassenliste mit den Jahrgangs- und Geschlechtsdaten der Kinder.

4. Verlaufsplanung

Zeit	Aktivitäten des Lehrens und Lernens	Material/Organisation
5'	<i>Einstieg</i> <ul style="list-style-type: none">- Die Kinder werden in seeduzierte oder koeduzierte Dreiergruppen eingeteilt.- Ich erteile den Kindern den Arbeitsauftrag: <i>„Baut aus den bereitgestellten Materialien eine Wasserleitung, so dass am Ende Wasser von oben nach unten einwandfrei durchfliessen kann. Jede Gruppe arbeitet für sich und hilft den anderen nicht. Ihr habt 20 Min. Zeit!“</i>- Allfällige Fragen werden geklärt.	M: Scotch, Strohhalme, leere Flaschen, Plastikbecher, Scheren O: im Plenum beim Treppengeländer
20'	<i>Erarbeitung</i> <ul style="list-style-type: none">- Die Kinder arbeiten in Gruppen am Konstruktionsproblem.- Ich stehe als Beobachterin dabei, beziehe mich jedoch nicht ins Geschehen mit ein.	M: vgl. oben O: vgl. oben
2'	<i>Ergebnissicherung / Evaluation</i> <ul style="list-style-type: none">- Gemeinsam testen wir mit etwas Wasser, ob die Leitungen funktionieren.	M: Wasser, konstruierte Leitung O: vgl. oben

Anhang III. Schlusserhebung „Selbstevaluation der eigenen Leistung“ und Resultate



Kreuze an:

Mädchen c

Junge c

Schreibe auf die Linie, wie viele Mädchen und Knaben in deiner Gruppe waren!

Wie bist du zufrieden mit deiner Leistung? Male das passende Gesicht aus!

K

L

Ich bin sehr zufrieden!

Ich bin nicht ganz zufrieden!

Ich bin gar nicht zufrieden!

Erkläre kurz, warum:

Untersuchung vom 16. November 2004			
gemischte Gruppen: Vpn1 _m , Vpn2 _m , Vpn3 _m , Vpn1 _w , Vpn2 _w , Vpn3 _w Gruppe I: 2w, 1m Gruppe II: 2m, 1w			
V1 „Geschlecht“	V2 „Persönliche Beurteilung der Leistung in der Bezugsgruppe“	Begründungsaussage	Bezugsgruppe
Vpn1 _m	3 Pkte	„Es hat mir Spass gemacht, es gefiel mir und es war lustig.“	1w., 2m
Vpn2 _m	3 Pkte	„Die Idee hat eigentlich geklappt, einfach das Scotchband wollte nicht so richtig.“	2w, 1m
Vpn3 _m	3 Pkte	„Weil ich auch mitgeholfen habe und es mir Spass gemacht hat.“	1w., 2m
Vpn1 _w	3 Pkte	„Es hat mir Spass gemacht. Es war lustig, mit meinen Mitschülern zu arbeiten.“	2w, 1m
Vpn2 _w	3 Pkte	„Die Rohre funktionierten gut, das Wasser kam bis zum Schluss.“	1w, 2m
Vpn3 _w	2 Pkte	„Ich bin nicht ganz zufrieden, weil die Wasserleitung nicht ganz dicht war, aber mir hat es super gefallen und es war auch interessant.“	2w, 1K.

Untersuchung vom 26. November 2004			
homogene Gruppen: Vpn4 _m , Vpn5 _m , Vpn6 _m , Vpn7 _m , Vpn8 _m , Vpn9 _m , Vpn10 _m , Vpn4 _w , Vpn5 _w , Vpn6 _w , Vpn7 _w , Vpn8 _w , Vpn9 _w , Vpn10 _w , Vpn11 _w , Vpn12 _w , Vpn13 _w , Vpn14 _m , Vpn15 _m , Vpn16 _m Gruppe I: 4w, Gruppe II: 4w, Gruppe III: 5w Gruppe IV: 3m Gruppe V: 4m			
V1 „Geschlecht“	V2 „Persönliche Beurteilung der Leistung in der Bezugsgruppe“	Begründungsaussage	Bezugsgruppe
Vpn4 _m	3 Pkte	„Weil es mir Spass gemacht hat.“	3m
Vpn5 _m	3 Pkte	„Weil ich glaube, dass ich ziemlich viel gemacht habe.“	4m
Vpn6 _m	3 Pkte	„Weil die Wasserleitung fast gegangen ist.“	4m
Vpn7 _m	2 Pkte	„Weil es mir nicht ganz gelungen ist.“	3m

