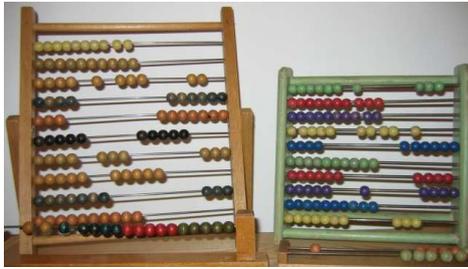




DIPLOMARBEIT

Evaluation des Einsatzes von Schulbüchern im Mathematikunterricht



Ausgeführt am
Institut für Diskrete Mathematik und Geometrie der Technischen Universität
Wien

unter der Anleitung von
Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Peter Paukowitsch

durch
Caroline Schubert

Helferstorferstraße 6
2344 Maria Enzersdorf

September 2007

Danksagung

Ich möchte mich sehr herzlich bei meinen Eltern bedanken, die mir das Studium ermöglicht und mich immer unterstützt haben, bei meinen Geschwistern – vor allem bei meiner Schwester, da sie sich die Zeit genommen hat, um diese Arbeit zu lesen – und bei allen anderen Verwandten, die mir in der Zeit des Studiums eine Stütze und Hilfe waren.

Ferner gilt mein Dank meinem Betreuer Herrn Mag. Dr. Paukowitsch, der mir immer mit Rat und viel Zeit zur Seite stand und immer Lösungen bei Schwierigkeiten fand, damit die Arbeit entstehen und wachsen konnte.

Da ich für meine Arbeit viele Probanden benötigt habe, möchte ich mich bei allen Direktoren, Lehrern und Schülern bedanken, da sie ihre Erlaubnis gegeben und ihre Zeit geopfert haben, um meine Fragebögen auszufüllen. Nur dadurch konnte der Hauptteil dieser Arbeit geschrieben werden. Ein ganz besonderes Dankeschön gilt meinem ehemaligen Klassenvorstand Herrn Mag. Spiegel, der mir trotz Problemen sehr geholfen hat. Er hat auch wesentlich dazu beigetragen, dass ich mich für Mathematik Lehramt entschieden habe.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	S 5
Abschnitt 1: Theorie der Fragebögen	S 8
1. Definition und Erklärung	S 8
2. Aufbau von Fragebögen	S 9
3. Fragestellungen und Formulierungen	S 11
4. Antworten	S 16
4.1. <u>Arten gebundener Antwortformate</u>	S 17
4.1.1. <i>Dichotomes Antwortformat</i>	S 17
4.1.2. <i>Ratingskalen</i>	S 18
4.1.3. <i>Mehrfach-Wahlaufgabe, Multiple Choice</i>	S 19
4.1. <u>Allgemeine Probleme</u>	S 19
4.2.1. <i>Soziale Erwünschtheit</i>	S 20
4.2.2. <i>Antworttendenzen</i>	S 20
4.2.3. <i>Motivation</i>	S 21
4.2.4. <i>Müdigkeitseffekt</i>	S 21
5. Befragung	S 22
5.1. <u>Pretest</u>	S 22
5.2. <u>Durchführung</u>	S 23
5.3. <u>Retourholen</u>	S 23
Abschnitt 2: Fragebögen in der Praxis	S 25
6. Aufbau der Fragebögen	S 25
6.1. <u>Unterstufe und Oberstufe</u>	S 25
6.2. <u>Lehrer</u>	S 27

7. Fragestellungen, Formulierungen und die dazugehörigen Antworten	S 28
7.1. <u>Schülerfragebogen</u>	S 28
7.1.1. <i>Allgemeiner Teil</i>	S 29
7.1.2. <i>Mathematischer Teil</i>	S 30
7.2. <u>Lehrer</u>	S 31
7.2.1. <i>Allgemeiner Teil</i>	S 31
7.2.2. <i>Beispiele 6. und 10. Schulstufe</i>	S 33
8. Befragung	S 34
8.1. <u>Pretests</u>	S 34
8.1.1. <i>Schüler</i>	S 34
8.1.2. <i>Lehrer</i>	S 36
8.2. <u>Schulen</u>	S 36
8.2.1. <i>Distribution der Fragebögen</i>	S 37
8.2.2. <i>Retourholen der Bögen</i>	S 37
8.3. <u>Probleme und Lösungsstrategien</u>	S 38
9. Die erfassten Schulbücher	S 39
10. Auswertung und Bewertung	S 41
10.1. <u>Klassenauswertung</u>	S 42
10.1.1. <i>Gymnasium 1</i>	S 42
10.1.1.1. <i>Klasse 2A</i>	S 43
10.1.1.2. <i>Klasse 2B</i>	S 49
10.1.1.3. <i>Lehrer</i>	S 55
10.1.2. <i>Gymnasium 2</i>	S 62
10.1.2.1. <i>Klasse 2D</i>	S 62
10.1.2.2. <i>Klasse 6BR</i>	S 69
10.1.2.3. <i>Lehrer</i>	S 73
10.1.3. <i>HTL</i>	S 76
10.1.3.1. <i>2BHBT</i>	S 76
10.1.3.2. <i>Lehrer</i>	S 81
10.1.4. <i>HLP</i>	S 84
10.1.4.1. <i>Klasse 3PA</i>	S 84

10.1.4.2. Klasse 3PB	S 90
10.1.4.3. Lehrer	S 95
10.2. <u>Schulstufenauswertung</u>	S 97
10.2.1. <i>Unterstufe</i>	S 97
10.2.1.1. Gymnasium 1	S 97
10.2.1.2. Gesamtwertung	S 101
10.2.2. <i>Oberstufe</i>	S 106
10.2.2.1. HLP	S 106
10.2.2.2. Gesamtwertung	S 110
10.3. <u>Schulgesamtwertung</u>	S 115
10.4. <u>Lehrerwertung</u>	S 119
10.5. <u>Lehrer – Schüler Vergleich</u>	S 124
Abschnitt 3: Zusammenfassung & Konklusion	S 126
Anhang	S 132
Literaturverzeichnis	S 144

Einleitung

Aufbau

Die vorliegende Arbeit ist in drei große Abschnitte gegliedert. Im ersten wird die Theorie der Fragebögen erklärt. Kapitel 1 gibt eine Definition, was Fragebögen sind, gefolgt von Kapitel 2, welches darstellt, wie sie aufgebaut werden und, was sie beinhalten sollten. Im dritten werden Fragestellungen und Formulierungen untersucht, da diese eine sehr wichtige Rolle in einer Umfrage spielen. In Kapitel 4 werden die möglichen Antworten diskutiert und weiters wird auf wichtige Probleme und Effekte aufmerksam gemacht, welche bei der Erstellung, aber vor allem danach durch die Beantwortung durch Probanden, auftreten können. Den Abschluss dieses Teils bildet die Befragung selbst. Hierbei werden Möglichkeiten des Pretestens von Umfragen, der Distribution und Rückholung untersucht.

Der Hauptteil der Arbeit befindet sich in Abschnitt zwei. In Kapitel 6 wird der Aufbau der von der Autorin verfassten Fragebögen dargestellt, während im siebten die Fragestellungen und Formulierungen, sowie die zugehörigen Antworten diskutiert werden. Hierbei gibt es eine Unterscheidung in Lehrer- und Schülerbögen. Kapitel 8 handelt von der Befragung selbst, wobei diese in Pretests, die Schulen, die Probleme und die Lösungsstrategien zu diesen, unterteilt ist. Im neunten Kapitel werden ein Überblick und eine Beschreibung der erfassten Schulbücher gegeben und im zehnten findet die Auswertung der Befragung statt. Diese ist wiederum in mehrere Teile gegliedert, da sie klassen-, -schul- und schulstufenweise durchgeführt wird. Den Abschluss bildet der Vergleich der Ergebnisse von Lehrern und Schülern.

In Abschnitt 3 werden die Ergebnisse der Befragung abrundend zusammengefasst, um einen Einblick in diese zu geben und mögliche Schlüsse daraus zu ziehen.

Um die Auswertung der Fragebögen bei wichtigen Fragen übersichtlich und bildlich zu gestalten, hat die Verfasserin in Excel Tabellen und dazugehörige Diagramme erstellt, welche in die Arbeit eingefügt wurden.

Alle Literaturangaben bei direkten oder indirekten Zitaten werden in *kursiv* angegeben. Hierbei handelt es sich um die Namen der Autoren, Titel von Lexika oder Namen für

Internethomepages, welche im Literaturverzeichnis mit genauen Angaben zu diesen angeführt sind. Ferner sind auch Buchtitel im Text in *kursiv* gekennzeichnet.

Im Anhang befinden sich die von der Autorin erstellten Fragebögen für Schüler und Lehrer, Briefe an diese, welche mit den Bögen ausgeteilt wurden, und ein Elternbrief, welcher in einem der beiden Gymnasien an die Eltern ausgehändigt wurde.

Intention

Diese Arbeit entstand aus dem Interesse der Autorin heraus. Sie wollte wissen, wie sowohl Schüler, als auch Lehrer ihre Lehrbücher beurteilen, ob Zufriedenheit herrscht und ob es einen Zusammenhang zwischen gutem Unterricht und den Büchern gibt. Weiters wollte die Verfasserin herausfinden, ob ein Mathematikbuch dazu beitragen kann, den Unterricht und das Fach interessanter zu machen. Das Herausfinden dieser Einstellungen, vor allem die der Schüler, ihren Büchern und der Mathematik gegenüber, war ein wichtiges Ziel dieser Arbeit. Zusätzlich zu den Angaben zu Ansichten und Meinungen der Jugendlichen über die verwendeten Lehrbücher, sollte ein mathematischer Teil in der Befragung ausgefüllt werden. Damit wollte die Autorin herausfinden, ob ein gutes Buch, eine positive Einstellung dem Fach gegenüber und Spaß an Mathematik, auch gute Ergebnisse liefern, oder ob hierbei keinerlei Zusammenhang besteht.

Schulen

Die Befragung von Schülern und Lehrern wurde in vier Schulen der Stadt Mödling durchgeführt. Hierbei handelt es sich um die zwei Gymnasien, die Höhere technische Lehranstalt HTL und die Höhere Lehranstalt für Produktmanagement und Präsentation HLP. Insgesamt wurden in sieben Klassen die Fragebögen der Autorin ausgefüllt. In einem der Gymnasien nahmen zwei zweite und im anderen eine zweite und ein Teil einer sechsten Klasse, in der HTL eine zweite – das entspricht der zehnten Schulstufe und dem zweiten Lernjahr Mathematik – und zwei dritte Klassen in der HLP – in dieser Schule wird erst ab dem zweiten Jahr Mathematik unterrichtet – an der Umfrage teil. Weiters erklärten sich insgesamt zehn Lehrkräfte dieser Schulen bereit, die Fragebögen für Lehrer auszufüllen.

Schulbücher

Da die Umfrage im Schuljahr 2006/07 stattfand, wurden die für dieses Jahr approbierten Schulbücher anhand der Fragebögen evaluiert.

In den beiden Gymnasien war es für die zweiten Klassen in diesem Schuljahr das Lehrbuch *Das ist Mathematik 2* von Universitätsprofessor Mag. Dr. Reichel, Hofrat Mag. Dr. Litschauer und Professor Mag. Herbert Groß unter der Mitarbeit von Mag. Dr. Götz, welches vom Schulbuchverlag htp&öbv herausgegeben wird. Für die sechste Klasse des teilnehmenden Gymnasiums wurde das Mathematikbuch *Mathematik – Lehrbuch 6*, von Universitätsprofessor Mag. Dr. Reichel, Mag. Dr. Götz, Mag. Dr. Müller und Universitätsprofessor Mag. Dr. Hanisch unter der Mitarbeit von Mag. Hederer, Mag. Wenzel und Frau Müller verwendet, welches ebenfalls vom Verlag htp&öbv herausgegeben wird.

In der HTL wurde im Jahr 2006/07 das Lehrbuch *Mathematik für Höhere technische Lehranstalten, Band 2* von Schalk – Steiner, aus dem Verlag Hölder-Pichler-Tempsky GmbH & Co KG, verwendet.

Die zwei befragten Klassen der HLP benutzten das Mathematikbuch *Mathematik für Höhere Lehranstalten Band 2* von der Arbeitsgemeinschaft Mathematik. Dieses wird im Reniets Verlag herausgegeben.

Abschnitt 1: Theorie der Fragebögen

Datenerhebung für bestimmte Zwecke kann auf mehrere Arten erfolgen. Eine davon ist die Befragung, welche in zwei Kategorien mit jeweils zwei Unterkategorien gegliedert ist. Die erste ist die mündliche Befragung, welche als persönliches Interview oder aber auch als telefonische Befragung durchgeführt werden kann. Die zweite Methode ist schriftlich und kann durch Papierfragebögen oder aber online im Internet vonstatten gehen. In dieser Arbeit wird mit Fragebögen gearbeitet und die weiteren Kategorien werden im Folgenden nicht näher erläutert, außer etwa zu Vergleichszwecken. Der Vorteil eines Fragebogens ist, dass man, im Gegensatz zu einer mündlichen Befragung, die Anonymität der Befragten wahren kann, was aus datenschutzrechtlichen Gründen sehr wichtig und auch für die Befragten angenehmer ist, da sie nicht so leicht das Gefühl bekommen, ihre Identität und Teile ihres Privatlebens preisgeben zu müssen.

1. Definition und Erklärung

„Ein Fragebogen ist eine spezielle Art von Fragenkatalog, als Instrument der Datenerhebung für eine/mehrere Statistik(en)“ (zitiert nach Wikipedia, 6.3.07). Nach dem Lexikon Brockhaus ist ein Fragebogen *„ein Instrument zur Durchführung standardisierter Interviews“* und er besteht aus

„einer schriftlich festgelegten Abfolge von Erhebungs- bzw. Testfragen, die unter Berücksichtigung der Sprachgewohnheiten der zu Befragenden (Probanden) aus Forschungs- bzw. Programmfragen hervorgegangen sind (Operationalisierung)“ (zitiert nach Brockhaus Bd. 7, 1988, S 495).

Zumeist werden verschiedene Fragen aus einem bestimmten Themengebiet zusammengestellt, die dann in einem Fragebogen, in gewisser Reihenfolge, da die Stellung der Fragen oft entscheidend ist, angeordnet werden. Diese dienen der Erhebung von Daten, welche für statistische Zwecke verwendet oder benötigt werden. Hierbei bekommen mehrere Personen, meist eine ausgewählte Zielgruppe, einen Fragebogen zum Ausfüllen, welcher danach ausgewertet wird. Das Ergebnis wird dann anhand von Skalen, Tabellen oder anderen graphischen Hilfsmitteln dargestellt und interpretiert. Daraus ergeben sich Folgerungen,

welche den Erwartungen der Verfasser entsprechen, oder aber auch neue und erstaunliche Schlüsse hervorbringen können.

2. Aufbau von Fragebögen

Der Aufbau von Fragebögen ist grundsätzlich dem Verfasser¹ überlassen, doch gibt es einige Eckpunkte, welche man bei dem Erstellen von Befragungen beachten sollte. Beim Verfassen eines solchen Fragebogens muss man sich bewusst sein, „*die Reihenfolge der Fragen, die Wahl der Worte, selbst die Farbe des Fragebogens haben Einfluss auf die Antwort*“ (zit. nach Kirchhoff, Kuhnt, Lipp & Schlawin, 2001, S 7). Zusätzlich sollte sich der Verfasser im Klaren sein, dass es beim Erstellen eines Fragebogens wichtig ist, der Konstruktion des Bogens genauso viel Aufmerksamkeit und Sorgfalt zu widmen, wie dem Verfassen der einzelnen Fragen, welche im folgenden Kapitel behandelt werden.

Zu Beginn sind einleitende Instruktionen und Erklärungen, welche den Fragebogen, etwaige schwierige Fragestellungen und Antwortmöglichkeiten erläutern und somit Missverständnissen vorbeugen, hilfreich. Weiters sollten aber auch die Intention des Verfassers und die Gründe für einen Fragebogen offen dargelegt und für die Befragten ersichtlich sein, damit diese bereit sind, sich Zeit für das Ausfüllen und Beantworten zu nehmen. Es ist aber nicht notwendig, diese Erklärungen zu lange oder kompliziert zu gestalten, da lange Erläuterungen die Probanden nervös machen können. Weiters sollten auch nicht alle Fragen einzeln erklärt werden. Man sollte dies nur tun, wenn es wirklich notwendig ist. Wichtig ist auch, dass den Befragten Anonymität zugesichert und diese dann wirklich gewahrt wird. So fühlen sich die Beteiligten nicht in ihrer Privatsphäre gestört und man handelt auch datenschutzrechtlich korrekt.

Diese Instruktionen werden entweder persönlich den Probanden mitgeteilt, oder in Form eines Briefes versandt. Hierbei ist zu beachten, dass dieser nicht länger als eine Seite sein soll, da er sonst zu lange ist und von den Befragten nicht beachtet wird (vgl. *Sudman & Bradburn*, 1982, S 216).

¹ In dieser Arbeit wird für Personenbezeichnungen der Einfachheit halber nur eine Form, die männliche, verwendet, ohne ein Geschlecht zu bevorzugen oder das andere dadurch diskriminieren zu wollen. Sollte es sich um eine bestimmte Person handeln, wird diese mit ihrer Geschlechtsbezeichnung benannt.

Zum Schluss dieser Einleitung ist es erforderlich, die Befragten höflich um Mithilfe zu bitten und sich für diese auch schon im Vorhinein zu bedanken.

Der Fragebogen selbst fängt meist mit demographischen Angaben zu den befragten Personen an, da diese weitere Differenzierungen oder Klassifizierungen bei der Auswertung ermöglichen. Hierbei wird nach dem Geschlecht, dem Alter bzw. Altersgruppen, oft auch nach dem Familienstand, der Nationalität, der Ausbildung und eventuell auch nach dem Einkommen gefragt. Bei diesen Fragen muss man aufpassen, dass datenschutzrechtlich alles korrekt verläuft und man keinen Rückschluss auf die befragte Person ziehen kann. Deshalb ist es wichtig, nicht nach Namen, Adresse oder Telefonnummern zu fragen, da somit die Anonymität der Befragten nicht gewahrt werden könnte. Diese Fragen werden auch „Identifikationsfragen“ genannt, da sie nach der Individualität der Beteiligten fragen. (vgl. *Brockhaus Bd. 7, 1988, S 495*)

Spezielle Fragebögen, die durch demographische Angaben schon erhebliche Differenzierungen vornehmen, können zielgruppenorientierte Fragen – wie etwa die Frage nach dem Wohnort oder nach dem allgemeinen Kaufverhalten – in diesen Teil einbauen, welche ihnen die Auswertung erleichtern oder die zusätzlich gewünschte Information geben. Dies ist aber nicht notwendig. (vgl. *Kundenorientierung, 13.10.06*)

Die demographischen Angaben können auch erst am Schluss gefragt werden, das steht dem Verfasser eines Fragebogens frei.

Danach fängt der eigentliche Fragebogen an. Die erste Frage, die Eröffnungsfrage, geht den speziellen Fragen voraus und sollte nicht schwierig sein, sondern die Befragten auf die weiteren Fragen vorbereiten. Solche Fragen nennt man auch „Eisbrecherfragen“, da sie das Eis zwischen Befragten und dem, den Verfasser repräsentierenden Fragebogen brechen soll. Diese Technik nennt man „Technik des Trichterns“, da sie psychische Sperren abbauen sollen (vgl. *Brockhaus Bd. 7, 1988, S 495*). Anschließend daran beginnt ein Fragenblock mit den Informationsfragen, der möglichst abwechslungsreich sein sollte. Dies kann oft schwierig sein, vor allem wenn man zu einem bestimmten Thema eine Befragung durchführt und deshalb hauptsächlich dazu Fragen stellen muss. Die Art der Fragestellung sollte jedoch auch bei Bögen mit nur einem Thema immer wieder variiert werden, damit man ein reflektionsloses Beantworten vermeidet. Ein wichtiger Punkt ist, dass man als Verfasser

ähnliche Fragen nicht direkt hintereinander stellen sollte, da man sonst einen Reihenfolgeeffekt damit bewirken könnte. Dies lässt sich leider trotzdem nicht immer vermeiden.

Als Abschluss bei einer Befragung kann man mit einer speziellen Frage aufhören, man hat aber auch die Möglichkeit, sich nochmals für die Mithilfe, für das Ausfüllen und die aufgewandte Zeit zu bedanken.