Vpn8 _m	3 Pkte	„Weil wir eine gute Bahn gebaut haben und ich habe immer geklebt.“	4m
Vpn9 _m	2 Pkte	„Ich habe eine Becherrutschbahn gebaut und die ist mir kaputt gegangen.“	4m
Vpn10 _m	3 Pkte	„Weil wir kleben konnten und basteln und eine Wasserleitung zusammen haben.“	3m
Vpn4 _w	3 Pkte	„Weil es mir sehr gut gefallen hat.“	5w
Vpn5 _w	3 Pkte	„Weil unsere Gruppe immer gut und manchmal schlecht gearbeitet hat.“	4w
Vpn6 _w	3 Pkte	„Weil ich und meine Freundin es lustig hatten.“	4w
Vpn7 _w	3 Pkte	„Weil ich in der Gruppe zufrieden war.“	4w
Vpn8 _w	3 Pkte	„Weil man mit Flaschen gearbeitet hat und mit Becher und Klebeband.“	4w
Vpn9 _w	3 Pkte	„Weil es gut geklappt hat und es nur einige Haken hatte.“	5w
Vpn10 _w	3 Pkte	„Weil ich gut mitgemacht habe.“	5w
Vpn11 _w	3 Pkte	„Weil ich sehr viel Spass hatte.“	5w
Vpn12 _w	3 Pkte	Weil es mir sehr viel Spass gemacht hat und das Experiment mit sehr gefallen hat. Für mich war es lustig und spannend.“	5w
Vpn13 _w	3 Pkte	„Weil ich der Gruppe sehr geholfen habe.“	4w
Vpn14 _w	3 Pkte	„Weil ich zum ersten Mal in einer Gruppe gelacht, mitgemacht und Spass gehabt habe.“	4w
Vpn15 _w	3 Pkte	„Weil wir zusammen gearbeitet haben und weil wir etwas lustiges gemacht haben.“	4w
Vpn16 _w	3 Pkte	-	4w

Untersuchung vom 2. Dezember 2004, morgens

homogene Gruppen: Vpn11_m, Vpn12_m, Vpn13_m, Vpn14_m, Vpn15_m, Vpn16_m, Vpn17_m,
Vpn18_m, Vpn19_m, Vpn20_m, Vpn21_m, Vpn17_w, Vpn18_w, Vpn19_w, Vpn20_w, Vpn21_w,
Vpn22_w, Vpn23_w, Vpn24_w, Vpn25_w

Gruppe I: 3w, Gruppe II: 3w, Gruppe III: 3w

Gruppe IV: 3m, Gruppe V: 4m, Gruppe VI: 4m

V1 „Geschlecht“	V2 „Persönliche Beurteilung der Leistung in der Bezugsgruppe“	Begründungsaussage	Bezugsgruppe
Vpn11 _m	3 Pkte	„Ich bin zufrieden wegen der Arbeit und der Gruppe und dass es so gut geklappt hat.“	4m
Vpn12 _m	3 Pkte	„Ich habe eine gute Leistung gemacht und es so dicht gemacht, wie ich konnte. Die Zusammenarbeit hat mir gefallen.“	4m
Vpn13 _m	3 Pkte	„Weil meine Gruppe sehr schön zusammengearbeitet hat.“	4m
Vpn14 _m	3 Pkte	„Weil es uns gelungen ist.“	4m
Vpn15 _m	3 Pkte	„Weil ich mit meiner Gruppe nicht gestritten habe.“	4m
Vpn16 _m	3 Pkte	„Weil ich und mein Team ganze Leistung gebracht haben und zum 1. Mal war das gar nicht so schlecht.“	4m
Vpn17 _m	3 Pkte	„Ich bin zufrieden, weil unsere Leitung funktioniert hat.“	3m
Vpn18 _m	3 Pkte	„Ich bin zufrieden, weil unsere Gruppe gut mitgemacht hat.“	3m
Vpn19 _m	3 Pkte	„Weil unsere Wasserleitung so gut funktionierte.“	4m
Vpn20 _m	3 Pkte	„Wir haben es zumindest versucht, die Wasserleitung zum Fliessen zu bringen.“	4m
Vpn21 _m	3 Pkte	„Weil ich in einer guten Gruppe war und du so nett warst und weil es das 1. Mal war.“	4m
Vpn17 _w	2 Pkte	„Ich habe es versucht, es hat einigermaßen geklappt, aber es hätte besser sein können.“	3w
Vpn18 _w	3 Pkte	„Weil unsere Wasserleitung gegangen ist und weil jeder in unserer Gruppe etwas dazu beigetragen hat.“	3w
Vpn19 _w	3 Pkte	„Weil die Gruppe nett gewesen ist.“	3w
Vpn20 _w	3 Pkte	„Ich bin mit mir und der Gruppe zufrieden und hatte viel Spass.“	3w
Vpn21 _w	3 Pkte	„Weil unsere Wasserleitung funktionierte und wir alle zusammenarbeiteten.“	3w
Vpn22 _w	3 Pkte	„Ich bin zufrieden, weil wir drei Mädchen waren, ein gutes Team und weil wir versucht haben, die	3w