Eine optimale Länge eines Fragebogens kann in Seiten nicht angegeben werden, da, je nach Thema, eine unterschiedliche Intensität an Fragen benötigt wird, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu bekommen. Sie sollte auch nicht anhand der Anzahl der Fragen festgemacht werden, sondern an der Dauer, welche die Befragten zum Ausfüllen der Bögen brauchen. Außerdem ist die Länge des Bogens abhängig von der Interviewform und vom Thema. Wichtige und interessante Themen werden von Probanden motivierter behandelt und hierbei können Fragebögen bis zu 16 Seiten lang sein, ohne, dass die Befragten Konzentration oder Motivation zum Ausfüllen verlieren. Bei weniger populären Themen sollte sich die Seitenanzahl auf zwei bis vier beschränken, um aussagekräftige und stichhaltig ausgefüllte Bögen zurück zu bekommen (vgl. *Sudman & Bradburn*, 1982, S 227). Wichtig hierbei sind Pretests, in denen man eine kleine Gruppe von Personen die Fragebögen in einem Testdurchlauf ausfüllen lässt, um etwaige Mängel, Fehler oder Verständnisschwierigkeiten aufzuführen und diese vor der endgültigen Befragung zu beheben versucht.

3. Fragestellungen und Formulierungen

Um einen Fragebogen verteilen zu können, müssen Fragen ausgearbeitet und gestellt werden. Hierbei ist es wichtig „gute Fragen“ zu formulieren, da man weiß „*a well-designed questionnaire (...) improves the quality of data obtained*“ (zit. nach *Sudman & Bradburn*, 1982, S 207). Doch wodurch sind diese gekennzeichnet? Fowler definiert, dass eine gute Frage eine solche ist, „*that produces answers that are reliable and valid measures of something we want to describe*“ (zit. nach *Fowler*, 1995, S 2). Weiters nennt er fünf Charakteristika, welche eine gute Frage ausmachen.

Zum ersten soll eine Frage so gestellt sein, dass alle Befragten sie gleichermaßen und einheitlich verstehen und dies mit den Intentionen des Verfassers übereinstimmt. Das ist oft sehr schwierig, vor allem, wenn Probanden und Forscher sich nicht desselben verbalen Ausdrucks betätigen.

Als zweiten Punkt gibt Fowler an, dass alle Fragen den Befragten gegenüber einheitlich gestellt werden müssen. Bei einer schriftlichen Befragung ist daher wichtig, dass alle Teilnehmer lesen können.

Fowlers drittes Kriterium für gute Fragen ist, dass jede Frage, vor allem offene, so adäquat gestellt werden muss, dass für alle Befragten ersichtlich ist, welche Arten der Antworten erwünscht und akzeptabel sind. Fragen wie etwa „Wann ist Ihr Geburtstag?“ geben keinen Hinweis darauf, welche Art der Antwort erwartet wird und es gibt hierfür viele verschiedene Möglichkeiten der Beantwortung. Besser wäre „In welchem Jahr wurden Sie geboren?“, da spezifiziert wird, welche Antwortart gewünscht wird.

Als viertes ist zu beachten, dass alle Probanden die nötigen Informationen haben, um akkurat antworten zu können. Dies muss nicht der Fall sein, wenn es sich um einen reinen Wissenstest handelt, bei welchem das vorhandene Wissen der Beteiligten erhoben werden soll.

Beim letzten Kriterium für gute Fragen handelt es sich um die Motivation der Befragten. Als Verfasser von Befragungen muss man darauf achten, Fragen so zu stellen, dass die Beteiligten bereit sind, diese korrekt und zuverlässig zu beantworten, ohne das Ergebnis zu verfälschen. (vgl. *Fowler*, 1995, S 2ff).

Ein wichtiger Punkt, welcher von Verfassern beachtet werden sollte ist, dass sich der „Rapport Effekt“ einstellen könnte. Dies ist ein Effekt am Beginn eines Fragebogens und ausschlaggebend, wie sich die Befragten beim Ausfüllen des Fragebogens fühlen und, wie sie dazu stehen. Es ist bekannt, dass sich die Probanden nach ein paar Fragen entspannen und ausgeglichener sind und daher weitere Fragen leichter und ehrlicher beantworten. Aus diesem Grund werden kaum Fragen nach Einkommen, Treue oder Drogenkonsum am Beginn eines Fragebogens gestellt, da die an dieser Stelle nicht aufrichtig beantwortet werden (vgl. *Presser & Schuman*, 2000, S 50).

Bei der Formulierung von Fragen für Fragebögen kann man je nach Gesichtspunkten und Fragestellung, zwischen drei Haupttypen wählen. Diese sind offene, geschlossene und halb offene Fragen.

Offene Fragen sind jene, bei denen die Befragten frei antworten und auch ihre eigenen Gedanken zu den einzelnen Fragen assoziieren können. Es werden nicht bestimmte Kategorien wie „Ja – nein“, „Stimmt – stimmt nicht“ oder Ähnliches als Antworten vorgegeben, sondern, es wird den Beteiligten persönlicher Spielraum gelassen. Offene W-Fragen fangen oft mit „Wie, Warum, Was, Womit“ oder Ähnlichem an. Bei der Art von Fragen kann man nur sehr schwer vergleichbare Ergebnisse erzielen, oder diese steuern. Sie sind meist nicht in Zahlen ausdrückbar und daher nur mit hohem Aufwand quantitativ darzustellen. Allerdings eignen sich offene Fragen sehr gut, um Einstellungen der Befragten zu erheben. (vgl. *Stangl-Taller*, 6.3.07 und *Kundenorientierung*, 13.10.06).

Verfasser eines Fragebogens sollten aufpassen, da offene Fragen nicht immer so offen sind, wie sie scheinen. Unbeabsichtigtes oder ungünstiges Stellen von Fragen kann Antworten implizieren, die vom Autor weder bemerkt werden, noch gedacht waren.

Ein Beispiel für eine offene Frage wäre: „Warum haben Sie sich für Ihren Beruf entschieden?“

Geschlossene Fragen sind im einfachsten Fall nur mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten. Man kann diese Antwortdichotomie um mehrere mögliche Antworten erweitern und Antwortskalen anbieten. Der Vorteil dieser Fragestellungen ist, dass man die Antworten leicht erfassen und auswerten kann, was bei offenen Fragen nicht der Fall war. Allerdings haben die Befragten keinerlei Möglichkeiten, anders zu antworten, da nur gewisse Antworten zu Auswahl stehen. Um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erlangen, muss man die Antwortmöglichkeiten ausschöpfen, sodass jede in der vorgegebenen Skala enthalten ist. Diese Art der Fragestellung ist vor allem bei größeren Umfragen wichtig. (vgl. *Stangl-Taller*, 6.3.07 und *Kundenorientierung*, 13.10.06)

Bei geschlossenen Fragen wird oft angenommen, dass diese den Probanden Antwortmöglichkeiten stellen, an welche diese nie selbst gedacht hätten, was zum Effekt der

sozialen Erwünschtheit führen kann. Durch halb offene Fragen kann das abgeschwächt werden.

Geschlossene Fragen können so gestellt werden: „Gehen Sie gerne ins Kino?“

Da man oft nicht alle möglichen Antworten kennt, kann man sich der halb offenen Fragen bedienen, welche in ihre Auswahl auch „Sonstiges“ oder „Anderes“ aufnehmen. Mit dieser Art möchte man die Vorteile der geschlossenen Fragen für sich verwenden, die Nachteile dafür außen vor lassen. Hier kann es bei der Auswertung wieder zu großem Aufwand kommen, da man die Antworten bei „Sonstiges“ oft nicht einfach quantitativ darstellen kann.

Ein Beispiel für eine halb offene Frage wäre: „Welchen Beruf üben Sie aus?“. Hierbei werden dem Befragten dann oft genannte Alternativen geboten, doch kann er auch „Sonstiges“ wählen, wenn sein Beruf nicht darunter ist. (vgl. *Kundenorientierung*, 13.10.06).

In einem Fragebogen sollte keines der Fragenformate ausgeschlossen werden, da der Bogen zu eintönig wird und nicht aussagekräftig genug wäre. Mischen der Formate ist von Vorteil und erwünscht, doch muss der Verfasser auf Fragestellung und Wortwahl aufpassen. Offene „Warum“ – Fragen eignen sich beispielsweise ausgezeichnet als Nachfolger auf wichtige geschlossene Fragen, um essentielle Informationen von den Probanden und weiteren Einblick in deren Sichtweise zu bekommen. (vgl. *Presser & Schuman*, 2000, S 110).

Ein wichtiger Punkt bei der Fragestellung ist, dass man den so genannten „Ausstrahlungseffekt“ oder „Reihenfolgeeffekt“ beachtet, wonach

„jede Frage einen inhaltl. und emotionalen Bezugsrahmen für die nächsten Fragen setzt. Antworten auf Fragen hängen deshalb stark von der Wirkung der vorausgehenden Fragen ab“ (zit. nach *Brockhaus Bd. 7*, 1988, S 495). Um diesen Effekt zu verhindern, werden oft Pufferfragen eingefügt. Somit werden sehr ähnliche Fragen auf dem Bogen positionsmäßig getrennt und die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass alle beantwortet werden.

Ein ähnlicher Effekt zum Reihenfolgeeffekt ist der „Positionseffekt“, bei welchem die Position eines Fragekomplexes ausschlaggebend für die Antworten ist. Besonders betroffen sind dabei Fragen am Anfang und am Ende eines Bogens, sei es aufgrund von mangelnden

Instruktionen oder fehlenden Verständnisses oder wegen nachlassender Konzentration und Ermüdung.

In Fragebögen sind Suggestivfragen zu vermeiden, da bei dieser Art dem Befragten eine bestimmte Erwartung einer Antwort suggeriert wird. In die Frage fließt eine Wertung ein, welche die Antwort schon vorgibt. Ähnliches gilt für rhetorische Fragen, da diese keine Antwort erwarten, sondern dazu dienen „eine Aussage stärker zu betonen oder eine implizite, unausgesprochene Verneinung zu erzeugen“ (zit. nach Uni Essen, *Literaturwissenschaft aktiv*, 22.4.2007). Somit sind auch rhetorische Fragen ungeeignet, um in Fragebögen verwendet zu werden.

Sollten in einem Fragebogen Fragen zu mehreren Themen relevant sein, muss der Verfasser darauf achten, immer ein Thema abzuschließen und erst danach zum nächsten überzugehen. Manche Autoren empfinden dieses Abschließen als monoton, doch immer wiederkehrende Wechsel können Befragte verwirren anstatt die vom Verfasser erwünschte Abwechslung zu bringen. Häufiger Themenwechsel kann zum Verlust der Motivation und damit zu Nichtausfüllen der Bögen führen (vgl. *Sudman & Bradburn*, 1982, S 208).

Bei Interviews, welche persönlich mit den Befragten durchgeführt werden, kann der Interviewer die Schlüsselfragen und – Antworten betonen und somit auf deren Wichtigkeit hinweisen, was bei Fragebögen nicht der Fall ist. Hierbei spielt sich alles im Kopf des Probanden ab und auch zusätzliche Informationen sind bei Bögen nicht möglich. Weiters sehen die Befragten alle Antwortalternativen auf einmal, können diese öfter durchlesen und wieder zu bestimmten Fragen zurückkehren, um diese später zu beantworten. (vgl. *Fowler*, 1995, S 131)

Bei Fragebögen müssen die Verfasser darauf achten, dass die Formulierungen der einzelnen Fragen klar und unmissverständlich sind, da es, im Gegensatz zu persönlichen Interviews, keinerlei Möglichkeit für Rückfragen oder Klarstellungen gibt. „*Proper question design means that the researcher and all the respondents are using the same definitions when people are classified or when events are counted*“ (zit. nach *Fowler*, 1995, S20). Um das zu garantieren ist dabei wichtig, dass man keine komplizierten Wörter, Fachausdrücke, oder Fremdwörter verwendet, welche die Befragten nicht kennen müssen. Der Verfasser eines Fragebogens sollte darauf achten, dass er die Fragen leicht verständlich und dem

Sprachniveau der Beteiligten angepasst stellt, sodass diese sich beim Ausfüllen eines Fragebogens nicht unbehaglich oder überfordert fühlen. Auch müssen die Fragen je nach Themengebieten passend gestellt werden und nicht von diesen abschweifen. Aber nicht nur das Sprachliche ist von Bedeutung. Die einzelnen Aufgaben sollen für die Befragten einfach und angenehm sein und man darf als Verfasser nicht vergessen, dass die Probanden diesem einen Gefallen tun, wenn sie sich die Zeit nehmen, um einen Fragebogen auszufüllen.

4. Antworten

Die Antworten der Befragten sind der wichtigste Teil eines Fragebogens. Die Art, wie man reagieren kann, ist durch die Fragestellung und das dazu gewählte Antwortformat festgelegt. Wie bei den Fragestellungen müssen auch die Antwortalternativen, sofern es welche gibt, eindeutig sein. Analog zu den oben genannten Arten des Fragestellens, gibt es auch hier drei verschiedene Formate, das offene beziehungsweise freie, das gebundene oder das halb offene Antwortformat.

Das offene Antwortformat gibt keine Antwortmöglichkeiten vor, sondern verlangt von den Befragten, selbst eine Antwort zu formulieren und niederzuschreiben. Dadurch wird vermieden, dass den Probanden Antworten vorgeschlagen oder auferlegt werden, welche diejenigen selbst nie in Betracht gezogen hätten. Somit haben sie keine Einschränkungen durch bestimmte Alternativen und können ihre Meinung zu 100% kundtun. Dies erhöht einerseits den Informationsgehalt, doch andererseits ist die Auswertung von offenen Fragen und Antwortformaten erheblich schwieriger und oft nicht in Zahlen oder auf Skalen darstellbar.

Beim gebundenen Antwortformat sind dagegen, durch die geschlossene Fragestellung bedingt, mehrere Antwortalternativen („multiple choice“) vorgegeben, aus denen die Befragten die für sie passende Möglichkeit wählen. Diese Alternativen beziehen sich nur auf die Ziele des Fragenden und schließt Abschweifungen von den eigentlichen Fragen aus. Es müssen mindestens zwei Alternativen gegeben sein, doch können durchaus mehr angeboten werden. Ein Vorteil hierbei ist, dass die Antworten leichter auszuwerten und darstellbar sind. Allerdings ist der Informationsgehalt geringer, da die Befragten aus vorgegebenen

Antwortalternativen wählen müssen und somit die Möglichkeit besteht, dass diese nicht zu 100% ihre eigene Meinung reflektieren.

Zu halb offen gestellten Fragen benötigt man ein halb offenes Antwortformat. Auch bei diesem wählen die Befragten aus verschiedenen Antwortalternativen. Bei manchen Fragen gibt es jedoch eine unerschöpfliche Menge an Antwortmöglichkeiten, die in einem Fragebogen kaum Platz hätten, sodass die Verfasser eine weitere Alternative wie „Sonstiges“ hinzufügen. Diese kann von den Befragten gewählt und individuell beantwortet werden. Weiters steht bei einem halb offenen Antwortformat meist ein Katalog an möglichen richtigen Antworten zur Verfügung.

4.1. Arten gebundener Antwortformate

Beim gebundenen Antwortformat und teilweise auch beim halb offenen, kann man noch feinere Unterscheidungen machen, welche mehr über die Antwortalternativen und Bewertungsmöglichkeiten aussagen.

4.1.1. *Dichotomes Antwortformat*

Eine dieser Unterscheidungen ist das dichotome Antwortformat. Es beinhaltet nur zwei mögliche Antwortalternativen. Diese sind meist „Ja – Nein“, „Trifft zu – trifft nicht zu“ oder „Stimme zu – stimme nicht zu“. Die Form des Antwortmodus ist dem Verfasser überlassen und kann von Ankreuzen bis zum Durchstreichen reichen. (vgl. *Bühner*, 2004, S 53) Berücksichtigen muss man hier allerdings, dass diese Einschränkung zu „Reaktanz“ führen kann. In der Sozialpsychologie ist Reaktanz ein *„durch äußeren Druck (Verbote, Zensur, Nötigung, Manipulation) ausgelöstes Widerstandsmotiv, das beim Betroffenen die verstärkte Tendenz auslöst, in der ‚unerwünschten‘ Weise zu handeln“* (zit. nach *Brockhaus Bd. 18*, 1992, S 128).

Ein Vorteil dieses Formates ist, dass die Antworten leicht auszuwerten sind, die Bearbeitungszeit relativ kurz ist und die Instruktionen für die Befragten leicht verständlich sind, was weiters dazu führt, dass die Aufgaben leicht und schnell beantwortet werden können. Ein Nachteil besteht darin, dass die Fragen so formuliert werden müssen, dass diese eindeutig zu beantworten sind. Dies ist nicht immer einfach und hier ist ein Prozentsatz von 50% an Zufallsantworten möglich. Ein weiterer Punkt ist, dass man nur eingeschränkt

Informationen erhält und die Fragen nicht ausgewogen sind, was bei mehreren Alternativen nicht der Fall ist. (vgl. *Bühner*, 2004, S 53)

4.1.2. Ratingskalen

Bei Ratingskalen werden den Befragten mehr als nur zwei Möglichkeiten der Beantwortung geboten, welche nuancierter sind und nicht nur extreme, gegensätzliche Positionen darstellen. Dies soll dazu führen, dass ein breiteres Spektrum an Informationen gesammelt werden kann. Der Verfasser eines Fragebogens muss sich hierfür überlegen, in wie viele Stufen die jeweiligen Antworten differenziert werden sollen. Dabei muss in Betracht gezogen werden, wie genau ein Proband eine Frage beantworten soll. Weiters ist zu klären, ob die Antwortalternativen unipolar oder bipolar (die extremen Positionen werden mit gegensätzlichen Begriffen bezeichnet) gestellt werden. Grundsätzlich gilt, dass mehrere Stufen in den Antworten, den Informationsgehalt und Aussagekraft steigern, doch können zu vielstufige Alternativen das Gegenteil bewirken. Dies geschieht, wenn die Befragten sich überfordert fühlen und mit Reaktanz reagieren. (vgl. *Bühner*, 2004, S 51). Meist werden fünf Antwortalternativen gegeben.

Ein Beispiel für eine unipolare Ratingskala wäre: Mögen Sie Mathematik?

nein, gar nicht eher nein manchmal eher ja ja, sehr

Ein Beispiel für bipolare Ratingskalen wäre: Ich bin gut in Mathematik.

starke Ablehnung Ablehnung weder Ablehnung noch Zustimmung
 Zustimmung starke Zustimmung

Ratingskalen liefern differenziertere Informationen und man kann somit bessere Aussagen oder Schlüsse über das Gefragte erzielen und ziehen. Ein weiterer Vorteil dieses Antwortformates ist, dass sowohl Auswertung als auch Durchführung einfach und schnell vonstatten gehen. Problematisch ist hier allerdings, dass Antwortalternativen von Befragten oft unterschiedlich aufgefasst werden, je nach subjektiver Einschätzung. Weiters kann es vorkommen, dass Probanden mit Reaktanz reagieren oder zu extremen Antworten neigen. Dies zeigt sich so, dass oft nur die Extrempositionen als Antworten gewählt werden. Eine weitere Reaktion ist die „Tendenz zur Mitte“, bei der die Befragten die mittlere Position der Antworten bevorzugen, sei es, weil die anderen Antworten unpassend sind, oder, weil die

Frage verweigert wird. Aus diesem Grund wird eine mittlere Kategorie oft weggelassen, was die Probanden zu einer Entscheidung zwingt. (vgl. *Bühner*, 2004, S 52)

4.1.3. Mehrfach-Wahlaufgabe, Multiple Choice

Wie bei Ratingskalen gibt es bei multiple choice Fragen mehrere Antwortmöglichkeiten, wobei hier mehr als zwei vorgegeben werden. Im Unterschied zu dichotomen Antwortformaten oder Ratingskalen, hat man bei multiple choice Fragen oft die Möglichkeit, Mehrfachantworten zu geben. Somit muss man sich nicht auf eine einzige Alternative festlegen, sondern kann diejenigen wählen, welche am besten zutreffen. Weiters beschränkt sich diese Variante nicht nur auf gebundene Antwortformate, sondern ist auch bei halb offenen Fragen einsetzbar. Auch bei diesem Format gibt es unterschiedliche Möglichkeiten der Darstellung. Am bekanntesten ist die des Ankreuzens der gewählten Antworten.

Typisch für das multiple choice Format wäre eine Frage wie: Welche Bücher lesen Sie gerne?