		Probleme miteinander zu lösen.	
Vpn23 _w	3 Pkte	„Ich habe es zum ersten Mal gemacht, hat nicht geklappt, aber habe trotzdem Spass gehabt.“	3w
Vpn24 _w	3 Pkte	„Ich bin sehr zufrieden mit meiner Gruppe und dass es schön gewesen ist.“	3w
Vpn25 _w	3 Pkte	„Weil ich es zum ersten Mal gemacht habe und es einigermaßen geklappt hat. Ich bin sehr zufrieden mit mir.“	3w

<p>Untersuchung vom 2. Dezember 2004, nachmittags</p> <p>homogene Gruppen: Vpn22_m, Vpn23_m, Vpn24_m, Vpn25_m, Vpn26_m, Vpn27_m, Vpn28_m, Vpn29_m, Vpn30_m, Vpn26_w, Vpn27_w, Vpn28_w, Vpn29_w, Vpn30_w, Vpn31_w, Vpn32_w, Vpn33_w, Vpn34_w, Vpn35_w, Vpn36_w, Vpn37_w</p> <p>Gruppe I: 3m, 3w, Gruppe II: 2m, 3w</p> <p>Gruppe III: 2m, 3w</p> <p>Gruppe IV: 3m, 3w,</p>			
V1 „Geschlecht“	V2 „Persönliche Beurteilung der Leistung in der Bezugsgruppe“	Begründungsaussage	Bezugsgruppe
Vpn22 _m	3 Pkte	„Weil wir gut zusammengearbeitet haben.“	3m, 3w
Vpn23 _m	3 Pkte	„Ich war in einer guten Gruppe, und wir arbeiteten miteinander und hatten eine gute Wasserbahn.“	3m, 3w
Vpn24 _m	3 Pkte	„Weil ich geholfen habe, die Röhrchen und Flaschen zusammen zu tun.“	2m, 3w
Vpn25 _m	3 Pkte	„Wir Knaben haben die Leitungen gemacht und die Mädchen das Ende.“	2m, 3w
Vpn26 _m	3 Pkte	„Weil ich alles toll mitgemacht habe und alle fleissig gearbeitet haben.“	2m, 3m
Vpn27 _m	2 Pkte	„Ich bin froh, dass wir mit Wasser gespielt haben, aber es hatte nicht geklappt.“	2m, 3w
Vpn28 _m	3 Pkte	„Es hat in der Gruppe Spass gemacht.“	2m, 3w
Vpn29 _m	3 Pkte	„Weil wir mit Flaschen und anderen Dingen gearbeitet haben und es Spass gemacht hat mit dem	3m, 3w

		Wasser.“	
Vpn30 _m	3 Pkte	„Weil es heute nicht so langweilig war und ich mit unserer Gruppe zufrieden bin.“	3m, 3w
Vpn26 _w	3 Pkte	„Weil ich das Scotchband binden durfte und wir gelacht haben.“	2m, 3w
Vpn27 _w	3 Pkte	„Es hat mit grossen Spass gemacht, weil wir gut zusammen gehalten haben.“	2m, 3w
Vpn28 _w	3 Pkte	„Weil mir die Wasserleitung so gut gefallen hat und jeder etwas zu tun hatte.“	2m, 3w
Vpn29 _w	3 Pkte	„Wir hatte eine gute Gruppe. Es war Teamarbeit.“	2m, 3w
Vpn30 _w	3 Pkte	„Weil das Wasser gut geflossen ist.“	2m, 2w
Vpn31 _w	3 Pkte	„Weil ich in der Gruppe zusammengearbeitet habe.“	2m, 3w
Vpn32 _w	3 Pkte	„Weil ich viel geholfen habe.“	3m, 3w
Vpn33 _w	3 Pkte	„Ich bin mit mir und der Gruppe zufrieden, und wir konnten eine lustige, witzige Wasserleitung bauen.“	2m, 3w
Vpn34 _w	2 Pkte	„Weil es nicht geklappt hat, hätten wir besser überlegen sollen.“	2m, 3w
Vpn35 _w	3 Pkte	„Ich bin mit mir zufrieden und mit meiner Gruppe auch, es war toll.“	3m, 3w
Vpn36 _w	3 Pkte	„Ich habe meiner Gruppe geholfen, und es war sicher eine gute Gruppe.“	3m, 3w
Vpn37 _w	3 Pkte	„Ich bin sehr zufrieden, weil es trotzdem Spasse machte, obwohl das Wasser nicht ganz durchgedrungen ist.“	2m, 3w