Romane Novellen Kurzgeschichten Krimis Sonstiges

Die Auswertung ist bei diesem Format, so wie auch die Durchführung, relativ einfach. Ein weiterer Vorteil ist, dass Zufallsantworten seltener der Fall sind, was durch die Möglichkeit der Mehrfachantworten gegeben ist. Ein Nachteil an dieser Art der Antwortstellung ist, dass die Alternativen oft schwierig zu finden und, wie oben schon erwähnt, nicht immer voll ausschöpfbar sind. Hierfür muss sich der Verfasser eines Fragebogens intensiv mit möglichen Antworten auseinandersetzen. Weiters sollten falsche Antworten mit gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten und die Reihenfolge aller gegebenen ausgewogen und gleich verteilt sein. Dies schließt aus, dass eine richtige Antwort immer an erster Stelle steht und somit ein Schema und stereotypes Markieren aufkommen lässt. (vgl. *Bühner*, 2004, S 54f).

4.2. Allgemeine Probleme

Gebundene oder auch halb geschlossene Antwortformate sind für Durchführung und Auswertung einfach zu handhaben, doch bergen diese Formate auch Nachteile. Diese offenbaren sich durch das Verhalten der Befragten, welche oft absichtlich Ergebnisse verfälschen, bei Antworten raten oder zu Antworttendenzen neigen. All das kann sich negativ auf die Ergebnisse von Befragungen auswirken.

Das Verfälschen von Antworten wird in zwei Kategorien eingeteilt, die „Dissimulation“ und die „Simulation“. Dissimulation ist *„das Verschleiern oder Verbergen von Symptomen oder Verhalten, welche der Proband normalerweise zeigt“*. Im Gegensatz dazu ist mit Simulation *„das Vortäuschen von Verhalten oder Symptomen gemeint, welche der Proband normalerweise nicht zeigt“* (zit. nach Bühner, 2004, S 56). Somit möchte sich der Befragte entweder besser darstellen, als er in Wirklichkeit ist, oder aber er möchte ein schlechteres Bild auf sich werfen, welches nicht seinem Naturell entspricht.

Im Weiteren wird auf einige der Verfälschungsformen und Probleme näher eingegangen.

4.2.1. Soziale Erwünschtheit

Dieses Problem findet man häufig, wenn Tests oder Befragungen Selbstbeschreibungen von Beteiligten beinhalten. Probanden antworten, zumindest teilweise, in der Art und Weise, von der sie glauben, dass es von ihnen erwartet oder gefordert wird. Ein weiterer Grund dafür ist, dass sie so dargestellt wahrgenommen werden wollen. Dies geschieht durch das Hervorheben von positiven Eigenschaften und das Verbergen von negativen, insbesondere in Situationen in denen man sich besser darstellen möchte als man ist, wenn man negative Konsequenzen umgehen oder positive Bilder aufrechterhalten will. Diese Art der Verzerrung ist für Testleiter bei vielen Untersuchungen, vor allem bei jenen ohne jegliche Auswirkungen auf die Probanden, nicht feststellbar. Andererseits kann es auch zu unbewussten Verfälschungen kommen.

4.2.2. Antworttendenzen

Verfasser von Fragebögen müssen in Betracht ziehen, dass Probanden oft zu bestimmten Antworttendenzen neigen, welche das Ergebnis eines Tests auch verzerren können.

Eine häufige dieser Tendenzen ist die „Ja-Sage-Tendenz“ oder „Akquieszenz“. Diese ist oft bei dichotomen Antwortformaten zu finden. Die Befragten wählen die Antwort „ja“, ohne viel darüber nachzudenken.

Die „Tendenz zur Mitte“ ist bei Antwortformaten mit einer ungeraden Anzahl von Alternativen ein auffälliges Phänomen. Befragte wählen die neutrale Mitte und vermeiden

extreme Randpositionen sowohl in die positive, als auch in die negative Richtung. Dies geschieht, wenn Probanden zu wenig Wissen über den Testgegenstand haben, oder auch, um sehr extreme Antworten zu vermeiden und damit sozial erwünscht zu agieren.

Eine weitere Tendenz, welche bei Antworten des Öfteren beobachtet wird, ist die „Tendenz zu extremen Positionen“. Hierbei wird, im Gegensatz zur „Tendenz zur Mitte“, eine Randposition als Antwort gewählt.

Das Raten von Antworten und dabei zufällig die richtige Alternative anzukreuzen, verfälscht Testergebnisse auch. Vor allem bei multiple choice Formaten besteht diese Gefahr, da die Befragten nicht immer in allen Testgebieten ausreichend Wissen mitbringen. Je weniger Antwortalternativen zur Auswahl stehen, umso größer ist die Gefahr des Ratens. (vgl. *Keil*, 2006, S 27).

4.2.3. Motivation

Ein wichtiger Punkt bei Befragungen ist die Motivation der Personen, welche die Fragebögen ausfüllen sollen.

Die Genauigkeit der Beantwortung von Fragebögen hängt wesentlich von der Motivation der Befragten ab und kann sich während des Ausfüllens schlagartig ändern. Auch ist die Motivation von den einzelnen Fragen selbst abhängig. Je schwieriger eine Aufgabe oder je komplizierter eine Frage gestellt ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Motivation der Probanden nachlässt. Ein weiterer ausschlaggebender Punkt ist die Länge des Fragebogens, welche die Motivation beeinflusst. Je länger, umfangreicher und ausführlicher ein Bogen ist, desto geringer sind Ansporn und Lust, alles auszufüllen. Als Verfasser sollte man in möglichst knapper Form alle relevanten Informationen erfragen, um die Motivation der Ausfüllenden aufrecht zu erhalten (vgl. *Bühner*, 2004, S 59).

4.2.4. Müdigkeitseffekt

Der Müdigkeits- oder Fatigueeffekt ist ein weiteres Problem, welches bei Interviews oder bei Fragebögen auftreten kann. Nach einer gewissen Anzahl von Fragen kann bei den Probanden Ermüdung auftreten. Ist dies der Fall werden die Fragen weniger genau beantwortet, da auch die Konzentration der Befragten nachlässt. Hierbei kann man nicht festlegen, nach wie vielen Fragen dieser Effekt eintritt. Auch kommt es auf Verfassung oder

Stimmung der Probanden an, wann Ermüdungserscheinungen auftreten (vgl. *Presser & Schuman*, 2000, S 50f).

Um solche Verfälschungen zu vermeiden sollte man als Forscher die Wichtigkeit der Fragen und daraus resultierenden Antworten für ein geeignetes Ergebnis hervorheben und den Befragten verdeutlichen. Weiters ist den Probanden die Angst zu nehmen, in ein schlechtes Licht gerückt zu werden, wenn die Antworten nicht der Norm entsprechen. Die Befragten müssen wissen, dass ihre Antworten keinerlei Auswirkungen auf ihren sozialen Stand oder Status haben. Auch dürfen sich die Probanden beim Ausfüllen nicht unwohl fühlen. (vgl. *Fowler*, 1995, S 33).

5. Befragung

5.1. Pretest

Bevor man die eigentliche Befragung mit Hilfe der Fragebögen durchführen kann, muss man, wie oben schon erwähnt, ausgewählte Personen Pretests ausfüllen lassen, damit es danach keinerlei Schwierigkeiten, Missverständnisse oder Unklarheiten bei den Bögen gibt. Die Pretests zeigen dem Verfasser, bei welchen Fragen Änderungen vorzunehmen sind, warum eine anders formulierte Fragestellung besser geeignet ist und wie man Reaktanz oder ein Ausfüllen ohne Reflexion verhindern kann. Hierfür reicht eine kleinere Stichprobe.

Der Verfasser hat beim Durchführen eines Pretests die Möglichkeit, diesen ohne Beobachtung durchzuführen. Dafür wird der zu testenden Bogen mit der Bitte um Ausfüllen per Post oder Mail verschickt, oder ausgeteilt. In den retourkommenden Tests sollen die Tester anführen, welche Fragen unverständlich gestellt waren, welche zu schwierig oder zu kompliziert waren oder, welche Probleme sonst beim Ausfüllen aufgetreten sind. Durch diese Methode bekommt der Verfasser nicht viel zusätzliche Information, da man nicht nachfragen und nachhaken kann, doch geben solche Pretests Aufschluss über die Ausfüllbereitschaft und das Retourbringen, über die Fähigkeit die Fragen zu beantworten und eventuell auch darüber, wie lange man zum Ausfüllen braucht.

Eine weitere Methode des Pretestens ist die mit Beobachtung. Hierbei werden die Befragten von den Forschern beobachtet und dadurch bekommen diese oft hilfreiche

Informationen. Der Verfasser erfährt Probleme beim Ausfüllen direkt, da er die Möglichkeit hat, mit den Probanden zu reden, er sieht, wie lange das Ausfüllen dauert und bei welchen Fragen Schwierigkeiten auftreten. (vgl. *Fowler*, 1995, S 131).

5.2. Durchführung

Als Verfasser einer Befragung muss man sich überlegen, über wen oder was man eine Aussage treffen möchte und wer die Fragebögen ausfüllen soll, damit man die relevanten Informationen wirklich erhält. Da man selten alle Menschen befragen kann, welche für eine solche Umfrage wichtig und ausschlaggebend wären, muss man aus diesen eine kleinere Menge wählen, welche trotzdem ein repräsentatives Ergebnis liefern kann. An diese Stichprobe teilt man anschließend die zu beantwortenden Bögen aus und bittet um Mithilfe. (vgl. *Kirchhoff, Kuhnt, Lipp & Schlawin*, 2001, S 15).

Das Ausfüllen der Bögen wird von den Probanden meist allein durchgeführt, oder es findet in beobachtetem Umfeld statt. Verfasser oder Versender von Fragebögen sind in den meisten Fällen nicht anwesend, da Umfragen oft per Post zugeschickt, persönlich ausgeteilt oder an einer Art Sammelstelle abgegeben und danach verteilt werden. Das Aus- oder Verteilen von Befragungen ist zumeist ein einfacher Prozess, der keine großen Schwierigkeiten bereitet, wenn die Stichprobe bereits ausgewählt und bestimmt wurde.

5.3. Retourholen

Nachdem man die Fragebögen verteilt und die Befragung gestartet hat, muss man abwarten, bis die Beteiligten diese ausfüllen. Um die Bögen wieder retour zu bekommen haben die Verfasser mehrere Möglichkeiten.

Zum ersten können zu den Fragebögen bereits adressierten Antwortkuverts hinzugefügt werden, sodass die Befragten ihre ausgefüllten Bögen an die gewünschte Adresse schicken können. Dafür müssen diese Kuverts mit dem nötigen Porto versehen sein, damit den Probanden keinerlei Kosten entstehen.

Eine zweite Möglichkeit wäre, die Beteiligten zu bitten, die Fragebögen an einer bestimmten Stelle, beispielsweise bei einem Portier, abzugeben. Dort werden die Bögen gesammelt und können jederzeit von den Verfassern abgeholt werden. (vgl. *Kirchhoff, Kuhnt, Lipp & Schlawin*, 2001, S 32).

Weiters gibt es die Möglichkeit, als Verfasser die Fragebögen selbst abzuholen und den Befragten somit jeglichen Weg und auch Kosten zu ersparen. Dies ist allerdings oft schwer durchzuführen und daher nur möglich, wenn man die Bögen für einen größeren Teil der Stichprobe an einem Ort, wie etwa in Büros oder Schulen, verteilt. Hierfür bittet man die Beteiligten, die Bögen zu sammeln und den Verfassern wieder auszuhändigen.

Abschnitt 2: Fragebögen in der Praxis

Die Befragung mit Hilfe von Fragebögen wird durchgeführt, um die Einstellung sowohl von Schülern² als auch von Lehrern³ zu ihren Mathematikbüchern zu erkennen. Es werden Fragen über die jeweiligen Bücher gestellt, die einen Einblick in das Arbeiten und Lernen mit diesen geben sollen und um die verschiedenen Sichtweisen zu vergleichen. Bei diesen Befragungen werden Schüler und Lehrer in Schulen in Mödling befragt.

6. Aufbau der Fragebögen

Für diese Befragung gib es drei verschiedene Fragebögen, einen für Unterstufenschüler, einen für Oberstufenschüler und einen für Lehrer.

6.1. Unterstufe und Oberstufe

Da die Fragebögen der Schüler vom Prinzip her gleich aufgebaut sind und sich nur in einigen Fragen – inhaltlich und sprachlich – unterscheiden, werden diese hier gemeinsam behandelt.

Die Schülerbögen umfassen zwei Seiten und ein Deckblatt, in welchem die Schüler eine kurze Instruktion und Erklärung zu den Fragen finden, die Verfasserin darlegt, warum sie diese Fragebögen austeilt und, wo sie um Mithilfe der Schüler bittet und sich im Vorhinein bei ihnen für diese bedankt. Zusätzlich wird den Schülern versichert, dass all ihre Angaben vertraulich behandelt werden und dadurch ihre Anonymität gewahrt wird.

Der Unterstufenfragebogen enthält im ersten Teil 16 Fragen zu der Einstellung der Schüler gegenüber Mathematik, ihr Interesse daran und vor allem zum verwendeten Mathematikbuch. Im zweiten Teil des Bogens werden den Schülern der Unterstufe zwölf mathematische Aufgaben gestellt.

² In diesem Teil wird „Schüler“ der Einfachheit halber sowohl für männliche als auch für weibliche Personen verwendet, ohne Bevorzugung eines Geschlechts.

³ Für „Lehrer“ gilt dasselbe wie für das Wort „Schüler“. Im Folgenden gilt dies für alle Personenbezeichnungen, bei welchen man zwischen männlichen und weiblichen unterscheiden kann. Es wird der Einfachheit halber eine Variante benutzt, ohne das andere Geschlecht dabei diskriminieren zu wollen.

Der Oberstufenfragebogen ist im ersten Teil aufgebaut wie der der Unterstufe und umfasst genauso viele Fragen. Im zweiten Teil werden den Schülern elf mathematische Beispiele gestellt.

Am Anfang des Fragebogens werden die Schüler aufgefordert, ihr Geschlecht, ihre Klasse und ihr Alter anzugeben. Es werden weder Name, Geburtsdatum, noch Telefonnummer oder Adresse gefragt, da dies die versprochene Anonymität nicht wahren würde und diese Informationen für den Verlauf der Umfrage weder relevant noch von großem Interesse wären.

Anschließend an die demographischen Angaben, werden die Schüler über ihr Verhältnis zur Mathematik gefragt, ob sie Spaß daran haben, ob sie glauben, Mathematik in ihrem Berufsleben einmal brauchen zu können, und auch, ob sie sich in ihrer Freizeit ebenfalls mit Mathematik beschäftigen. Diese Fragen sollen als Eröffnungs- oder Eisbrecherfragen dienen, damit die Schüler auf den weiteren Frageteil vorbereitet sind.

Der zweite und wichtigste Frageblock beschäftigt sich mit dem Mathematikbuch, welches für den Unterricht verwendet wird. Hier ist es der Verfasserin wichtig, die Einstellung der Schüler zum Fach Mathematik über die Einstellung zum Buch zu erfahren und herauszufinden, ob es einen Zusammenhang zwischen diesen beiden Neigungspositionen gibt. Die Schüler werden gebeten, ehrlich ihre Meinung zum Buch kund zu tun und zu zeigen, was sie davon halten, ob sie gerne mit dem Buch arbeiten und, ob es für sie ein hilfreiches Utensil bei Hausübungen oder mathematischen Problemen ist, mit dem man als Schüler auch selbstständig arbeiten und lernen könnte. Der Aufbau, die Struktur und auch der Inhalt und dessen Aufmachung und Präsentation soll von den Schülern anhand der Fragen dargestellt, gelobt oder auch kritisiert werden. Weiters sollen die Schüler einen kurzen Einblick geben, welche Bedingungen ein gutes Mathematikbuch für sie zu erfüllen hat.

Der letzte Teil des Fragebogens ist ein mathematischer Teil, in welchem den Schülern verschiedene kurze Beispiele und Aufgaben gestellt werden, die sie lösen sollen. Dies soll als Abrundung und Abschluss gedacht sein, um die Schüler auch mathematisch zu fordern und zu sie zu bitten, einen Teil ihres Wissens preiszugeben. Vielleicht kann man auch hier einen Zusammenhang zwischen der Einstellung gegenüber des Buches und den mathematischen Fähigkeiten bzw. Leistungen erkennen.

6.2. Lehrer

Der Lehrerfragebogen besteht aus vier Seiten und einem Deckblatt, welches einleitende Instruktionen und Erklärungen zu den Fragen und Fragestellungen gibt. Weiters bittet die Verfasserin die Lehrer um Mithilfe, indem sie die für sie bestimmten Fragebögen ausfüllen und, sollten sie die benötigten Schulstufen unterrichten, indem sie die Umfrage mit ihren Schülern durchführen. Auch die Intension und Gründe für eine solche Umfrage werden den Lehrern in diesem Deckblatt mitgeteilt. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass den Lehrern versichert wird, dass ihre Angaben vertraulich behandelt und ihre Anonymität gewahrt bleibt. Zum Abschluss dieses Blattes bedankt sich die Verfasserin im Vorhinein für die Mithilfe.

Die Fragebögen, welche an die Lehrer ausgeteilt werden, bestehen aus 20 Fragen zu den Schülern, zum Unterrichten und zu dem von ihnen verwendeten Mathematikbuch. Danach kommen neun Fragen zum Thema „Vier- und Vielecke“ der 6. Schulstufe und 13 zu „Koordinatengeometrie“ der 10. Schulstufe, wobei diese von den Lehrern nur dann ausgefüllt werden sollten, wenn sie beide Schulstufen unterrichten können. Hier macht es wenig Sinn, wenn ein Pflichtschullehrer auch für die 10. Schulstufe ausfüllt, oder jemand aus einer Höheren Lehranstalt für die 6. Stufe.

Wie bei den Schülerfragebögen fängt der der Lehrer mit demographischen Angaben an. Es wird nach Geschlecht und Alter gefragt, doch ist dieses in vier Altersklassen eingeteilt. Auch hier werden aus datenschutzrechtlichen Gründen und um die Anonymität zu wahren, keine weiteren persönlichen Angaben erfragt. Diese wären für die Auswertung der Fragebögen irrelevant und nicht von besonderem Interesse.

Der zweite Teil besteht aus Fragen, welche die zu unterrichtenden Schulstufen und die Einstellung zu Schülern und zum Unterrichten widerspiegeln und erkennen lassen sollen. Die Lehrer werden zu den Unterschieden zwischen Burschen und Mädchen und deren Verhalten im Mathematikunterricht befragt, welche Rolle ihre Schüler für den Unterricht spielen, ob diese interessiert sind und wie Lehrer mit Fragen ihrer Schützlinge umgehen. Ein weiterer Punkt, welcher in diesem Teil gefragt wird ist, ob und wie sie gerne ihre Zeit in der Schule verbringen, ob sie das Unterrichten genießen, oder, ob Pausen immer mehr zur großen Freude werden. Eine letzte wichtige Frage in diesem Teil ist, ob die Lehrer erneut wieder Mathematik als Studienfach wählen würden.

Der wichtigste Teil des Lehrerfragebogens gliedert sich in drei Unterteile. Im ersten werden den Lehrern allgemeine Fragen zu ihren Mathematikbüchern gestellt. Hier werden sie ersucht, so wie die Schüler, offen ihre Meinung und Einstellung zu diesen kund zu tun. Der Verfasserin ist es wichtig herauszufinden, ob die Lehrer mit den von ihnen verwendeten Büchern zufrieden sind oder ob sie lieber mit anderen arbeiten würden, wie sich diese auf den Unterricht auswirken könnten und wie Lehrer damit umgehen. Ein weiterer interessanter Aspekt ist, ob die Mathematikbücher für die Schüler, so wie sie aufgebaut, strukturiert und aufbereitet wurden, geeignet sind, ob der Stoffumfang in einem Jahr machbar und für Schüler begreifbar und leicht verständlich ist und Schüler auch ohne Lehrer diesen im Selbststudium erlernen könnten. Struktur, Aufbau und Darbietung der Kapitel sollen von den Lehrkräften beurteilt werden, wobei sie diese loben und auch kritisieren können.

Zweiter und dritter Unterteil beziehen sich auf je ein Kapitel aus Oberstufen- und Unterstufenstoff. Hierzu werden den Lehrern Fragen im Bezug auf das Buch und Unterrichtsmethoden gestellt, mit denen ein Bild gegeben werden soll, ob die Vorstellungen und Methoden der einzelnen Lehrer mit denen im Mathematikbuch präsentierten übereinstimmen, oder, ob sie grundsätzlich davon abweichen. Aber nicht nur die Methoden werden erfragt, sondern auch die Aufbereitung der Kapitel im Speziellen. Hierbei sind Struktur und Aufbau, aber auch Erklärungen und Darbietung für Schüler von Wichtigkeit. Diese Fragen bilden den Abschluss des Fragebogens für den Lehrkörper und sollen Einstellungen gegenüber den Mathematikbüchern und das eventuell daraus resultierende Verhalten nochmals widerspiegeln.

7. Fragestellungen, Formulierungen und die dazugehörigen Antworten

7.1. Schülerfragebogen

In diesen Fragebögen werden den Schülern, sowohl denen der Unter- als auch denen der Oberstufe, alle drei Typen von Fragen gestellt. Geschlossene, offene und halb offene. Dies wird getan, um einen möglichst abwechslungsreichen Bogen zu gestalten, bei dem die Schüler nicht nur eine Art von Fragen vorfinden. Weiters möchte die Verfasserin somit ausführlich Information über die Schulbücher und das mathematische Interesse bekommen.

Alle Fragen sind so gestellt, dass sie möglichst leicht zu verstehen und zu beantworten sind. Die Verfasserin war bemüht, keine Fremdwörter, komplizierte Ausdrücke oder den Schülern fremde Fachausdrücke zu verwenden.

7.1.1. Allgemeiner Teil

Im ersten Teil des Fragebogens gibt es fünf geschlossene Fragen, bei denen die Schüler jeweils vier Antwortmöglichkeiten haben. Eine dieser Fragen verlangt zusätzlich eine Begründung der Antwort, welche somit offen ist. Es wurden den Schülern vier Antwortmöglichkeiten gegeben, damit das Verhalten „Tendenz zur Mitte“ oder auch Reaktanz soweit wir möglich vermieden werden können. Eine der geschlossenen Fragen ist in Wirklichkeit eine Aussage, welche die Schüler durch Ankreuzen einer der Möglichkeiten beenden sollen. Eine weitere ist ein Statement, welches die Schüler mit einer von vier Stufen beurteilen können. Drei der geschlossenen Fragen sind Fragen im eigentlichen Sinn.

Offene Fragen hingegen gibt es nur vier. Mit diesen möchte die Verfasserin etwas über die Einstellung und Meinung der Schüler zur Mathematik herausfinden. Die Frage nach dem Mathematikbuch ist offen, da es sehr unübersichtlich wäre, alle in Österreich erhältlichen Schulbücher als Antwortmöglichkeiten anzuführen. Dies würde mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Verweigerung der Antwort führen. Alle vier der offenen Fragen sind als Fragen gestellt; es werden hierfür keine Statements oder begonnene Sätze verwendet.

Die restlichen sieben Fragen des Schülerbogens sind halb offene Fragen, welche den Schülern zusätzlich zu den verschiedenen Antwortmöglichkeiten die Option „Sonstiges“ bietet. Sollten die Schüler keine der Alternativen passend finden, können sie ihre eigene der Verfasserin mitteilen. Diese Fragen sind deshalb halb offen, da alle möglichen Antworten nicht bekannt sind. Weiters würden auch hier zu viele Optionen die Frage unübersichtlich machen. Die Fragen selbst bestehen aus kurzen Satzanfängen, welche die Schüler, durch das Ankreuzen der für sie am besten geeigneten Antwort, beenden sollen. Zusätzlich gibt es noch die Möglichkeit der eigenen Meinung. Mehrfachantworten sind bei den halb offenen Fragen möglich, da oft eine Alternative nicht ausreichend ist. Die Verfasserin möchte dadurch möglichst viel Information von den Schülern bekommen.

Die ersten sieben Fragen des Bogens sind entweder offen oder geschlossen. Erst danach kommen halb offene, da die Schüler davor auf die folgenden Fragen vorbereitet werden

sollen. Die weiteren Fragen sind abwechselnd gestellt. Zweimal zwei halb offene und danach jeweils eine andere und am Schluss drei halb offene Fragen. Durch diese Abwechslung soll vermieden werden, dass immer nur eine Art der Fragestellung geboten und der Fragebogen dadurch langatmig und stereotyp wird.

Die Antworten, vor allem auf die halb offenen Fragen, sind ohne Fremdwörter, Fachausdrücke oder sonstigen schwierigen Wörtern zusammengesetzt. Sie bestehen nicht nur aus wenigen Worten, doch sind die möglichen Satzenden in leicht verständlicher Sprache gehalten. Die Verfasserin hat versucht, möglichst ausgewogene Alternativen zu erstellen, welche trotzdem aussagekräftig sind und helfen, die Einstellungen und Meinungen der Schüler zu erfassen und zu verstehen. Es werden sowohl positive als auch negative Möglichkeiten geboten, sofern eine Frage dies zulässt. Die Antworten der Schüler sollen ein Bild ergeben, welches im Weiteren interpretiert wird.

7.1.2. Mathematischer Teil

In diesem Teil gibt es im Unterstufenfragebogen sechs geschlossene Fragen, in dem der Oberstufe nur fünf. Mit diesen Fragen wird nach der Anzahl notwendiger Angaben zum Konstruieren eines Dreiecks bis zur Lösung einer einfachen Gleichung gefragt. Hier müssen die Schüler nicht wirklich selbst rechnen, sie sollen aus ihrem Wissen schöpfen und nach diesem ankreuzen. Bis auf eine der Fragen, welche ein zu beendender Satz ist, sind alle Fragen im eigentlichen Sinn.

Im Unterstufenbogen gibt es weiters noch sechs offene Fragen, welche die Schüler durch kurze Erklärungen, Formeln, Rechnungen oder Skizzen beantworten sollen. Der Fragebogen der Oberstufe besteht aus sieben offenen Fragen, bei denen die Schüler, wie in der Unterstufe, kleine mathematische Probleme zu lösen haben.

Halb offene Fragen sind in diesem Teil nicht zu finden, da es für mathematische Aufgaben meist nur ein richtiges Ergebnis gibt und keine Alternativen. Da kein Konstruktionsgang oder Ähnliches verlangt wird, sind solche Fragen wenig sinnvoll.

Fünf der Fragen im mathematischen Teil sind für die Ober- und die Unterstufen gleich. Sie stellen mathematisches Allgemeinwissen dar, auf welches in höheren Klassen immer wieder zurückgegriffen wird und daher auch von älteren Schülern gekannt werden sollte. Die

weiteren Fragen unterscheiden sich durch Spezifizierungen. Die sechs Fragen der Oberstufe sind für die jüngeren Schüler noch nicht zu beantworten, da dies Stoffgebiete höheren Klassen sind.

7.2. Lehrer

Wie schon bei den Schülern erwähnt, werden auch bei den Lehrerfragebögen geschlossene, offene und halb offene Fragen verwendet. Anders als bei den Schülern, sind diese auf andere Art angeordnet, da von den Lehrern auch weitere Informationen gefragt werden, welche bei den Schülerbögen nicht zu finden sind. Auch bei diesen Bögen hat die Verfasserin versucht, möglichst abwechslungsreich zu fragen, um viel Information zu bekommen.

Die Fragestellungen sind so gewählt, dass, wie bei den Schülern, Fremdwörter, Fachausdrücke oder komplizierte sprachliche Wendungen vermieden werden, sodass auch Außenstehende die Fragen verstehen könnten und somit Missverständnisse oder Unklarheiten möglichst unwahrscheinlich sind.

7.2.1. *Allgemeiner Teil*

Der allgemeine Teil dieses Fragebogens ist in zwei Unterteile zerlegt. Im ersten werden acht geschlossene Fragen zu den Schülern, dem Unterrichten und der Zeit in der Schule gestellt. Hier hat sich die Verfasserin auf geschlossene Fragen beschränkt, da bei einigen Fragen mehr Möglichkeiten nicht sinnvoll gewesen wären und, weil sie somit einen Überblick über die Einstellungen der Lehrer zu ihrem Fach und den Schülern bekommt. Weiters sollen diese Fragen als Vorbereitung für die folgenden dienen. Obwohl sie nur als geschlossene Fragen gestellt wurden, sind hier Mehrfachantworten möglich, da bei einer Frage oft mehrere Alternativen zutreffen können. In diesem Teil sind die Fragen als Statements oder Aussagen gestellt, welche die Lehrer mit der für sie passenden Antwort beenden sollen. Nur eine der Fragen ist eine im eigentlichen Sinn.

Im zweiten Teil des Lehrerfragebogens werden alle drei Typen von Fragen gestellt. Es gibt drei geschlossene Fragen, wobei zwei davon jeweils vier und eine fünf Antwortmöglichkeiten bieten. Auch hier soll Reaktanz und die „Tendenz zur Mitte“ vermieden werden, obwohl eine der Fragen eine ungerade Anzahl an Alternativen hat. Eine der drei geschlossenen Fragen ist eine im eigentlichen Sinn, eine weitere ist ein Satzanfang,

welchen die Lehrer mit einer der gegebenen Möglichkeiten beantworten sollen. Die letzte der drei geschlossenen Fragen ist ein Statement, welches die Lehrer mit Hilfe einer vierstufigen Skala beurteilen sollen.

Drei der Fragen in diesem Teil sind offen und sollen von den Lehrern frei beantwortet werden. Hierbei ist der Verfasserin die Meinung der Lehrer wichtig und deshalb wurden keine Antwortvorgaben gegeben. Eine der Fragen beinhaltet zusätzlich noch eine geschlossene Frage, bei der die Lehrer ihre Zufriedenheit mit dem Buch anhand einer vierstufigen Skala kundtun können. Diese drei Fragen sind richtige Fragen und werden als solche gestellt.

Halb offene Fragen werden den Lehrern im allgemeinen Teil sechs gestellt. Wie schon bei den Schülern können die Lehrer hier zusätzlich zu den gegebenen die Alternative „Sonstiges“ wählen und damit ihre persönliche Antwort liefern. Mit diesen Fragen möchte die Verfasserin etwas über die Zufriedenheit der Lehrer mit ihren Mathematikbüchern herausfinden. Da ihr die Antworten auf die Fragen aber nicht alle bekannt sind, wurden sie als halb offene Fragen gestellt, um nicht genannte Möglichkeiten als Alternative nicht auszuschließen. Diese Fragen werden als Aussagen gestellt, welche von den Lehrern zu beenden sind. Hier sind Mehrfachantworten möglich.

Die ersten acht Fragen sind, wie schon oben erwähnt, geschlossene Fragen, danach erst kommen auch offene und halb offene. Im zweiten Teil werden die Fragen abwechselnd gestellt, sodass jeweils eine Art der Frage eine andere ablöst. Nur am Ende des allgemeinen Teiles finden sich drei halb offene Fragen hintereinander.

Die Antworten auf die Fragen im allgemeinen Teil sind meist Satzenden, mit welchen die Lehrer die Fragen beenden sollen. Obwohl hier nicht nur einzelne Wörter, sondern auch lange Phrasen verwendet werden, versucht die Verfasserin trotzdem keine Fremdwörter oder komplizierte Ausdrücke zu verwenden, damit die Antworten leicht verständlich sind und somit das Ausfüllen nicht unnötig verzögern. Weiters wurde versucht ausgewogene Antwortmöglichkeiten zu geben und somit große Teile abzudecken und viel Information zu erhalten. Bei fast allen Fragen, werden sowohl positive als auch negative Alternativen zum antworten geboten, sodass die Lehrer wirklich ihre Meinung äußern können. Diese Antworten sollen ein Bild über die Arbeit der Lehrer mit dem Mathematikbuch und ihrer Einstellung zu diesem und ihrem Unterricht geben und anschließend interpretiert werden.

7.2.2. Beispiele 6. und 10. Schulstufe

Dieser Teil ist wieder in zwei Unterabschnitte gegliedert, doch werden diese gemeinsam beschrieben.

In den zwei Teilen werden den Lehrern fünf geschlossene Fragen gestellt. In diesen werden den Lehrpersonen viermal jeweils vier und einmal fünf Antwortmöglichkeiten vorgegeben, aus welchen sie die passendste auswählen sollen. Auch hier wurde fast immer eine gerade Anzahl an Alternativen genommen, um die „Tendenz zur Mitte“ weitgehend zu vermeiden. Gefragt wird hierbei nach der Zufriedenheit zu Übergängen von Kapiteln, Erklärungen und ob das jeweilige Kapitel auch zum Selbststudium der Schüler geeignet ist.

Offene Fragen werden den Lehrern in diesen zwei Teilen sieben gestellt. Die Lehrer sollen ihre eigene Meinung und Ansicht über Vor- und Folgekapitel, die Wichtigkeit von bestimmten Figuren oder über ihre Methoden zu bestimmten Schwerpunkten preisgeben. Der Verfasserin ist hier die persönliche Einstellung und Sichtweise der Lehrer wichtig, darum wurden diese Fragen offen und ohne jegliche Vorgaben gestellt.

Bei den zehn halb offenen Fragen wird den Lehrern zusätzlich die Möglichkeit „Sonstiges“ geboten, damit sie auch ihre persönliche Antwort hinzufügen können, sofern die vorgegebenen Antworten nicht oder nur zum Teil den ihren entsprechen. Somit bekommt die Verfasserin einen kleinen Einblick in die von den Lehrpersonen verwendeten Methoden und in ihre Zufriedenheit mit Methoden, Struktur und Aufbau dieser speziellen Kapitel im Buch.

Die drei Arten der Fragen werden abwechselnd verwendet, sodass nicht zuerst nur Fragen eines Typs und dann eines anderen kommen. Es werden nie mehr als zwei Fragen derselben Art hintereinander gestellt. Dies soll Ausfüllen ohne Reflexion verhindern und aussagekräftige Ergebnisse liefern.

Auch in diesem Teil des Lehrerfragebogens werden die Fragen ohne Fremdwörter, spezielle Fachausdrücke oder schwierige Wörter gestellt, sondern so, dass auch Außenstehende die Fragen verstehen würden. In diesem Teil sind die Fragen als solche im eigentlichen Sinn gestellt und es wird auf Satzanfänge oder Statements verzichtet.

Die Antworten bestehen entweder aus sehr kurzen oder aus etwas längeren Phrasen, doch sind auch sie sprachlich leicht zu verstehen und vermeiden den Gebrauch von Fremdwörtern oder anderen komplizierten Worten.

8. Befragung

8.1. Pretests

Um die Fragebögen vor der eigentlichen Umfrage zu testen, wurde ein Pretest durchgeführt, in dem Unklarheiten, Missverständnisse oder zu schwierige Fragen herausgefiltert werden sollten, um diese danach zu verändern.

Es wurden drei verschiedene Pretests durchgeführt, da auch die Umfrage selbst in drei Teilbereiche, Lehrer, Oberstufen- und Unterstufenschüler, unterteilt ist. So wurden Fragebögen an ausgewählte Personen jeder Gruppe ausgehändigt, welche diese ausfüllten, markierten, welche Fragen zu schwer oder missverständlich waren oder jene ausließen, die ihnen zu kompliziert waren. Anschließend wurden diese Tests von der Verfasserin wieder eingesammelt und ausgewertet.

8.1.1. Schüler

Bei den Pretests, welche bei den Schülern durchgeführt wurden, waren die Ergebnisse durchwegs positiv. Im ersten Teil, welcher die Schüler zu ihrer Meinung über ihre Mathematikbücher und zu ihrer Einstellung der Mathematik gegenüber befragt, wurden alle Fragen problemlos verstanden und die Schüler wussten genau, wie sie antworten sollten. Auch die Möglichkeit, mehr als eine Antwort zu wählen, wurde von allen Schülern aufgegriffen, selbst ohne vorausgehende Hinweise darauf. Nachdem die Verfasserin die Fragebögen zurück erhalten hat, kam sie noch mit den Schülern ins Gespräch, um eventuelle Unklarheiten zu beseitigen, doch alle bestätigten, dass sowohl Fragen als auch Antworten klar und deutlich formuliert und zu verstehen waren, sodass es keinerlei Verständnisprobleme gegeben hat. Dies trifft sowohl für die Oberstufe, als auch für die Unterstufe zu.

Inhaltlich haben sich die Oberstufen- und Unterstufenschüler durchwegs positiv über die verwendeten Bücher geäußert, auch wenn nicht alles perfekt ist und nicht alle einer Meinung waren. Struktur und Layout schnitten bei den Testern auch recht positiv ab. Richtig schlecht

wurde keines der im Unterricht gebrauchten Mathematikbücher beurteilt, obwohl kritische Anmerkungen durchaus gefallen sind.

Im mathematischen Teil wurden die meisten Fragen von allen Testern versucht zu beantworten. Sollte ein Stoffgebiet noch nicht behandelt worden sein, ließen die Schüler die Fragen dazu aus. Auch hier wurden diese und auch die dazugehörigen Antworten verständlich gestellt, sodass es keinerlei Probleme gab, die Fragen inhaltlich zu erfassen.

Auffallend war, dass alle Schüler, sowohl in der Ober-, als auch in der Unterstufe, die Frage „Einen Winkel, der $< 90^\circ$ ist nennt man rechter spitzer stumpfer Winkel.“ Falsch beantworteten, da vorerst niemand auf das Zeichen „ $<$ “ achtete. Alle gaben „rechter Winkel“ als Antwort. Nur einem fiel es bei nochmaligem Durchgehen der Fragen auf und er verbesserte seine Antwort. Eine weitere Frage, welche nicht oder nur zum Teil richtig beantwortet wurde, war die nach Teilbarkeitsregeln von ganzen Zahlen. Die Schüler konnten es anschließend bei Beispielen richtig umsetzen und erklären, doch nicht als Antwort aufschreiben, was die Verfasserin verwundert hat. Die Frage, aus wie vielen Rechtecken ein sechsseitiges Prisma besteht, wurde von den Unterstufenschülern richtig beantwortet, bei denen aus der Oberstufe blieb diese Frage teilweise unbeantwortet. Auch die Frage nach der Anzahl der platonischen Körper wurde nur von einem sehr kleinen Teil der Befragten beantwortet.

Aufgrund dieser Ergebnisse wurden bei zwei Fragen Änderungen vorgenommen. Die erste betraf die Frage nach dem Namen eines Winkels kleiner als 90° . Hier wurde der Operator „ $<$ “ durch das geschriebene Wort „kleiner“ ersetzt, um so falschen Antworten vorzubeugen. Die zweite Änderung nahm die Verfasserin bei der Frage über die platonischen Körper vor. Da diese nur von einem sehr geringen Anteil beantwortet wurde, tauschte die Autorin sie gegen eine andere Frage aus. Nun sollen die Schüler die Operatoren „ $<$ “ und „ $>$ “ in vier Beispielen richtig anwenden. Da diese Verwendung allen Schülern bekannt sein müsste, dürfte diese Frage keinerlei Probleme bereiten.

Bei den restlichen Fragen gab es keine speziellen Auffälligkeiten, da manche Schüler sie richtig, andere wiederum nicht korrekt beantworteten, was aber der Verfasserin keinen Grund gab, bei diesen Fragen an eine Änderung zu denken.

8.1.2. Lehrer

Die Ergebnisse der Pretests, welche bei Lehrern durchgeführt wurden, waren, wie bei den Schülern, durchwegs positiver Natur. Im ersten Teil über Schule und Schüler wurden die Fragen ohne jegliche Schwierigkeiten verstanden und dementsprechend beantwortet. Dabei zeigen die Lehrer ähnliche Ansichten, auch wenn diese nicht komplett konform sind. Die Möglichkeit der Mehrfachnennung wurde, wie schon bei den Schülern, ohne Hinweise ganz selbstverständlich in Anspruch genommen. Die Einstellung den Schülern und der Schule gegenüber wird als durchwegs positiv dargestellt.

Im zweiten Teil über die Schulbücher waren die Fragen klar und verständlich gestellt und konnten ohne Probleme von den Lehrern beantwortet werden. Auch hier haben die Lehrenden eine positive Einstellung zu ihren Büchern und sind durchwegs zufrieden damit. Sowohl Struktur und Aufbau, als auch Layout und Design wurden positiv bewertet und als schülerfreundlich dargestellt. Manche offenen Fragen wurden nicht beantwortet, was aber nicht zwingend für eine Änderung spricht, da man sie öfter im Zusammenhang mit voran gegangenen Fragen sehen und bewerten muss, damit eine fehlende Antwort kein Problem aufwirft.