Grün: Mädchen

Gelb: Knaben

Rot: Auffälligkeiten

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1

Übersicht der Daten (Kenntnis und Interesse an technischen Geräten, Werkzeugen und deren Handhabung)

Frage 2: Kreuztabelle "Interesse an technischer Berufsrichtung"

			Interesse an technischer Berufsrichtung		Gesamt
			Antwort a) oder b)	Antwort c) oder d)	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	6	24	30
		Erwartete Anzahl	15.2	14.8	30.0
	Mädchen	Anzahl	28	9	37
		Erwartete Anzahl	18.8	18.2	37.0
Gesamt		Anzahl	34	33	67
		Erwartete Anzahl	34.0	33.0	67.0

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	20.546 ^b	1	.000	.000	.000
Kontinuitätskorrektur ^a	18.379	1	.000		
Likelihood-Quotient	21.788	1	.000		
Exakter Test nach Fisher					
Zusammenhang linear-mit-linear	20.240	1	.000		
Anzahl der gültigen Fälle	67				

a. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b. 0 Zellen (.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 14.78.

Frage 3: Geschlecht * Erkundungswille technische Tätigkeit

Anzahl

		Erkundungswille technische Tätigkeit				Gesamt
		Nein, niemals	Eher nein	Eher ja	Ja, sofort	
Geschlecht	Knaben	2	0	12	16	30
	Mädchen	3	4	21	9	37
Gesamt		5	4	33	25	67

Symmetrische Masse

		Wert	Asymptotischer Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz
Ordinal- bzgl. Ordinalmass	Gamma	-.503	.174	-2.634	.008
Anzahl der gültigen Fälle		67			

a. Die Null-Hypothese wird nicht angenommen.

b. Unter Annahme der Null-Hypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet.

Frage 4: Kreuztabelle "Kenntnis Windrad"

			Kenntnis Windrad		Gesamt
			Erzeugung von Sonnenenergie/ Luft erfrischung	Stromerzeugung	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	3	27	30
		Erwartete Anzahl	9.4	20.6	30.0
	Mädchen	Anzahl	18	19	37
		Erwartete Anzahl	11.6	25.4	37.0
Gesamt	Anzahl		21	46	67
	Erwartete Anzahl		21.0	46.0	67.0

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	11.500 ^b	1	.001	.001	.001
Kontinuitätskorrektur ^a	9.774	1	.002		
Likelihood-Quotient	12.553	1	.000		
Exakter Test nach Fisher					
Zusammenhang linear-mit-linear	11.328	1	.001		
Anzahl der gültigen Fälle	67				

a. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b. 0 Zellen (.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9.40.

Frage 9: Kreuztabelle "Kenntnis Computer"

			Kenntnis Computer		Gesamt
			Heizung/ Backofen	Computer	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	12	18	30
		Erwartete Anzahl	11.6	18.4	30.0
	Mädchen	Anzahl	14	23	37
		Erwartete Anzahl	14.4	22.6	37.0
Gesamt	Anzahl		26	41	67
	Erwartete Anzahl		26.0	41.0	67.0

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.033 ^b	1	.857	1.000	.528
Kontinuitätskorrektur ^a	.000	1	1.000		
Likelihood-Quotient	.033	1	.857		
Exakter Test nach Fisher					
Zusammenhang linear-mit-linear	.032	1	.858		
Anzahl der gültigen Fälle	67				

a. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b. 0 Zellen (.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 11.64.

Frage 10a): Kreuztabelle "Kenntnis Sägemaschine"

			Kenntnis Sägemaschine		Gesamt
			Nähmaschine / elektrische Spinnmaschine	Sägemaschine	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	3	27	30
		Erwartete Anzahl	4.0	26.0	30.0
	Mädchen	Anzahl	6	31	37
		Erwartete Anzahl	5.0	32.0	37.0
Gesamt		Anzahl	9	58	67
		Erwartete Anzahl	9.0	58.0	67.0

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.551 ^b	1	.458	.721	.355
Kontinuitätskorrektur ^a	.146	1	.703		
Likelihood-Quotient	.563	1	.453		
Exakter Test nach Fisher					
Zusammenhang linear-mit-linear	.542	1	.461		
Anzahl der gültigen Fälle	67				

a. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b. 2 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4.03.

Frage 10b): Kreuztabelle "Handhabung Sägemaschine"

			Handhabung		
			Nähen von Stoffen/ Spinnen von Fäden	Genaues Schneiden von Holzstücken	
					Gesamt
Geschlecht	Knaben	Anzahl	3	27	30
		Erwartete Anzahl	3.6	26.4	30.0
	Mädchen	Anzahl	5	32	37
		Erwartete Anzahl	4.4	32.6	37.0
Gesamt		Anzahl	8	59	67
		Erwartete Anzahl	8.0	59.0	67.0

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.195 ^b	1	.659		
Kontinuitätskorrektur ^a	.004	1	.950		
Likelihood-Quotient	.197	1	.657		
Exakter Test nach Fisher				.722	.480
Zusammenhang linear-mit-linear	.192	1	.662		
Anzahl der gültigen Fälle	67				

a. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b. 2 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3.58.

Tabelle 2

Übersicht der Daten (Motivations- und Neugierverhalten hinsichtlich technischer Aktivitäten und Berufe)

Frage 2: Kreuztabelle "Interesse an technischer Berufsrichtung"

			Interesse an technischer Berufsrichtung		Gesamt
			Antwort a) oder b)	Antwort c) oder d)	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	6	24	30
		Erwartete Anzahl	15.2	14.8	30.0
	Mädchen	Anzahl	28	9	37
		Erwartete Anzahl	18.8	18.2	37.0
Gesamt		Anzahl	34	33	67
		Erwartete Anzahl	34.0	33.0	67.0

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	20.546 ^b	1	.000		
Kontinuitätskorrektur ^a	18.379	1	.000		
Likelihood-Quotient	21.788	1	.000		
Exakter Test nach Fisher				.000	.000
Zusammenhang linear-mit-linear	20.240	1	.000		
Anzahl der gültigen Fälle	67				

a. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b. 0 Zellen (.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 14.78.

Frage 6 : Kreuztabelle Geschlecht * Arbeit am technischen Gerät

Anzahl

		Arbeit am technischen Gerät				Gesamt
		Nein, niemals	Eher nein	Eher ja	Ja, sofort	
Geschlecht	Knaben	5	3	11	11	30
	Mädchen	3	2	14	18	37
Gesamt		8	5	25	29	67

Symmetrische Masse

		Wert	Asymptotischer Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz
Ordinal- bzgl. Ordinalmass	Gamma	.259	.191	1.317	.188
Anzahl der gültigen Fälle		67			

- a. Die Null-Hypothese wird nicht angenommen.
b. Unter Annahme der Null-Hypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet.

Frage 7: Kreuztabelle Geschlecht * Bau von technischem Gerät

Anzahl

		Bau von technischem Gerät			Gesamt
		Nein, niemals	Eher ja	Ja, sofort	
Geschlecht	Knaben	1	9	20	30
	Mädchen	0	8	29	37
Gesamt		1	17	49	67

Symmetrische Masse

		Wert	Asymptotischer Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz
Ordinal- bzgl. Ordinalmass	Gamma	.301	.250	1.132	.258
Anzahl der gültigen Fälle		67			

- a. Die Null-Hypothese wird nicht angenommen.
b. Unter Annahme der Null-Hypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet.

Frage 8 : Kreuztabelle Geschlecht * Interesse an technischen Berufen

Anzahl

		Interesse an technischen Berufen				Gesamt
		kein technischer Beruf	ein technischer Beruf	zwei technische Berufe	drei und mehr technische Berufe	
Geschlecht	Knaben	1	8	9	12	30
	Mädchen	22	11	3	1	37
Gesamt		23	19	12	13	67

Symmetrische Maße

		Wert	Asymptotischer Standardfehler ^a	Näherungsweise T ^b	Näherungsweise Signifikanz
Ordinal- bzgl. Ordinalmaß	Gamma	-.883	.060	-9.610	.000
Anzahl der gültigen Fälle		67			

- a. Die Null-Hypothese wird nicht angenommen.
b. Unter Annahme der Null-Hypothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet.

Tabelle 3**Selbstbeurteilung der eigenen Leistung der Befragten in absoluten Werten****Selbstbeurteilung der eigenen Leistung**

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	neutral	6	9.0	9.0	9.0
	positiv	61	91.0	91.0	100.0
	Gesamt	67	100.0	100.0	

Tabelle 4**Skeptische (neutrale) Selbstbeurteilung der eigenen Leistung der Knaben und Mädchen****Kreuztabelle "Selbstbeurteilung der eigenen Leistung"**

			Selbstbeurteilung der eigenen Leistung		Gesamt
			neutral	positiv	
Geschlecht	Knaben	Anzahl	3	27	30
		Erwartete Anzahl	2.7	27.3	30.0
	Mädchen	Anzahl	3	34	37
		Erwartete Anzahl	3.3	33.7	37.0
Gesamt		Anzahl	6	61	67
		Erwartete Anzahl	6.0	61.0	67.0

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	.073 ^b	1	.787	1.000	.558
Kontinuitätskorrektur ^a	.000	1	1.000		
Likelihood-Quotient	.072	1	.788		
Exakter Test nach Fisher					
Zusammenhang linear-mit-linear	.072	1	.789		
Anzahl der gültigen Fälle	67				

a. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b. 2 Zellen (50.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2.69.