Die Fragen über ausgewählte Kapitel des Mathematikbuches stellten, so wie die voran gehenden auch, keinerlei Verständnisprobleme für die Tester dar. Sie und die dazugehörigen Antworten waren klar und deutlich gestellt. Nur bei einer Frage wurde die Verfasserin darauf aufmerksam gemacht, dass die Anordnung der Antwortmöglichkeiten nicht vorteilhaft war. Dankbar tauschte sie die Alternativen aus, um so eine größere Übersicht und eine geeignete Anordnung zu bekommen. Die Antworten selbst waren in diesem Teil recht unterschiedlich, abhängig von den verwendeten Büchern und der eigenen Art zu unterrichten.

8.2. Schulen

Die fünf Schulen, in welchen die Fragebögen ausgeteilt werden sollten, befinden sich alle in der Stadt Mödling. Zur Befragung wurden sowohl eine Pflichtschule, die zwei Gymnasien als auch berufsbildende Schulen, wie eine Schule für Produktmanagement und Präsentation (HLP), und die HTL ausgewählt.

Die Befragung sollte in der sechsten und in der zehnten Schulstufe, in der HLP im zweiten Lernjahr der Mathematik in der Oberstufe, stattfinden.

8.2.1. Distribution der Fragebögen

Vor der Befragung sortierte die Verfasserin die Fragebögen nach Schulstufen und erkundigte sich, wie viele Klassen es in diesen gab und nach der Anzahl der Schüler in diesen. Danach wurden die Bögen in genannter Schüleranzahl zusammengelegt, mit jeweils der richtigen Klassennummer (zum Beispiel 2A oder 6B) beschriftet und in die Schulen gebracht. Auch für die Lehrer wurden die Bögen sortiert und in genannter Anzahl ausgehändigt. Weiters wurden Schüler- und Lehrerbriefe in die jeweiligen Kuverts gegeben, in denen die Intentionen der Verfasserin erklärt und die Probanden um Mithilfe gebeten wurden.

In der Pflichtschule wollte die Verfasserin die Umfrage in zwei zweiten Klassen mit 47 Schülern, in einem der Gymnasien mit 51 Jugendlichen aus zwei zweiten und in dem anderen der Gymnasien auch in zwei zweiten Klassen mit 55 Schülern durchführen. Für die Oberstufe waren 50 Schüler in der HTL, 53 in den zwei dritten Klassen der HLP und 48 Schüler in zwei sechsten Klassen in einem der Gymnasien geplant. Die Verfasserin wollte weiters alle Mathematiklehrer der Schulen befragen, um auch die Meinung und Einstellung der Lehrer zu Unterricht und dem verwendeten Mathematikbuch zu erfahren.

Die Fragebögen wurden von den Lehrern, mit denen die Autorin persönlich gesprochen hat, in den jeweiligen Klassen ausgeteilt, die Befragung durchgeführt und die Bögen danach eingesammelt, um sie anschließend an die Verfasserin wieder retour geben zu können. Nur in einem der Gymnasien sollte die Autorin die Umfrage selbst in den zwei zweiten Klassen durchführen. Dafür wurde ein Termin ausgemacht, an dem sie in die Schule kommen und den Schülern selbst die Fragebögen und ihre Intentionen erklären und das Ausfüllen überwachen sollte.

8.2.2. Retourholen der Bögen

Beim Austeilen der Fragebögen hat die Verfasserin in den Schulen gebeten, die Fragebögen nach dem Ausfüllen zu sammeln, da sie diese persönlich wieder abholen kommen würde. Somit wurde den Befragten die Last genommen, sich um die Rückgabe kümmern zu müssen. Die Verfasserin wollte dadurch auch einen Ansporn zur Mithilfe geben, um möglichst viele der ausgehändigten Bögen wieder retour zu bekommen.

Die Lehrer der Schulen unterstützten die Verfasserin und sammelten die Fragebögen nach abgeschlossener Umfrage ein, damit sie diese entweder persönlich bei den zuständigen

Lehrkräften, oder aus deren Fach abholen konnte. Dies galt für Lehrer- und Schülerfragebögen. In dem Gymnasium, in dem die Autorin die Umfrage mit den Schülern persönlich durchführen konnte, nahm sie die Schülerbögen gleich anschließend mit. Die Lehrerbögen dieser Schule holte sie eine Woche später beim Administrator der Schule ab, welcher die Bögen an die Lehrkräfte ausgeteilt, um Mithilfe gebeten und ein Abgabedatum dafür festgelegt hat.

8.3. Probleme und Lösungsstrategien

Nachdem die Autorin die Fragebögen fertig gestellt und durch Pretests getestet hatte, ist sie in die von ihr ausgewählten Schulen gegangen, um die fehlende Erlaubnis zur Verteilung der Bögen einzuholen. In einem der Gymnasien teilte ihr der Direktor mit, dass, vor allem in Pflichtschulen, eine Genehmigung des Landesschulinspektors notwendig wäre, diese aber vor Schulschluss nicht mehr ausgegeben werden würde. Um die Verfasserin trotzdem zu unterstützen, gab er die Erlaubnis, wenn sie einen Elternbrief schreiben und diesen an die Schüler austeilen würde, damit diese ihr Einverständnis geben und die Schüler dadurch die Fragebögen ausfüllen könnten.

Da die Autorin schon längere Zeit vor der Fertigstellung der Umfrage in dem anderen Gymnasium angefragt und eine positive Antwort bekommen hatte, ging sie in diese Schule, um die Bögen zur Verteilung bei einem der Lehrer persönlich abzugeben. Leider war diesmal die Reaktion negativ und es wurde dem Lehrer verboten, die Fragebögen auszuteilen, da keine Genehmigung des Landesschulinspektors vorlag.

Sofort nachdem die Verfasserin erfahren hatte, dass eine Genehmigung des Landesschulinspektors zur Durchführung von Umfragen notwendig ist, hat sie an den Bezirksschulinspektor des Bezirks Mödling geschrieben, um die nötigen Schritte in die Wege zu leiten und ihre Situation zu schildern. Er antwortete, dass die Genehmigung vor allem für die Pflichtschule notwendig sei, und empfahl der Autorin, sie sollte in den Gymnasien nachfragen, ob die Direktoren mit einer Befragung einverstanden wären und danach könnte sie diese durchführen. Weiters sandte die Verfasserin ihre Bögen an den Bezirksschulinspektor, welcher sie an den Landesschulrat weiterleitete, um diese einer „Unbedenklichkeitsprüfung“ zu unterziehen.

Eine weitere Maßnahme, welche die Autorin ergriff, war der gewünschte Elternbrief des Direktors des einen Gymnasiums. In diesem Brief erklärte sie den Eltern, warum diese Umfrage stattfinden und was mit ihr herausgefunden werden sollte. Die Verfasserin bat die Eltern, ihre Kinder an der Befragung teilnehmen zu lassen, garantierte die Anonymität der Schüler zu wahren und, dass sie als einzige die Fragebögen auswerten würde. Diese Elternbriefe ließ sie in den zwei von ihr ausgewählten Klassen austeilen mit der Bitte, den ausgefüllten Zusageabschnitt beim Klassenvorstand abzugeben.

In dem Gymnasium, in dem die Umfrage nicht offiziell genehmigt wurde, sprach die Autorin mit einem der Mathematiklehrern, welcher versprach, seiner ehemaligen Schülerin zu helfen. Er wollte in einer zweiten Klasse und in einem Teil einer der sechsten Klassen, die Umfrage privat für die Verfasserin durchführen und sie könnte sich die ausgefüllten Bögen bei ihm abholen.

Die Lehrer der HTL und HLP führten die Umfragen ohne die geringsten Probleme durch und verhalfen der Autorin somit zu 85 ausgefüllten Schüler- und drei Lehrerfragebögen.

Aufgrund der fehlenden Genehmigung des Landeschulinspektors, konnte die Umfrage in der Pflichtschule nicht durchgeführt werden, da die Verfasserin keine Probleme machen oder bekommen wollte. Dadurch verlor die Autorin 47 ausgefüllte Schüler- und einige Lehrerfragebögen für ihre Auswertung.

Die Anzahl der Lehrerbögen war gering, da entweder nur sehr wenige Mathematiklehrer an der Schule tätig waren, oder nur eine sehr geringe Menge ausfüllte. In einem der Gymnasien und in der HTL konnten die persönlich angesprochenen Mathematiklehrer ihre Kollegen nicht überzeugen, auch Bögen zur Unterstützung der Autorin auszufüllen.

9. Die erfassten Schulbücher

In den zweiten Klassen der Gymnasien wird das Mathematikbuch *Das ist Mathematik 2* von Universitätsprofessor Mag. Dr. Reichel, Hofrat Mag. Dr. Litschauer und Professor Mag. Herbert Groß unter der Mitarbeit von Mag. Dr. Götz verwendet. Es ist vom Schulbuchverlag

öbv&htp. Das Lehrbuch ist in dunklem grün mit helleren Schattierungen und beiger Schrift gehalten. Auf dem Cover sind ferner Wolken und zwei Würfel abgebildet. Der Lehrstoff im Mathematikbuch ist in zwei große Blöcke eingeteilt. Der erste ist der Teil „Arithmetik“ und all seine Kapitel sind in grün gehalten. Dabei sind die Kopfzeile, welche das aktuelle Thema angibt, die Beispielnummern und Boxen für Erklärungen oder Formeln in grüner Schrift oder mit dieser Farbe unterlegt. Der zweite Block, „Geometrie“, ist auf dieselbe Art und Weise in blau gestaltet. Weiters sind Bilder, Skizzen oder zusätzliche – wie etwa historische – Informationen eingefügt. Sehr wichtige Formeln sind in den Kapiteln in rot gehalten. Anschließend an diese zwei großen Teile gibt es einen, in braun gehaltenen, für ein themenbezogenes Unterrichtsprojekt und danach einen roten Computer-Anhang. Das Namen- und Sachverzeichnis ist wieder in braun gehalten. Das Buch enthält ferner Faltmodelle für Prismen.

Das Mathematikbuch, welches in der sechsten Klasse verwendet wird, *Mathematik - Lehrbuch 6*, ist von Universitätsprofessor Mag. Dr. Reichel, Mag. Dr. Götz, Mag. Dr. Müller und Universitätsprofessor Mag. Dr. Hanisch unter der Mitarbeit von Mag. Hederer, Mag. Wenzel und Frau Müller gestaltet worden. Auch dieses ist vom Verlag öbv&htp. Parallel zu dem Buch der sechsten Schulstufe, ist auch das der zehnten in grün gehalten, diesmal in einem hellgrün mit einem gelben Feld, in welchem ein grünes Würfelornament abgebildet ist. Auch im Hintergrund des Covers ist ein solches Ornament zu finden. Die einzelnen Kapitel des Lehrbuches sind im Inhaltsverzeichnis mit verschiedenen Farben gekennzeichnet, was sich im Buch fortsetzt, da die Seitenzahlen in der jeweiligen Farbe unterlegt sind. Boxen mit wichtigen Formeln werden in hellem gelb und jene, in denen Beispiele vorgeführt werden, in hellem grün gehalten. Nach den einzelnen Kapiteln werden den Schülern zusätzlich in einer Doppelseite lebenspraktische oder historische Informationen zu den Themen, so genannte Exkurse, geboten. Weiters enthält das Mathematikbuch viele Skizzen, Bilder und Farben. Im Anschluss an die Themen gibt es eine Zusammenfassung von mathematischen Zeichen mit entsprechenden Erklärungen, gefolgt von einem Stichwortregister.

In der dritten Klasse der HLP wird das Lehrbuch *Mathematik für Höhere Lehranstalten Band 2* von der Arbeitsgemeinschaft Mathematik verwendet, welches vom Reniets Verlag herausgegeben wird. Das Cover des Buches ist in den Farben gelb, grün, blau und orange in mosaikartiger Form mit einem schwarzen Schriftzug gehalten. Die einzelnen Kapitel sind in je zwei Teile gegliedert, einen Theorieteil und einen mit Übungsbeispielen. Der erste ist in

zwei Spalten geteilt, da in der Hauptspalte Beispiele vorgerechnet und erklärt werden und in der Nebenspalte Formeln, Definitionen, Skizzen, Bilder, geschichtliche oder andere Informationen dargestellt werden. Formeln und wichtige Merksätze sind in rosa unterlegt, Beispielangaben in hellblau. Skizzen werden zusätzlich zu den beiden Farben auch mit gelb gestaltet. Der Übungsteil ist gelb gehalten, wichtige Hinweise werden hier ebenfalls in rosa oder blau unterlegt. Im Anschluss an die Kapitel gibt es eine hellgrün umrandete Zusammenstellung wichtiger Formeln, welche, wenn nötig, mit bunten Skizzen unterstützt werden. Den letzten Part bilden das Sachwortverzeichnis und die Lehrstoffübersicht.

In der Klasse der HTL wird das Lehrbuch *Mathematik für Höhere technische Lehranstalten, Band 2* von Schalk – Steiner, aus dem Verlag Hölder-Pichler-Tempsky GmbH & Co KG, verwendet. Wie auch im Buch der HLP sind die einzelnen Kapitel, welche in weitere Unterkapitel zerlegt werden, in einen Theorie- und einen Aufgabenteil gegliedert, wobei die Theorie in zwei Spalten – die Hauptspalte, in welcher Beispiele vorgerechnet und erklärt werden, und die Nebenspalte, in der Formeln, Definitionen, Skizzen, Bilder, geschichtliche oder andere Informationen, die in einem thematischen Bezug zum jeweiligen Abschnitt stehen, dargestellt werden – eingeteilt ist. Die vorgeführten Beispiele sind blau eingerahmt und deren Angaben blau unterlegt. Wichtige Merksätze und Formeln sind ebenfalls eingerahmt und rosa unterlegt. Skizzen sind mehrfarbig ausgeführt. Der Übungsteil ist nicht in Spalten gegliedert, dafür in gelb gehalten. Nach den einzelnen Kapiteln wird die Arbeit mit dem Voyage 200 erklärt und anschließend gibt es auch in diesem Buch eine Zusammenfassung wichtiger Formeln und ein Stichwortverzeichnis.

10. Auswertung und Bewertung

Zu Beginn werden die Schülerbögen behandelt. Die Umfrage wird in mehreren Teilen ausgewertet. Die erste erfolgt klassenweise, indem die Autorin die Bögen der einzelnen Klassen durcharbeitet, um einen Einblick in die Ansichten und Einstellungen der Schüler zur Mathematik und ihrem Buch zu bekommen, wie die Schüler auf die Fragen geantwortet, welches Bild sie von ihrem Unterricht haben und ob dies mit den verwendeten Mathematikbüchern zusammenhängt.

Die zweite Art der Auswertung ist ein kurzer Vergleich der Klassen gleicher Schulstufe innerhalb einer, aber anschließend auch im Vergleich mit denen der anderen Schulen. Hier möchte die Autorin herausfinden, ob es signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen gibt und was die Gründe dafür sein könnten. Hierfür sind vor allem die Begründungen der Schüler wichtig, welche angeben, warum Mathematik gemocht wird oder nicht, wie die Arbeit mit den Mathematikbüchern und diese selbst gesehen werden und, ob die Bücher das Interesse an der Mathematik fördern oder nicht. Weiters versucht die Autorin festzustellen, ob sich die Einstellung der Schüler auf ihre Kenntnisse auswirken, wofür es den mathematischen Teil des Fragebogens gegeben hat.

Als dritten Punkt möchte die Autorin eine Gesamtwertung erstellen, in der die Aussagen aller Schüler verglichen werden. Hierbei ist für die Verfasserin von Interesse, ob es gravierende Unterschiede in den Einstellungen gegenüber der Mathematik bei Ober- und Unterstufenschülern gibt und, ob diese nur mit dem Mathematikbuch zusammenhängen, oder auch von der Art des Unterrichts.

Die Fragebögen der Lehrer werden extra ausge- und bewertet. Hierbei gibt es eine Trennung zwischen denen der Gymnasien und denen der höheren Lehranstalten. Nachdem die Autorin diese getrennt beurteilt hat, wird, wie bei den Schülern, eine Gesamtauswertung aller Lehrer durchgeführt, um ihre Einstellungen zu Unterricht, Schülern und zu den verwendeten Büchern herauszufinden.

Ein letzter Punkt ist ein kurzer Vergleich von Lehrern und Schülern um zu erfahren, ob die Jugendlichen ihre Mathematikbücher auf ähnliche oder gleiche Art betrachten, wie ihre Lehrer, oder ob es hierbei gravierende Unterschiede gibt. Auch wenn die Lehrkräfte die Bücher besser und länger kennen werden als ihre Schüler, ist es interessant zu wissen, ob junge und ältere Menschen ein und dasselbe Buch auf ähnliche Art und Weise sehen, oder ob die Betrachtungen vollkommen konträr sind.

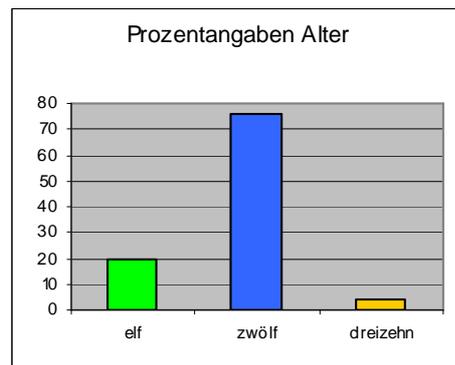
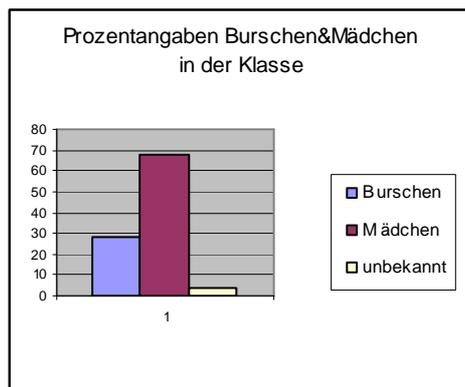
10.1. Klassenauswertung

10.1.1. *Gymnasium I*

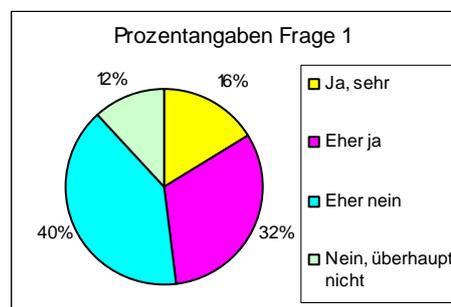
Im ersten Gymnasium wurde die Umfrage in zwei zweiten Klassen und bei den Mathematiklehrern der Schule durchgeführt.

10.1.1.1. Klasse 2A

In dieser Klasse wurde, wie vom Direktor erbeten, ein Elternbrief ausgeteilt und alle Schüler durften an der Umfrage teilnehmen. Die Klasse besteht aus 25 Schülern, wobei es sieben Burschen – 28% aller Schüler – und 17 Mädchen – 68% der Jugendlichen – gibt. Bei einem der Bögen, das entspricht vier Prozent der Klassengemeinschaft, wurde kein Geschlecht angegeben. 19 der Schüler, oder 76%, sind 12 Jahre alt, einer (vier Prozent) 13 und fünf, oder 20%, sind erst elf.



Auf die erste Frage wurden in der Klasse der 2A alle Antwortmöglichkeiten angekreuzt. Vier der 25 Schüler, 16%, gaben an, dass ihnen Mathematik sehr Spaß macht, acht, oder auch 32%, gaben „Eher ja“ als Antwort; zehn, das sind 40%, finden „Eher nein“ und drei, oder 12% der Anwesenden, dass das Fach überhaupt keinen Spaß macht. Insgesamt sind damit 52% der Schüler der Mathematik gegenüber eher negativ eingestellt. Das ergibt knapp mehr als die Hälfte der Jugendlichen, da alle bei der Befragung anwesend waren.



Gründe für die Antworten waren sehr unterschiedlich. Mädchen gaben an, dass sie Mathematik mögen, da das Fach sehr abwechslungsreich oder interessant ist, oder sie einen netten Lehrer haben, während Burschen positiv antworteten, da sie gut in Mathematik sind und sie es verstehen. Weitere Begründungen, dass den Schülern das Fach Spaß macht sind,

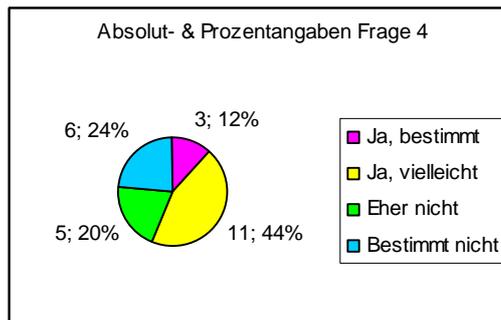
die Geometrie, der Taschenrechner und, dass Mathematik lustig sein kann und immer etwas Neues durchgemacht wird.

Mädchen gaben an, dass sie wenig oder keinen Spaß am Mathematikunterricht haben, da sie das Fach nicht verstehen, nicht gerne rechnen oder es für sie nicht logisch oder zu kompliziert sei. Burschen gaben negative Antworten, da sie Mathematik fad finden oder es zu anstrengend für sie ist. Als einen weiters oft genannten Grund gaben die Schüler an, dass der Unterricht zu schwierig sei.

Auf die Frage wann und wofür man Mathematik braucht und, was die Schüler glauben, dass sie später einmal im Leben von dem Gelernten brauchen und verwenden können, gaben die Jugendlichen recht interessante Antworten. Fast alle waren der Meinung, dass sie Mathematik oder einzelne Teilbereich davon, brauchen werden und nur sehr wenige meinten, nichts jemals wieder verwenden zu können. Wichtig war den Schülern, dass sie die Mathematik für Hausbau, Flächenberechnungen, für den späteren Beruf und zum Bezahlen von Rechnungen, Miete oder sonstigem brauchen werden. Weiters gaben sie an, dass sie einmal ihren Geschwistern oder Kindern helfen könnten, wenn sie Probleme in der Schule hätten.

Die Grundrechnungsarten wurden von einem Teil der Schüler explizit als das genannt, was sie später brauchen und verwenden würden. Weitere Gebiete waren Prozent- und Bruchrechnung, die Berechnung von Flächen und Volumina, das Zählen oder der Taschenrechner. Einige der Jugendlichen gaben einfach an, dass Mathematik für das ganze Leben notwendig ist und für alles gebraucht wird.

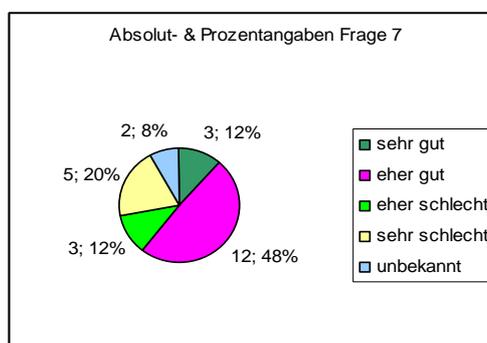
Die vierte Frage an die Schüler war, ob sie in ihrem Beruf einmal mit Mathematik zu tun haben wollen. Obwohl 52% der Schüler wenig oder keinen Spaß an Mathematik haben, sind nur 44%, das macht 11 der Anwesenden, der Jugendlichen der Meinung, dass sie eher oder bestimmt nichts mit dem Fach in ihrem Beruf zu tun haben möchten. 12%, oder drei der Schüler, sind sich sicher, dass sie auf jeden Fall in ihrem Job mit Mathematik etwas machen wollen. Die Mehrheit mit elf Schülern – das macht 44% der Anwesenden – möchte vielleicht später einmal etwas mit Mathematik in ihrem Beruf zu tun haben.



Die Frage, ob die Schüler sich in ihrer Freizeit gerne mit dem Fach Mathematik beschäftigen, wurde, trotz positiver Einstellungen dem Fach selbst gegenüber und der Meinungen, dass 56% der Schüler im Beruf etwas mit Mathematik zu tun haben wollen, nicht so positiv beantwortet. Kein einziger gab „Ja, sehr“ als Antwort und nur 24% „Eher ja“. Dafür meinten je 32% der Anwesenden, dass sie sich eher oder überhaupt nicht mit Mathematik in der Freizeit beschäftigen würden. Ein Schüler gab keine Antwort auf diese Frage.

Nach den ersten fünf Fragen über die Einstellung der Schüler zur Mathematik im Allgemeinen, kam der wichtigste Teil des Fragebogens, in dem die Jugendlichen Fragen zu dem von ihnen verwendeten Mathematikbuch beantworten sollten.

In der Klasse der 2A wird das Buch *Was ist Mathematik 2* verwendet. Die Mehrzahl der Jugendlichen, 60%, ist dem Buch gegenüber positiv eingestellt. Drei Schüler finden das Buch sehr und zwölf eher gut. Weitere drei der Anwesenden sind der Meinung, dass das Mathematikbuch eher schlecht ist und fünf der 25 Schüler sind überhaupt nicht damit zufrieden und finden es sehr schlecht. Zwei gaben keinerlei Angaben.



Interessante Antworten gaben die Schüler auf Frage acht. Bei dieser und allen folgenden Fragen dieses Teils – ausgenommen Frage 13 – waren Mehrfachantworten möglich, sodass die Angaben in Summe nicht auf 25 kommen, sondern abhängig von den Stimmen der Schüler sind. Sieben der Jugendlichen gaben an, sich gut im Buch auszukennen und immer Hilfe zu finden oder, dass sie gerne bei Problemen in ihrem Mathematikbuch nachschauen. Acht der 25 Schüler antworteten, dass sie genau wissen, wo im Buch sie bei Schwierigkeiten nachzuschauen haben. Drei Jugendliche fanden, dass die Kapitel im Buch durcheinander und nicht übersichtlich gestaltet sind und zwei der 25 gaben an, sich ohne ihren Lehrer nicht gut im Buch auszukennen.

Bei Frage neun gaben acht der Schüler an, dass sie das Buch gut für junge Schüler gestaltet fänden. Neun von ihnen sind der Ansicht, dass ihr Mathematikbuch zum selbst nachschauen und lernen für die Jugendlichen bestens geeignet ist und fünf der Schüler finden es eine große Hilfe bei Hausübungen. Es gab aber auch weniger positive Antworten, doch sind die nicht in der Mehrzahl. Fünf der Schüler finden, dass das Buch nicht gut geeignet ist, um allein damit lernen zu können und drei der Anwesenden gaben an, dass es allgemein für Schüler zu schwierig ist.

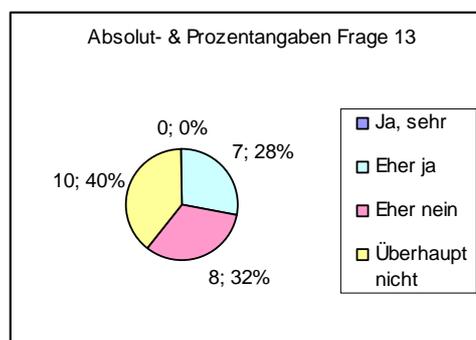
Die Antworten auf die Fragen acht und neun korrelieren mit den Einstellungen dem Buch gegenüber, da die Mehrheit der Schüler zu jeder der drei Fragen mehr positive Angaben gemacht haben.

Kapitel des Mathematikbuches, welche die Schüler interessant finden und ihnen gut gefallen waren vor allem die Geometrie – da die Jugendlichen gerne zeichnen, man dabei nicht rechnen muss und weil es ihnen großen Spaß macht und nicht zu schwierig ist; Brüche – da die Schüler diese gut können und auch diese einfach sind; oder von den Schülern extra erwähnt, Figuren, insbesondere Drei- und Vierecke, da auch diese nicht so schwierig sind, sie genau beschriftet und sie von den Schülern gut verstanden werden. Weiter Kapitel, die gerne gemocht werden, sind die Prozentrechnung, Gleichungen oder Potenzen. Begründungen dafür waren, wie schon erwähnt, dass diese gut verstanden werden, einfach sind oder die Schüler diese gut können. Es ist auffallend, dass die Jugendlichen Themen des Lehrstoffes als interessant empfinden und diese ihnen gut gefallen, wenn sie gut verstanden werden, die Schüler gute Leistungen erbringen und diese als einfach angesehen werden.

Ein gutes Mathematikbuch soll für je 13 Schüler übersichtlich und bunt gestaltet und so konzipiert sein, dass es ohne Lehrer verständlich ist. Zehn der 25 Schüler sind der Ansicht, dass es weiters für junge Schüler einfach zu verstehen sein soll, acht fordern abwechslungsreiche Beispiele und zwölf finden, dass ein Buch gute Erklärungen geben müsste. Elf Jugendliche der Klasse sind zusätzlich der Meinung, dass ein wirklich gutes Mathematikbuch auch Hilfe bei Problemen bieten sollte. Dies zeigt, dass die jungen Schüler eine ausgeprägte Ansicht zu guten Büchern haben und hohe, aber gerechtfertigte, Ansprüche stellen.

Zu den einzelnen Kapiteln des Mathematikbuches waren die Meinungen der Schüler recht positiv. Für je elf der Schüler sind die Kapitel des Buches übersichtlich gegliedert, gut erklärt und beinhalten viele vorgeführte Beispiele. Vier empfanden, dass sie auch ohne Lehrer verständlich sind und ein Jugendlicher gab an, dass Kapitel oft mit anderen verknüpft sind und dies auch erklären. Negative Ansichten zu den Kapiteln des Buches gab es auch. Jeweils drei der Schüler fanden, dass die einzelnen Themen zu lange für zu wenig Zeit, oder durcheinander waren. Zwei gaben an, dass zwischen den einzelnen Kapiteln keinerlei Verknüpfungen existieren.

In Frage dreizehn wurden die Schüler gefragt, ob das von ihnen verwendete Mathematikbuch hilfreich ist, das Fach Mathematik interessanter zu gestalten. Diese wurde hauptsächlich negativ beantwortet, obwohl mehr als die Hälfte der Anwesenden mit dem Buch zufrieden waren und zwölf von ihnen es als „Eher gut“ betitelten. 72% der Schüler gaben keine positive Antwort. Acht der 25 sagten „Eher nein“ und zehn „Nein, überhaupt nicht“. Nur sieben der Jugendlichen finden, dass das Buch das Fach „eher schon“ interessanter macht. Kein einziger gab „Ja, sehr“ zur Antwort.



Bei der Frage nach dem Inhalt oder Stoffes des Mathematikbuches waren die Meinungen der Schüler leicht unterschiedlich, doch divergieren sie nicht zu stark auseinander. Zehn der Anwesenden fanden, dass alle Themen in einem Jahr machbar sind, dreizehn gaben an, dass es zwar viel Stoff ist, doch alles im Unterricht durchgemacht wird. Die Ansicht drei der Schüler war, dass die Themenmenge so gewählt ist, dass sogar zusätzlich Stoff in der Schule unterrichtet wird. Für fünf der Jugendlichen ist der Inhalt oft zu schwer und auch zu lang und einer gab an, dass es sogar so viel ist, dass auch Stoff nicht gemacht werden kann.

Zu Layout und Design des Buches gaben neun Schüler an, dass sie diese ansprechend und gut gestaltet finden, für drei sind sie bunt und freundlich und ein Jugendlicher meinte, dass damit das Interesse geweckt wird, mit dem Buch zu lernen. Weitaus mehr Schüler, zwölf der 25, finden Design und Layout zu eintönig und fad und für sechs sind sie nur wenig ansprechend oder einladend. Eine Schülerin gibt an, dass das Buch viel bunter sein sollte.

Die letzte Frage dieses Teils war zum Lösungsheft des Buches. 17 der Schüler verwenden es zur Kontrolle, acht wenn sie ein Beispiel nicht schaffen und sechs der Jugendlichen finden es eine gute Hilfe zum Buch. Kaum verwendet wird das Lösungsheft von zwei Schülern und drei besitzen keines. Angemerkt wurde, dass im Heft nur die Lösungen stehen, aber keinerlei Rechengänge, welche in manchen Situationen hilfreich wären.

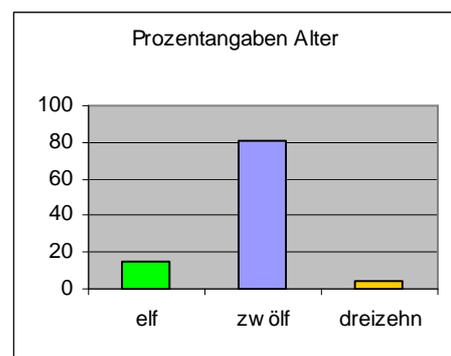
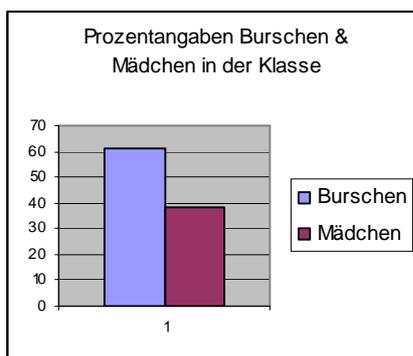
Beim mathematischen Teil der Befragung kam ein gemischtes Ergebnis heraus. Keine der Fragen wurde von mehr als 82% der Schüler korrekt beantwortet. Vier von mindestens 68% von ihnen. Hierbei handelt es sich um drei Geometriefragen und um das Einsetzen der Operatoren „<“ und „>“. Weitere drei Fragen – sowohl aus der Geometrie, als auch der Arithmetik – wurden von 48 bis 60 Prozent der Jugendlichen richtig gelöst. Eine der Fragen konnte nicht beantwortet werden, da dieser Aspekt im Stoff noch nicht durchgenommen wurde. Vier der Aufgaben wurden von höchstens 40% gelöst, obwohl vor allem die Geometrie – insbesondere Figuren wie Dreiecke und Vierecke, aber auch Gleichungen von den Schülern als beliebte Kapitel angegeben wurden. Die Erklärungen zur Konstruktion eines Winkels von 75° waren, sofern es welche gab, recht gut und einige der Jugendlichen haben sich dabei sehr bemüht.

In dieser Klasse haben 52% der Schüler keinen Spaß an der Mathematik, was ein Hinweis darauf sein könnte, warum einige Fragen von manchen nicht und zwei Drittel zum

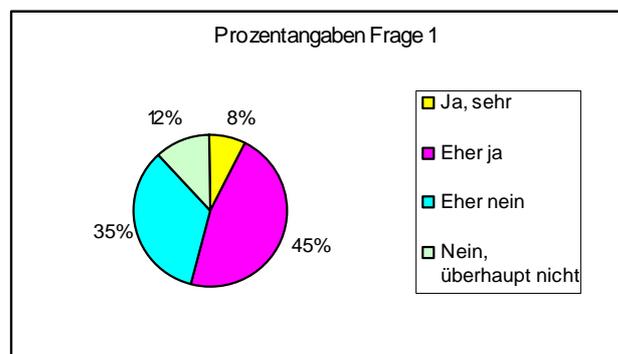
Großteil – von bis zu 40 Prozent – nicht korrekt beantwortet wurden. Dies entspricht auch dem Ergebnis der Frage, ob sich die Schüler in ihrer Freizeit gerne mit Mathematik beschäftigen, da diese von 64% verneint wurde. Ein Widerspruch ergibt sich allerdings zur Antwort, ob die Jugendlichen in ihrem Beruf mit dem Fach zu tun haben wollen, was 56% bejaht haben.

10.1.1.2. Klasse 2B

Die Schüler der 2B bekamen, wie ihre Kollegen der 2A, alle einen Elternbrief und auch in dieser Klasse durfte jedes Kind den Fragebogen ausfüllen. In der Klasse mit 26 Schülern sind 16 Burschen – 61,5% der Kinder - und zehn Mädchen – 38,5% der Klassengemeinschaft - anzutreffen. 21, oder 80,76%, dieser Jugendlichen, sind 12 Jahre alt, ein Schüler (3,86%) ist bereits 13 und vier, oder 15,38%, sind elf.



Die erste Frage an die Schüler, ob ihnen Mathematik Spaß macht, wurde von den Schülern relativ positiv beantwortet. Zwei der Jugendlichen gaben an, dass ihnen das Fach sehr Spaß macht und zwölf gaben „Eher ja“ als Antwort. Neun der Schüler sind der Ansicht, dass Mathematik eher nicht und drei, dass Mathematik überhaupt nicht Spaß macht.



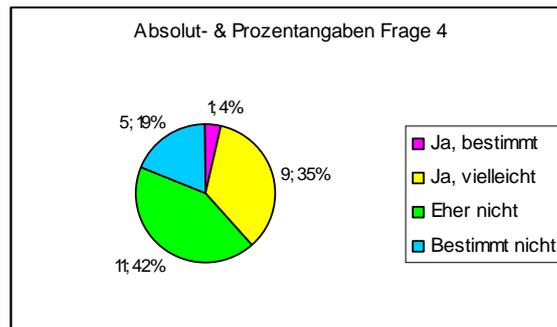
Positive Begründungen zur Frage eins waren geometrisch Zeichnen oder lustige und interessante Aufgaben. Einige Schüler gaben auch an, dass sie Spaß an Mathematik aufgrund ihres Lehrers haben, der die Stunden leicht, sowie Beispiele und Unterricht gut gestaltet. Zusätzlich fanden sie positiv, immer etwas Neues zu lernen. Für Burschen war es weiters wichtig zu erwähnen, dass sie gut im Fach sind und daher Spaß daran haben.

Für einige Schüler ist Mathematik zu kompliziert und deshalb haben sie keinen Spaß daran. Andere finden das Fach und den Unterricht zu fad und die Stunden nicht aufregend genug. Mädchen gaben an, dass sie keinen Spaß an Mathematik haben, da sie nicht gut darin sind und sie nicht immer alles verstehen.

Auf die Frage, wann und wofür man Mathematik brauchen kann, antworteten viele, dass diese für viele Berufe, den Alltag, das ganze Leben und für die Zukunft notwendig sei. Weiters nannten die Schüler, dass das Fach für das Einkaufen, für Bauarbeiten, Grundstücksberechnung oder das Errechnen des Monatsgehaltes wichtig ist. Einige bemerkenswerte Antworten waren die Wichtigkeit für gute Noten oder für das Rechnen in der Schule. Einige wenige Schüler gaben auch an, dass sie Mathematik für nichts gebrauchen können.

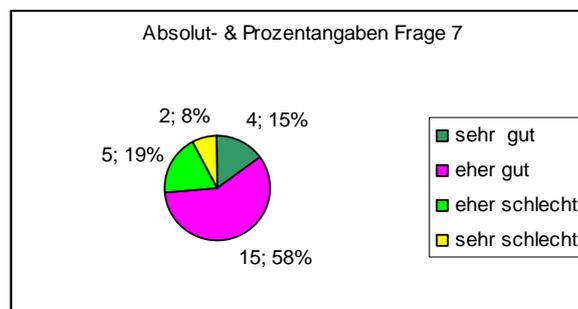
Viele der Schüler glauben, dass sie den gesamten Volksschulstoff im späteren Leben brauchen und verwenden werden können. Besonders wichtig waren ihnen die Grundrechnungsarten, um ihren Kindern später in Mathematik helfen zu können oder, um geschäftliche Sachen zu berechnen. Weiters gaben die Jugendlichen an, Formeln und Gleichungen berechnen können zu müssen und Brüche, Dezimalzahlen, Prozente oder Geometrie in Zukunft zu brauchen.

Ein Schüler der Klasse, 3,85%, möchte bestimmt in seinem Beruf mit Mathematik zu tun haben und neun der 25, oder auch 34,62% der Schüler, vielleicht. Das ergibt gesamt nicht einmal 40% der Anwesenden, obwohl knapp mehr als die Hälfte Spaß an dem Fach hat. Elf der Jugendlichen, das sind 42,31%, wollen eher nicht und fünf der 25, 19,23%, ganz bestimmt nicht in ihrem späteren Berufsleben mit Mathematik zu tun haben.



In der 2B beschäftigt sich kein einziger der Schüler in seiner Freizeit gerne mit Mathematik, obwohl mehr als 50% der Schüler Spaß an dem Fach haben. Elf der 26, das sind 42,31%, gaben an, sich eher nicht nach Schule und Hausübungen noch weiters mit Mathematik zu befassen. 15, oder 57,69% der Anwesenden, machen dies überhaupt nicht.

Auch in dieser Klasse wird das Mathematikbuch *Das ist Mathematik 2* verwendet. Vier der Schüler, oder 15,38%, finden dieses Buch sehr gut und 15, das sind 57,69%, gaben an, es sei „Eher gut“. Insgesamt sind 73,07% der Jugendlichen dem verwendeten Mathematikbuch gegenüber positiv eingestellt. Für fünf der Schüler, oder auch für 19,23%, ist es eher und für zwei, 7,69%, von ihnen sehr schlecht.