Grafikverzeichnis

Abbildung 1

Befragungspopulation der vier Gemeinden in Prozent

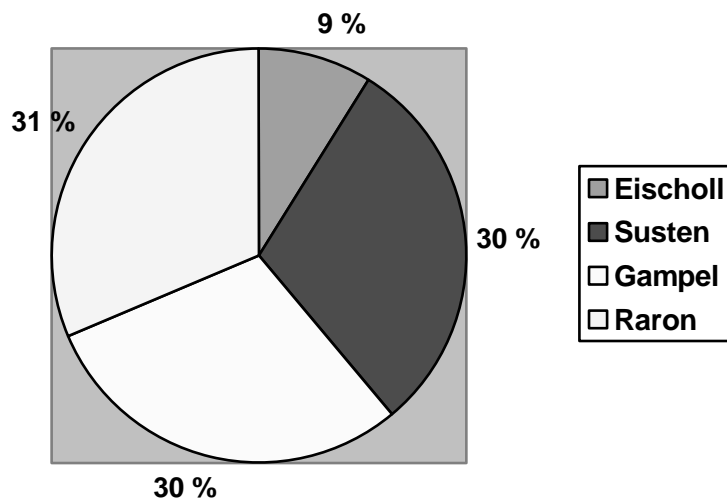


Abbildung 2

Häufigkeit und Geschlecht der Befragungspopulation

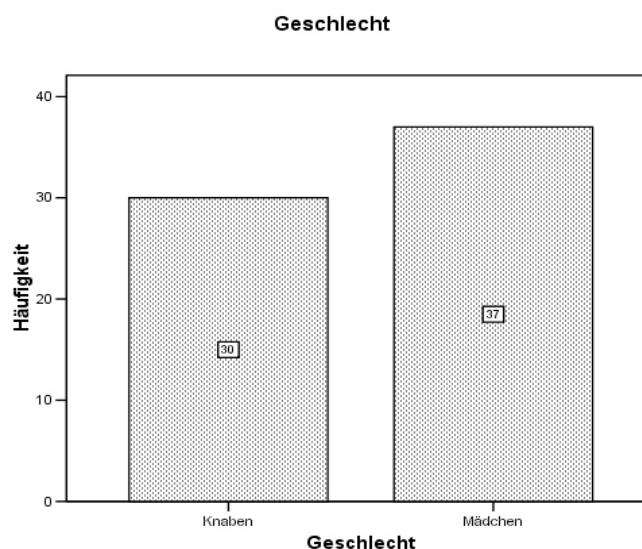


Abbildung 3

Diagramme Technikverständnis „Kenntnis und Interesse an technischen Geräten, Werkzeugen und deren Handhabung“ (Fragen 2, 3, 4, 9 und 10)