Wie im Kapitel der 2A erwähnt, sind bei den folgenden Fragen dieses Teils, mit Ausnahme von Frage 13, Mehrfachantworten möglich, sodass die Summe der Angaben von den Angaben der Schüler abhängig ist.

Jeweils zwölf der Schüler der 2B kennen sich im Mathematikbuch gut aus und finden immer Hilfe, oder sie schauen gerne bei Problemen darin nach. Sieben von ihnen wissen genau, wo sie nachschauen müssen, wenn sie Schwierigkeiten haben. Vier der Schüler gaben an, sich ohne den Professor nicht in ihrem Buch auszukennen und zwei sind der Meinung, die Kapitel seien durcheinander und nicht übersichtlich gegliedert.

Positive Einstellungen zu dem verwendeten Buch gaben sechs der Schüler an, die finden, es sei für junge Schüler gut gestaltet. Weitere 13 finden das Mathematikbuch geeignet zum selbst nachschauen und lernen und für neun der Anwesenden ist es eine große Hilfe bei ihren Hausübungen. Negative Meinungen hatten sieben der Schüler, da sie finden, das Buch sei nicht gut zum allein lernen und für vier ist es zu schwierig.

Die Antworten auf die zwei letzten Fragen spiegeln die Angaben der Schüler auf Frage sieben wider.

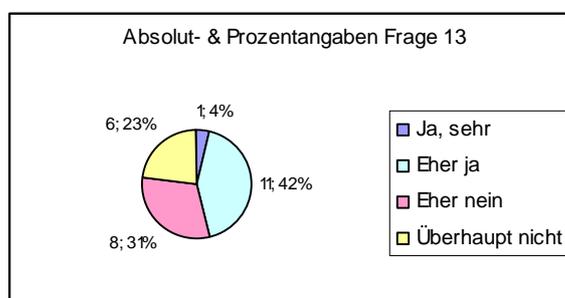
Die Schüler dieser Klasse gaben vor allem die Geometrie als eines ihrer Lieblingskapitel an, da es für sie interessanter als das Zahlenrechnen ist und sie Spaß am Konstruieren haben. Hierbei wurden das Koordinatensystem, Prismen und die Eulersche Gerade explizit genannt, da die Schüler diese Gebiete als einfach und logisch empfinden. Weitere Kapitel, welche den Anwesenden gut gefallen sind direkte Proportionen und das Schlussrechnen, sowie Bruch- und Prozentrechnung oder Dezimalzahlen. Begründungen dafür waren, dass die Schüler sie gut verstehen, sie gut können oder die Themen einfach sind.

Bei den Anforderungen an ein gutes Mathematikbuch haben die Schüler eindeutige Vorstellungen. Für 18 Schüler soll das Buch übersichtlich und vor allem bunt sein und für 16 ist es wichtig, dass es für die Jugendlichen einfach zu verstehen ist. Weiters finden 17 Schüler es notwendig, dass abwechslungsreiche Beispiele geboten werden und 21 denken, dass ein gutes Buch auch ohne Lehrer verständlich sein muss. Für 20 Jugendliche sollte Hilfe bei Problemen geboten werden und 19 der Anwesenden erwarten, dass in einem guten Buch geeignete Erklärungen gegeben sind. Zusätzlich gaben einige der 26 Schüler an, dass ein Mathematikbuch zum Unterricht passen sollte.

Auf die Frage zu den einzelnen Kapiteln des Buches sind die Meinungen der Schüler leicht widersprüchlich. 17 der Befragten empfinden sie als übersichtlich gegliedert, 13 als gut erklärt, mit vielen vorgeführten Beispielen. Für zehn Schüler sind die einzelnen Kapitel auch ohne Lehrer verständlich und fünf gaben an, dass sie mit anderen Kapiteln verknüpft sind und auch die Gründe dafür angegeben werden. Zusätzlich schrieben einige Schüler, dass es viele Erklärungen zu einzelnen Themen gibt und, dass solche auch am Anfang jedes Kapitels zu finden sind. Weiters sind die Kapitel mit vielen Beispielen ausgestattet. Zu dieser Frage gab es aber auch negative Antworten. Acht der Schüler denken, dass die Kapitel zu lange für zu

wenig Zeit sind, für vier gibt es keinerlei erkennbare Verknüpfungen zu anderen Kapiteln und drei empfinden diese als durcheinander.

Die Frage, ob das Mathematikbuch hilft, das Fach interessanter zu machen, gab nur knapp die Hälfte eine positive Antwort. Ein einziger Schüler, 3,85% der Klasse, fand, dass das Buch sehr hilft, den Unterricht und die Mathematik interessanter zu machen, elf, oder 42,31%, gaben „Eher ja“ als Antwort. Für etwas mehr als 50% war eine negative Antwort passend. Acht der Schüler, 30,77%, sagten, dass das Mathematikbuch eher nicht hilfreich für die Interessenssteigerung des Faches ist und sechs der Befragten, finden, dass es überhaupt nicht hilft.



Auf die Frage nach dem Inhalt und dem Stoff des Buches gaben dreizehn der Schüler an, es wäre alles in einem Jahr machbar. Neun von ihnen meinten, dass es viel Stoff ist, doch sie würden alles durchmachen und zwei der 26 Befragten sagten sogar, dass der Inhalt des Buches so gewählt ist, dass zusätzlich Themen gemacht werden. Konträr dazu waren fünf der Jugendlichen der Ansicht, der Mathematikstoff sei oft zu schwer und der Inhalt zu lang und sechs von ihnen gaben an, dass Kapitel auch nicht gemacht wurden, da diese zu viel für ein Schuljahr wären. Zusätzlich wurde von Schülern erwähnt, dass der Stoff des Unterrichts manchmal sehr schwer ist und sehr viele Beispiele gemacht werden.

Die Antworten zu Layout und Design des verwendeten Mathematikbuches waren recht unterschiedlich und umfassten positive als auch negative Ansichten. Acht der Schüler finden das Buch ansprechend und gut gestaltet und sechs gaben an, Layout und Design wären bunt und freundlich. Eine weitere positive Reaktion kam von fünf der Befragten, die meinten, dass durch die Gestaltung das Interesse geweckt wird, mit dem Buch zu lernen. Sechs der Schüler allerdings empfinden Layout und Design als wenig ansprechend oder einladend, während sogar elf die Meinung vertreten, dass sie zu eintönig und fad sind. Einige der Jugendlichen

gaben zusätzlich an, dass zu wenig Bilder und Farbe im Buch zu finden sind und, dass auch der Umschlag nicht ansprechend wäre, da nur der Titel *Das ist Mathematik 2* und ein paar Formen abgebildet sind, wofür nur eine Farbe verwendet wurde.

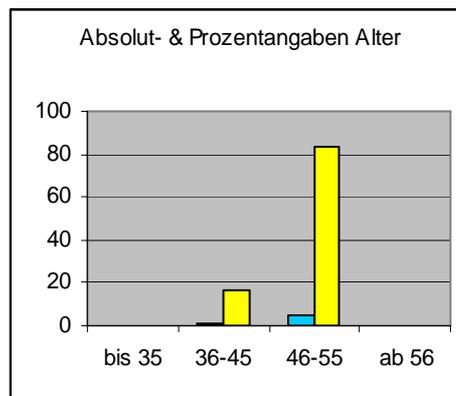
Zum Lösungsheft des Buches gaben jeweils zehn Schüler an, dass sie es entweder zur Kontrolle bei ihren Hausübungen verwenden, oder wenn sie ein Beispiel nicht schaffen. Vier der Befragten empfinden es als eine gute Hilfe zum Buch, während zwei zwar ein Lösungsheft besitzen, es aber kaum verwenden. Gründe dafür sind die fehlenden Rechengänge, welche als Hilfe oft notwendig wären. Manche Schüler sind weiters der Ansicht, dass es unbrauchbar ist, da nur die Lösungen selbst darin stehen und keinerlei Erklärungen geboten werden. Zehn der 26 Schüler besitzen kein Lösungsheft.

Der mathematische Teil der Befragung in dieser Klasse ist überwiegend positiv ausgefallen, obwohl keine der Fragen von allen Schülern richtig beantwortet wurde. Drei der Fragen wurden von 92,31 bis 96,15% der Jugendlichen korrekt gelöst und weitere drei von 80,77 bis 88,46 Prozent. Da ein Thema einer Frage dieses Teils im Unterricht noch nicht behandelt wurde, konnten die Schüler hierauf keine Antwort geben. Daher wurden mehr als 50% der gestellten Aufgaben von mehr als 80 Prozent der Klasse richtig beantwortet. Zwei Fragen konnten nur von weniger als 35 Prozent der Schüler zufrieden stellend gelöst werden. Am schlechtesten waren die Jugendlichen bei der Frage, aus wie vielen Rechtecken die Oberfläche eines sechsseitigen Prismas besteht. Diese wurde nur von sechs der Befragten korrekt beantwortet. Auch, ob man ein Dreieck mit den gegebenen Seitenlängen konstruieren kann, wussten nur neun. Einer davon gab dafür auch die Begründung mit Hilfe der Dreiecksungleichung an.

In dieser Klasse haben 73,84% der Schüler Spaß an dem Fach Mathematik und diese Einstellung spiegelt sich in dem überwiegend positiven Ergebnis dieses Teils der Befragung wider. Das Auslassen von Fragen, oder die Tatsache, dass keine Frage von allen richtig beantwortet wurde und einige auch nicht so gut waren, könnte sich darauf zurückführen lassen, dass kein einziger der Schüler sich in der Freizeit gerne mit Mathematik beschäftigt und mehr als 60 Prozent auch in ihrem späteren Beruf nicht mit dem Fach zu tun haben wollen. Ferner ist aufgefallen, dass die Jugendlichen vier der Geometriefragen nicht überzeugend beantworten konnten, obwohl 18 von ihnen Geometrie als ein Lieblingskapitel angegeben haben, da es leicht und gut zu verstehen ist.

10.1.1.3. Lehrer

In diesem Gymnasium gibt es, laut Auskunft des Direktors, zehn Mathematiklehrer, welche gebeten wurden, an dieser Befragung teilzunehmen. Von den ausgeteilten Fragebögen bekam die Verfasserin sechs, oder 60%, ausgefüllt zurück. Drei, das ergibt 50%, der partizipierenden Lehrer waren männlich, die anderen 50% weiblich. Einer von ihnen, 16,67%, ist in der Altersgruppe von 36 bis 45 Jahren, die anderen fünf, oder auch 83,33%, in der von 46 bis 55. Es sind weder sehr junge, noch sehr alte Mathematiker im Lehrkörper dieses Gymnasiums anzutreffen. Alle sechs unterrichten in der fünften bis zwölften Schulstufe.



In der Auswertung der Lehrer sind bei vielen Fragen Mehrfachantworten möglich, sodass die Summe der Angaben größer als die Anzahl der Unterrichtenden sein kann.

Die Erfahrungen der Lehrer mit ihren Schülern sind ähnlich, da vier von ihnen angeben, dass Mädchen und Burschen gleich begabt sind und zwei der Ausfüllenden, denken Mädchen sind bemühter als Burschen, während diese oft der Meinung sind alles zu können. Einer der Lehrer hat die Erfahrung gemacht, dass Mädchen durchschnittlich die besseren Schüler sind.

Für alle sechs der Lehrenden dieses Gymnasiums ist die Mitarbeit der Schüler notwendig für einen möglichst ertragreichen Unterricht. Fünf von ihnen befinden sie weiters ein Zeichen für das Interesse der Schüler am Fach und als hilfreiches Feedback der Stunden. Auch Fragen sind für fünf der Professoren erwünscht, da sie ihnen helfen, Probleme der Schüler zu verstehen. Erlaubt sind sie außerdem, da sie den Vortragenden eine Rückmeldung über Erklärungen und Darbietung des Stoffes geben, was zwei der Lehrer angaben. Für fünf sind Fragen etwas Gutes, da sie Interesse zeigen und auch hilfreich für das Begreifen eines Stoffgebietes sind. Keiner der Lehrer ist der Ansicht, dass Fragen der Schüler unangenehm

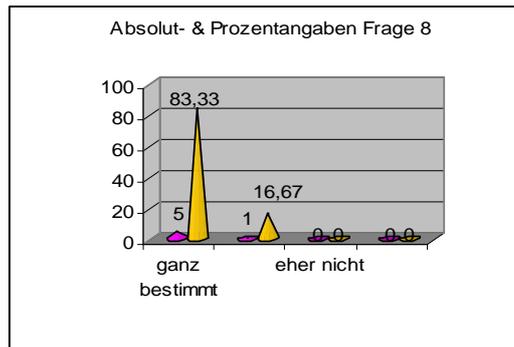
sind und sie befürchten, keine zufrieden stellenden Antworten zu finden und von den Jugendlichen weiter befragt zu werden.

Die Schüler selbst sind für alle der Ausfüllenden das essentiellste Element am Unterricht, da durch sie die Arbeit erst zu einem dynamischen Prozess wird. Drei der Lehrer befinden die Jugendlichen als wichtige Komponente ohne die ihre Arbeit nicht möglich wäre und fünf geben an, dass sie oft eine Herausforderung sind, auch an die Professoren selbst, damit diese das Beste geben, um möglichst viel bewirken und erreichen zu können. Nur zwei gaben an, die Schüler seien ein Teil ihres Berufes.

Auf die Frage nach der Position der Lehrer sind sich alle sechs in ihren Antworten einig. Alle gaben an, die Pflicht zu haben, den Schülern Mathematik zu lehren und ihr Wissen abzutüpfeln. Weiters ist es ihre Aufgabe, den Jugendlichen etwas beizubringen, sowohl im fachlichen, als auch im sozialen Bereich. Die sechs Professoren sehen ihre Position ferner als Möglichkeit, neben der Übermittlung fachlichen Wissen, den Schülern Zielstrebigkeit, Verantwortungsbewusstsein und soziales Miteinander zu lehren und ihnen dies vorzuführen. Keiner gab an, als Lehrer die absolute Macht über die Schüler zu besitzen.

Die Zeit in der Schule verbringen alle der sechs gerne mit dem Unterrichten und freuen sich auf die Stunden mit ihren Schülern. Ferner sind alle der Lehrer meistens auch in den Pausen für ihre Schüler da. Keiner gab an, sich neben dem Unterrichten im Konferenzzimmer aufzuhalten, um Ruhe zu haben und auf die nächste Stunde zu warten, oder sich immer auf die Pausen zu freuen. Dies spiegelt die positive Einstellung der Lehrkräfte ihren Schülern gegenüber wider, da diese für alle das Wichtigste am Unterrichten sind und sie ohne die Jugendlichen ihre Arbeit nicht erfüllen könnten.

Die Resonanz auf die Frage, ob die Professoren nochmals Mathematik Lehramt als Studium wählen würden, sollten sie wieder studieren müssen, war sehr positiv. Für fünf der Lehrer, oder 83,33%, wäre dies keine Frage, da sie ganz bestimmt wieder dieses Studium absolvieren würden. Für einen, 16,67%, wäre es eine Überlegung wert. Keiner gab an, es nie wieder oder eher nicht mehr studieren zu wollen.



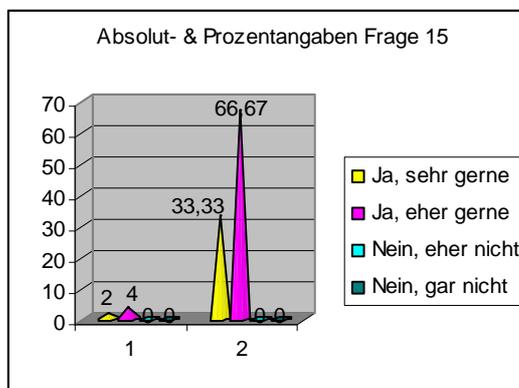
In Gymnasium eins wird in der Unterstufe das Buch *Das ist Mathematik* verwendet und in der Oberstufe das *Mathematik – Lehrbuch*. Drei der sechs Lehrer, also 50%, sind sehr zufrieden, zwei von ihnen, oder 33,33% zufrieden mit ihnen und einer, das ergibt 16,67%, empfindet sie als ausreichend für den Unterricht. Keine einziger ist wenig oder gar nicht mit den Büchern zufrieden. Aus diesem Grund gab niemand ein Mathematikbuch bei Frage elf an, welches für einen guten Unterricht besser geeignet wäre.

Über Aufbau und Struktur der Bücher sind sich die Lehrenden des Gymnasiums relativ einig. Drei empfinden diese als sehr gut und sehr übersichtlich, wobei einer der Professoren das nur für das Unterstufenbuch angibt. Das Mathematikbuch der Oberstufe ist seiner Meinung nach zum Unterrichten geeignet. Diese Ansicht teilt er mit vier seiner Kollegen. Für keinen sind Aufbau und Struktur schlecht oder unübersichtlich.

Die Meinungen zu den einzelnen Kapiteln der Bücher gehen leicht auseinander, da vier der Ansicht sind, dass sie – vor allem wieder im Buch der Unterstufe – gut erklärt und schlüssig sind, während zwei denken, dass die Kapitel ohne Erklärung für Schüler nicht sehr hilfreich sind. Dies scheint dafür überwiegend auf die Oberstufe zuzutreffen. Zwei der Befragten finden die Kapitel prinzipiell für Schüler gut geeignet und einer übersichtlich. „Nicht gut strukturiert“ gab niemand als Antwort.

Auf die Frage, was ein gutes Mathematikbuch ausmacht, gaben die Lehrer des Gymnasiums wiederum sehr einheitliche Antworten. Eine gute Struktur und Erklärungen, viele und im Besonderen variationsreiche Beispiele, waren für jeweils fünf der sechs wichtig. Vier sind der Ansicht, dass ein gutes Buch weiters zum Selbststudium geeignet sein muss. Zusätzlich gab ein Lehrer an, dass es Motivation durch Bilder und Comics enthalten sollte.

Da alle Lehrer mit den von ihnen verwendeten Büchern zufrieden sind, waren die Antworten auf Frage 15 auch durchwegs positiv. Zwei der Lehrer, 33,33% arbeiten sehr gerne mit dem Buch, während vier, oder 66,67%, „Ja, eher gerne“ angaben. Diese positive Einstellung spiegelt sich in den Antworten von Frage 16 wider.



Zwei der Befragten sind der Ansicht, dass man mit den, im Gymnasium verwendeten Mathematikbüchern, sehr gut unterrichten kann, das Interesse der Schüler weckt und weitere zwei meinen, dass sie geeignet sind, um den Jugendlichen selbstständig Arbeitsaufträge zu geben. Zusätzlich gab ein Lehrer an, dass man mit den Büchern üben und Hausübungen geben kann. Kein einziger unterrichtet großteils mit zusätzlichem Material, empfindet die Bücher als ungeeignet zur Gestaltung eines interessanten Unterrichts oder zu schwierig, um eigenständiges Erarbeiten von Themen für Schüler zu praktizieren.

Trotz der positiven Einstellungen der Lehrer den Büchern gegenüber, sind 50% der Befragten der Meinung, dass diese eher nicht dazu beitragen, das Interesse der Schüler an dem Fach Mathematik zu wecken. Die anderen 50% allerdings glauben, dass die Mathematikbücher eher schon einen Beitrag zur Interessenssteigerung leisten. Bei dieser Frage gab es keinerlei extrem positive oder negative Antworten.

Der Stoffumfang in den Büchern ist laut Angabe von drei Lehrern gut kalkuliert und lässt ferner die Möglichkeit der Erweiterung zu, zwei denken, dass er für ein Jahr genau richtig ist. Allerdings gab ein Professor zusätzlich an, dass dies von Jahrgang zu Jahrgang unterschiedlich sei. Weniger positiv war die Einstellung zweier Befragter, für die der Stoff zu dicht und oft nicht machbar ist und einer gab an, dass der Stoff ausreicht, um den Schülern das Wichtigste beizubringen. Keiner ist der Ansicht, dass der Umfang nicht gut kalkuliert und für Schüler oft nicht geeignet ist.

Design und Layout der Bücher sind für fünf der Ausfüllenden ansprechend und gut gestaltet, während einer der Lehrer sie für Schüler zu eintönig hält. Niemand empfindet, dass sie sich positiv auf das Interesse der Schüler auswirken oder bunt und freundlich sind.