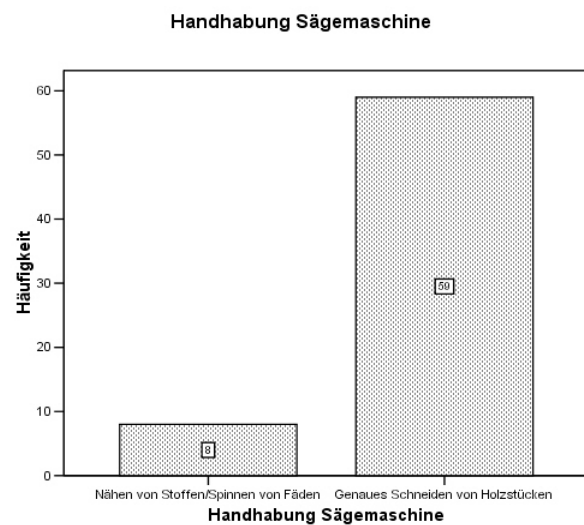
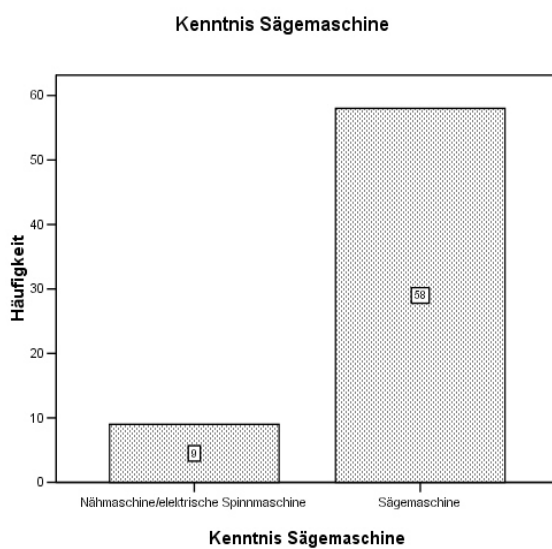
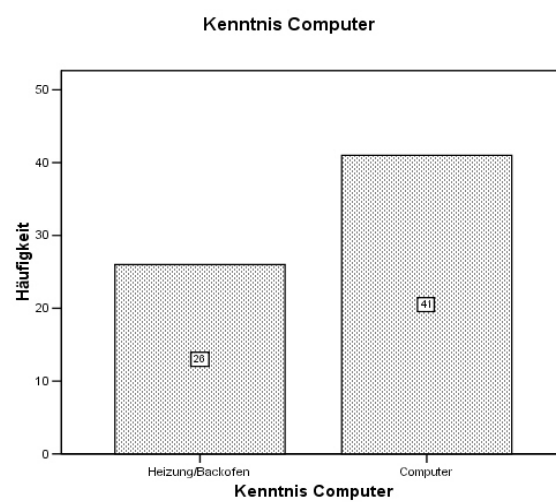
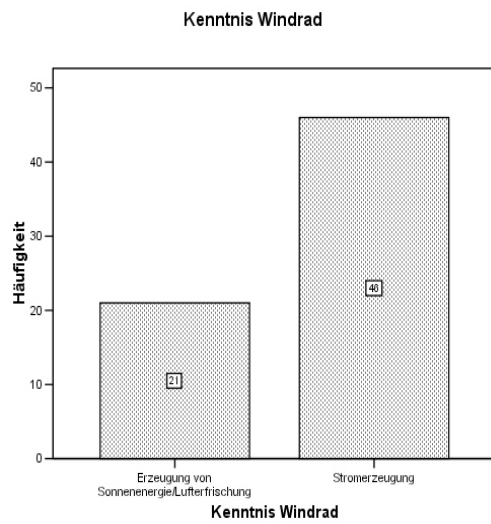
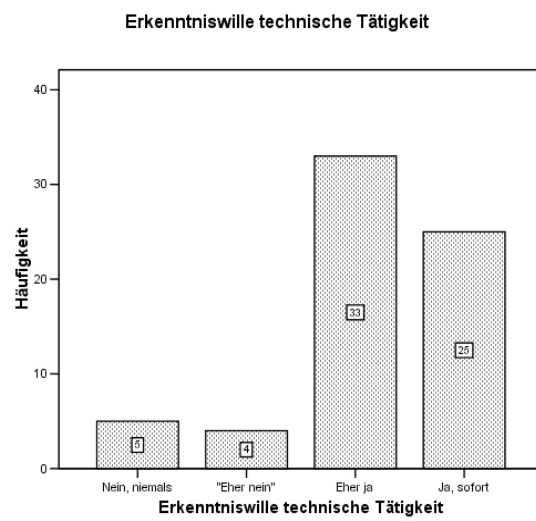
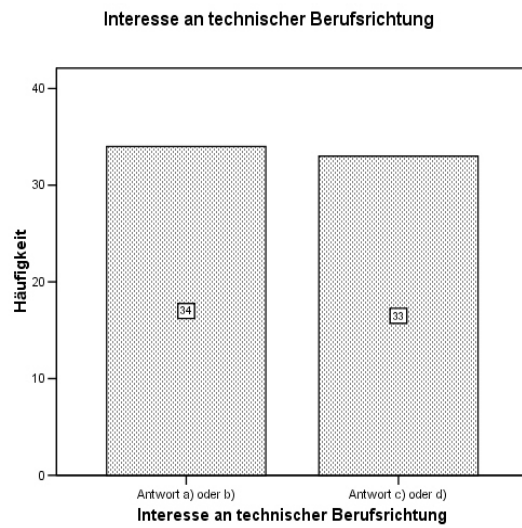


Abbildung 4

Diagramme Technikverständnis „Motivations- und Neugierverhalten hinsichtlich technischer Aktivitäten und Berufe“ (Fragen 2, 6, 7 und 8)

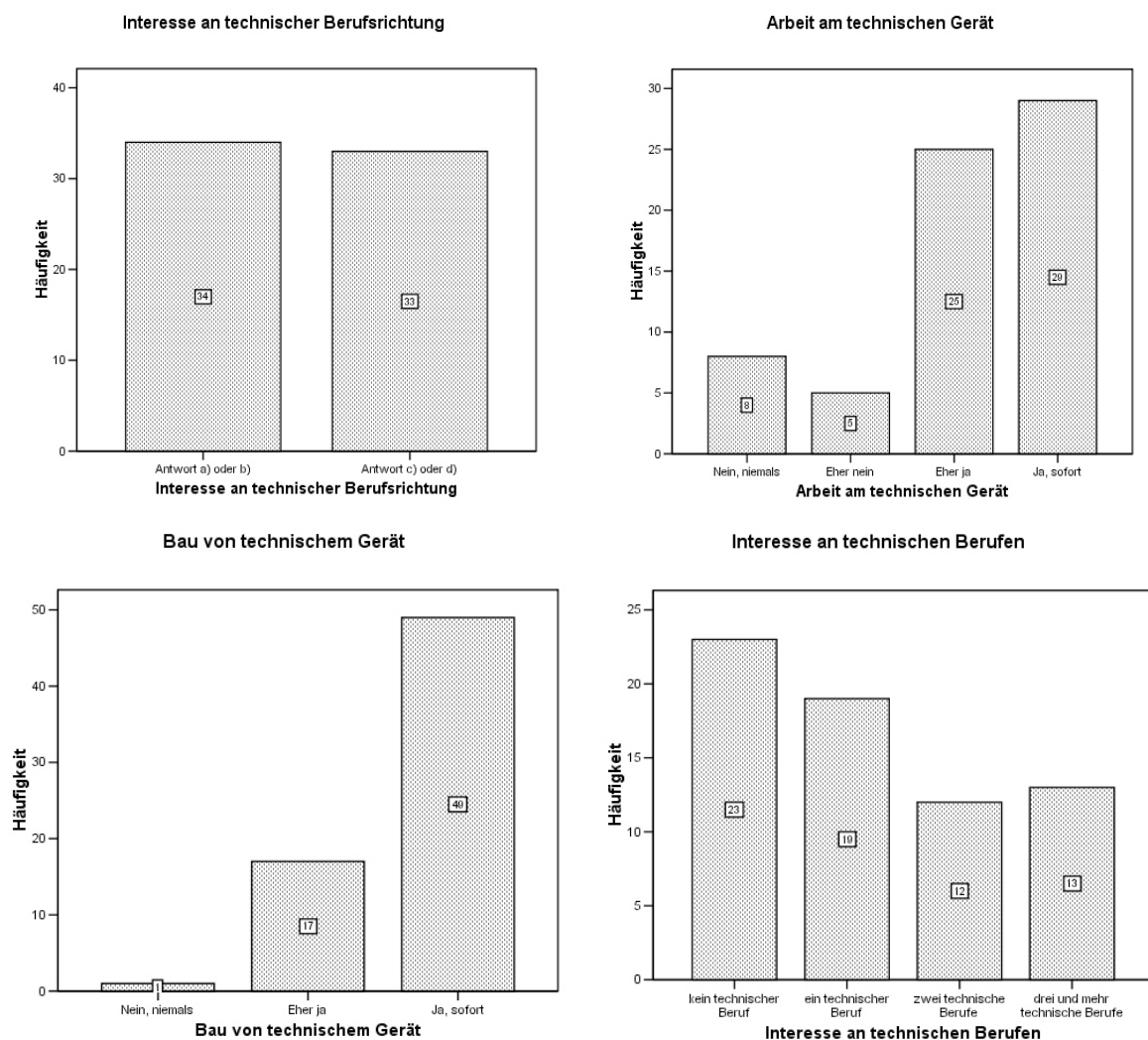
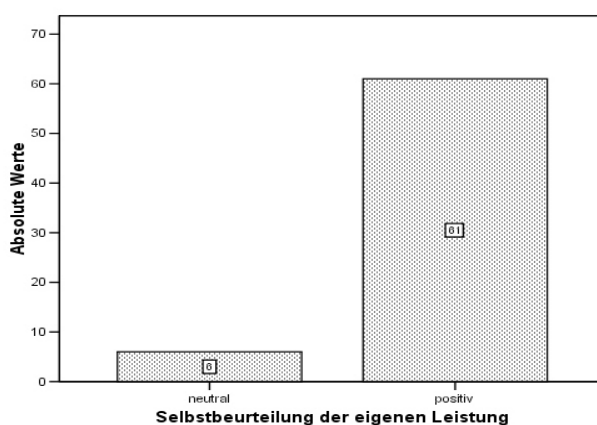


Abbildung 5

Selbstbeurteilung der eigenen Leistung der Befragten in Prozenten



Ehrenwörtliche Erklärung

Ich bestätige, die vorliegende Arbeit selbständig verfasst zu haben. Sämtliche Textstellen, die nicht von mir stammen, sind als Zitate gekennzeichnet und mit dem genauen Hinweis auf ihre Herkunft versehen.

Die verwendeten Quellen (gilt auch für Abbildungen, Grafiken u.ä.) sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.

Eischoll, 7. März 2005

Amacker Marion