Das Lösungsheft welches es zu den Mathematikbüchern gibt, wird nach Ansicht von fünf Lehrern, zur Kontrolle und nach Meinung von zweien als Hilfe bei den Hausübungen verwendet. Einer der Professoren gibt an, dass es oft zum Abschreiben der Lösungen benutzt wird. Keiner glaubt, dass das Lösungsheft kaum besessen wird.

Da in diesem Gymnasium von den Lehrern alle Schulstufen in Mathematik unterrichtet werden, wurden ihnen Fragen zu den Themen Vier- und Vielecke der sechsten und Koordinatengeometrie der zehnten Schulstufe gestellt. Der erste Frageblock behandelte das Kapitel Vier- und Vielecke.

Einer der Lehrer gab an, er leitet mit Frontalunterricht zu diesem Thema über, jeweils zwei von ihnen mit spielerischen Ansätzen oder Partner- beziehungsweise Gruppenarbeit. Zusätzlich antworteten zwei, dass sie Fragen über Vorkenntnisse der Schüler stellen, oder Lehrer-Schüler-Gespräche als Überleitung führen. Überleitende Hausübungen werden nicht gegeben. Der Wechsel zu diesem Thema im Buch wird laut zwei Befragten durch einleitende Beispiele vollführt. Einer meint, dass den Schülern ein Überblick über die verschiedenen Vier- und Vielecke geboten wird, während eine anderer keine wirkliche Überleitung erkennen kann. Zusätzlich wurden von einem erklärt, dass den Jugendlichen Information über das Thema gegeben wird. Eine Vorschau auf das Kapitel gibt es nicht.

Die Ansicht über die Qualität der Überleitungen im Buch geht leicht auseinander. Drei finden diese „eher gut“, einer „eher schlecht“, während zwei sich vollkommen ihrer Meinung enthalten und keine Angaben dazu machen.

Alle Lehrer sind sich über die Verwendung von Theorien und Methoden einig, mit welchen sie den Schülern das Kapitel Vier- und Vielecke beibringen. Alle unterrichten mit einer ausgeglichenen Mischung aus verschiedenen Methoden. Nur Frontalunterricht oder Partner- und Gruppenarbeiten und spielerische Ansätze kommen für die Befragten nicht in Frage, da dies zu eintönig und fad zu sein scheint.

Die Darbietung und Aufbereitung des Kapitels finden fünf der sechs Lehrenden gut strukturiert und übersichtlich. Als kindergerecht empfindet es einer der Befragten. Negative Beurteilungen, dass das Kapitel im Mathematikbuch zu theoretisch, unübersichtlich oder für junge Schüler nicht gut gemacht wäre, gab es keine, was auch die generellen Einstellungen der Professoren des Buches gegenüber widerspiegelt.

Auf die Frage, welche Vier- und Vielecke besonders wichtig sind, antworteten nur drei der Lehrer. Einer gab das Parallelogramm und die Raute an, da man bei diesen beiden die Haupteigenschaften gut erkennen und erlernen kann. Für einen sind Rechteck, Quadrat, Trapez, Deltoid und Parallelogramm am wichtigsten, da diese auch häufig im Alltag vorkommen. Der dritte gab „alle“ als Antwort, da die Schüler alle Vier- und Vielecke irgendwann kennen lernen müssen.

Erklärungen für das Phänomen, dass die Diagonalen in einer Raute normal aufeinander stehen, wurden verschiedene von den Lehrern angeboten. Eine ist, dass man anhand der Symmetrie von gleichschenkeligen Dreiecken die Eigenschaft erklärt, da die Dreiecke davor gut gelernt wurden und es somit für die Schüler verständlich sein sollte. Weiters wird den Schülern der Auftrag gegeben, unterschiedliche Rauten zu konstruieren und die Winkel der Diagonalen abzumessen, um so zu erkennen, dass bei verschiedenen Rauten die Winkel trotzdem alle gleich sind. Eine andere Möglichkeit ist das Ausprobieren, damit die Schüler die Eigenschaft selbst erkennen.

Den Zusammenhang der Vierecke erklären fünf der Befragten mit Hilfe eines Viereckbaumes, zwei anhand von Diagrammen und zusätzlich gab einer der Lehrer an, den Schülern zu erklären, dass eine Raute ein Parallelogramm ist und man das so fortführen kann. Im Mathematikbuch wird dieser Zusammenhang laut fünf der Antwortenden mit einem Vierecksbaum dargestellt und einer meinte, anhand von Diagrammen. In Tabellen wird dies nicht erklärt.

In der zehnten Schulstufe, oder im zweiten Lernjahr Mathematik in der Oberstufe, wird zum Thema Koordinatengeometrie von zwei Lehrern mit Frontalunterricht, von dreien mit neuen Anwendungen und von einem mit einer überleitenden Hausübung gewechselt und übergeleitet. Zusätzlich werden unterschiedliche Methoden dafür verwendet. Keiner der Lehrenden beginnt dieses Kapitel mit Partner- und Gruppenarbeit. Im Buch gibt es, nach

Ansicht von vier Professoren, einleitende Beispiele und Erklärungen, einer gab an, dass dies anhand einer Vorschau auf das Kapitel gemacht wird, während ein weiterer der Befragten keinerlei Überleitung zu dem Thema fand.

Nur zwei der Professoren gaben ihre Meinung zur Qualität dieser Überleitung an. Einer ist der Ansicht, dass diese eher gut ist, für den anderen ist sie eher schlecht. Vier der Ausfüllenden gaben keinerlei Angaben auf diese Frage.

Wichtige Regeln und Merksätze des vorigen Jahres werden als Wissen für das Kapitel vorausgesetzt und im Buch zusammengefasst. Ferner wird dazu die gesamte Koordinatengeometrie der Ebene, welche in der neunten Schulstufe erlernt wird, als Vorwissen benötigt und hierfür gibt es einen Verweis im Mathematikbuch.

Vier der Lehrenden verwenden eine ausgeglichene Mischung aus verschiedenen Methoden und einer selbstständiges Erarbeiten, um den Schülern das Thema nahe zu bringen. Ein Fragebogen war ohne jegliche Angaben zu dieser Frage.

Das Kapitel Koordinatengeometrie im Buch *Mathematik – Lehrbuch 6* ist in den Augen von zwei der Professoren gut strukturiert und übersichtlich, während zwei finden, dass es so dargeboten wird, dass es für Schüler nicht gut gemacht ist und für einen ist die Aufbereitung zu theoretisch. Auch auf diese Frage wurde von einem der Lehrenden keine Antwort gegeben.

Als geeignete und beliebte Vor- oder Folgekapitel dieses Themas werden von den Professoren lineare Gleichungssysteme, nichtlineare analytische Geometrie, das Vektorprodukt und Matrizen genannt. Zwei der Lehrer gaben an, dass diese alle auch als solche im Mathematikbuch behandelt werden. Einer gab „Ja, größtenteils“ als Antwort, während drei keinerlei Angaben gemacht haben.

Die Meinungen, ob die Schüler das Kapitel anhand des Buches im Selbststudium erlernen können, gehen auseinander, da drei angaben, dass dies mit Hilfe durchaus möglich wäre, zwei denken, dass die Jugendlichen Teile davon selbst erlernen könnten, während einer fand, dass dem eher nicht so sei. Extrempositionen wie „Ja, sehr gut“ oder „Nein, gar nicht“ wurden nicht als Antwort genannt.

Verschiedene Lagebeziehungen von zwei Geraden wird auf unterschiedliche Arten erklärt. Die Lehrer möchten es den Schülern so anschaulich wie möglich beibringen. Dafür unterscheidet einer der Professoren zwischen gleicher und unterschiedlicher Richtung. Bei gleicher Richtung sind die Geraden parallel oder identisch, bei verschiedener muss versucht werden, diese zu schneiden. Hierbei gibt es wiederum zwei Möglichkeiten, schneidend oder windschief. Eine andere Variante ist, mit Aufzeichnungen an der Tafel zu arbeiten und im dreidimensionalen Raum mit zwei Stiften. Alle derjenigen, die geantwortet haben, gaben an, dass Anschauungsmaterial wichtig für das Begreifen ist. Im Mathematikbuch sind die Lagebeziehungen anhand von Skizzen erklärt. Einer der Lehrer findet diese Erläuterung recht gut, während die anderen fünf hierfür keine Angaben machten.

Ziele beim Unterrichten des Themas Koordinatengeometrie sind für ein paar der Lehrer die „Vorteile der ‚Geometrie mit Bezugssystem‘ zu erkennen“, sowie die Übertragbarkeit in andere Dimensionen. Weiters soll das räumliche Vorstellungsvermögen geübt und geschult werden.

Sowohl in der Klasse der 2A, als auch in der 2B waren alle der Schüler anwesend und es durften alle der Jugendlichen an der Befragung teilnehmen. Dies macht eine Rücklaufquote von 100% aus, welche in keiner der anderen Schulen erreicht werden konnte. Leider war die Quote bei den Lehrern nicht so hoch.

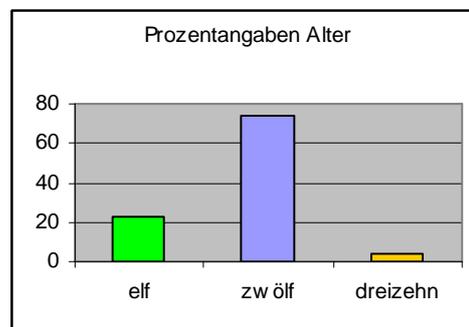
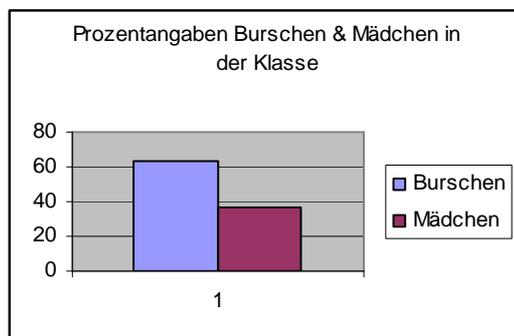
10.1.2. Gymnasium 2

Da in dieser Schule die Befragung privat durchgeführt wurde, konnte diese nur in einer zweiten und in der Hälfte einer sechsten Klasse stattfinden. Der Lehrer, der dies auf sich nahm, war der einzige, welcher den Fragebogen für Lehrkräfte ausfüllte, da keiner der Kollegen dazu zu ermutigen war.

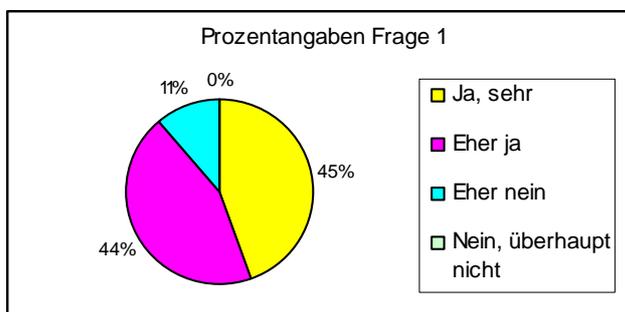
10.1.2.1. Klasse 2D

Die Klasse der 2D besteht aus 28 Schülern, wobei 27 bei der Umfrage anwesend waren und diese ausgefüllt haben. Nur ein einziger nahm nicht daran teil. Dies ergibt eine Rücklaufquote von 96,43% in dieser Klasse. Die 27 Schüler gliedern sich in 17 Burschen – 62,96% der 27 Schüler – und zehn Mädchen – 37,04% bezogen auf die anwesenden Schüler – auf. 20 der 27 Schüler, oder auch 74,07%, sind 12, einer (3,7%) – wie auch schon in den zwei

Klassen des anderen Gymnasiums – ist bereits 13 und sechs Schüler, das macht 22,23% der Anwesenden, sind elf Jahre alt.



Auffallend in dieser Klasse war, dass nur drei oder 11,11% der Schüler – Burschen – angaben, Mathematik mache ihnen eher nicht Spaß. Zwölf fanden „Eher ja“ die passende Antwort, weitere zwölf gaben an, dass ihnen Mathematik sehr viel Spaß mache. Das ergibt jeweils 44,44% der anwesenden Schüler, die so empfinden. Kein einziger der 27 sagt, dass dieses Fach überhaupt keinen Spaß machen würde.



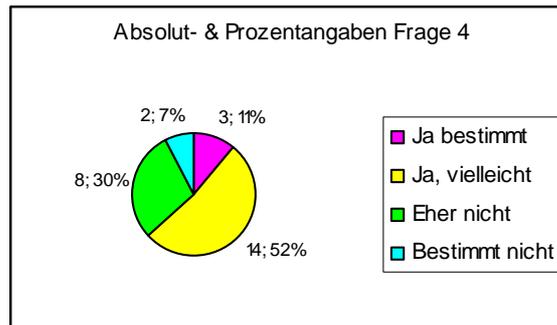
Am interessantesten an dieser ersten Frage waren allerdings die Begründungen für die vorher gegebenen Antworten. Fast alle der positiv eingestellten Schüler gaben den Lehrer, seine Erklärungen, seine Art oder seine Gestaltung des Unterrichts als Grund für das Interesse und den Spaß an der Mathematik an. Immer wieder wurde der Lehrende gelobt und erwähnt, dass durch ihn der Unterricht toll wäre, das Fach interessant und nicht schwer sei. Weitere Begründungen für die positiven Äußerungen waren auch, dass Zahlen gemocht werden, Geometrie und Denksportübungen sehr beliebt sind, nie etwas „Arges“ gemacht wird und die Schüler sehr viel lernen.

Gründe für die negative Einstellung Mathematik gegenüber waren, dass der Stoff kompliziert sei, hier Geometrie nicht gemocht wird und, dass Schule im Allgemeinen bei einem der Schüle nicht beliebt ist. Über den Lehrer oder seine Unterrichtsmethoden wurde kein negatives Wort verloren.

In der zweiten Frage wollte die Verfasserin wissen, wann und wofür die Schüler glauben Mathematik zu brauchen. Die meisten der Schüler gaben das spätere Leben, den Alltag, Beruf, Bezahlungen oder Einkaufen als Antwort. Weiters fanden die Schüler, Mathematik sei notwendig, um Aufgaben logisch angehen zu können, Berechnungen jeglicher Art durchzuführen, für Streckenberechnungen, um Finanzen zu kontrollieren oder, für Formeln bei der Millionenshow. Ein Schüler gab an, das Fach sei wichtig für Computerprogramme, andere meinten, sie brauchen es für die Schularbeit und einige wenige fanden, man braucht Mathematik immer.

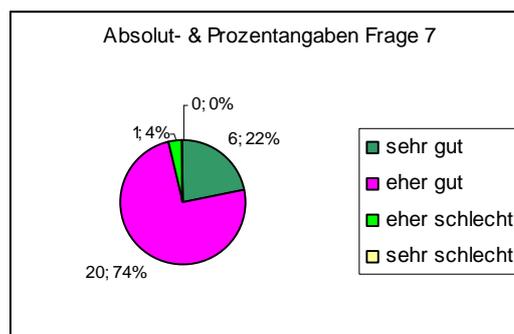
Auf die Frage, was die Schüler später an Mathematik verwenden und brauchen können, gaben einige „alles“ oder „sehr vieles“ an, vor allem, um anderen – wie beispielsweise dem Cousin – helfen zu können. Weiters wurden Prozent- und Bruchrechnung, Schlussrechnung und die Grundrechnungsarten genannt. Einige glauben, Geometrie und Zeichnen, insbesondere die Flächenberechnung brauchen und verwenden zu können, während andere höhere Mathematik, Logik oder Umrechnen angaben. Ein Schüler meinte, er wird Gewichte und deren Berechnung für das Kochen in der Arbeit brauchen. Keiner der Befragten gab an, nichts des Gelernten je brauchen oder verwenden zu können.

Die Schüler der 2D sind Mathematik gegenüber nicht nur im Unterricht positiv eingestellt, sondern auch, was ihren Beruf angeht. Mehr als 60% ziehen es in Erwägung, oder sind sich sicher, dass sie in ihrem Arbeitsleben mit Mathematik zu tun haben wollen. Drei der Schüler, 11,11%, möchten bestimmt mit dem Fach beschäftigt sein, 14 von ihnen, oder auch 51,85%, vielleicht. Acht der Befragten, 29,63%, glauben, dass sie eher nicht auch in ihrem Beruf mit Mathematik zu tun haben wollen, während nur zwei, das ergibt 7,41%, „Bestimmt nicht“ als Antwort gaben.



In dieser Klasse beschäftigen sich zwei Schüler, 7,41%, sehr gerne mit Mathematik und fünf der 27, oder 18,52%, eher gern. Diese Einstellung ist konträr zu den Angaben der vorigen oder der ersten Frage, in denen die Mehrheit der Schüler angaben, Spaß an Mathematik zu haben, oder damit in ihrem späteren Beruf zu tun haben zu wollen. Mehr als 70% der Befragten beschäftigen sich nach Schule und Hausübungen nicht mit dem Fach. 14, oder 51,85% eher nicht und sechs der Jugendlichen, das sind 22,23%, überhaupt nicht.

Die Klasse verwendet das Buch *Das ist Mathematik 2* und mehr als 90% der Schüler sind mit dem Buch zufrieden. Sechs von ihnen, 22,23%, finden es sehr gut, die Mehrheit von 20 Jugendlichen, das sind 74,07%, eher gut, während nur ein Schüler, oder 3,7%, es als eher schlecht empfindet. Kein einziger gab „sehr schlecht“ als Antwort.



Auch in dieser Klasse sind für die folgenden Fragen dieses Teils, ausgenommen Frage 13, Mehrfachantworten möglich, sodass sich als Summe nicht die Schülergesamtzahl ergeben wird.

Die positive Einstellung der Schüler dem verwendeten Buch gegenüber spiegelt sich in Frage acht wider. 17 der Befragten kennen sich im Mathematikbuch gut aus und finden immer Hilfe, 15 schauen gerne bei Problemen darin nach und zwei wissen sehr genau, wo sie bei

Schwierigkeiten nachschauen müssen. Nur einer der Schüler gab an, sich ohne den Professor nicht gut auszukennen und ein weiterer fand das Buch in Ordnung. Keiner der Befragten fand, dass im Buch die Kapitel durcheinander und nicht übersichtlich gestaltet sind.

In Frage neun findet sich wiederum die positive Einstellung der Schüler der Mathematik und ihrem Buch gegenüber. 14 der 27 empfinden es als eine große Hilfe bei Hausübungen und 13 als gut geeignet zum selbst nachschauen und lernen. Neun der Befragten gaben an, dass das Mathematikbuch gut für junge Schüler ist. Zusätzlich wurde erwähnt, dass Beispiele für jede Schwierigkeitsstufe enthalten sind, welche manchmal auch schwer für die Jugendlichen sein können. Nur einer der 27 Befragten gab an, das Buch nicht gut zum allein lernen zu finden. Für keinen einzigen scheint es zu schwierig für die Schulstufe zu sein.

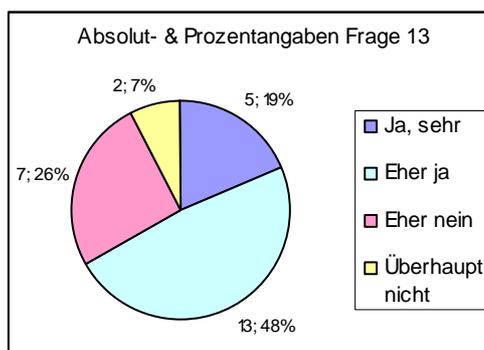
Ein Kapitel, welches die Schüler besonders gern haben, ist die Geometrie – insbesondere Dreiecke oder regelmäßige Vielecke – da die Arbeit mit Zirkel und Lineal gemocht wird und das Thema leicht zu verstehen ist. Gleichungen und Formeln, sowie Bruch- und Prozentrechnung wurden von einigen der Schüler genannt, da diese Kapitel schön und übersichtlich dargestellt sind, sich die Jugendlichen gut auskennen, oder sie diese als leicht empfinden und gerne rechnen. Schlussrechnen ist beliebt, da es einfach ist und Dezimalzahlen wurden erwähnt, da man damit genau rechnen kann.

Die Schüler der 2D sind sich bei den Anforderungen an ein gutes Mathematikbuch relativ einig. Am wichtigsten ist für sie, dass es auch ohne Lehrer verständlich ist. 20 der 27 gaben diese Antwort. Für 16 der Schüler muss das Buch übersichtlich und bunt sein, je 13 setzen voraus, dass ein gutes Mathematikbuch abwechslungsreiche Beispiele und Hilfe bei Problemen bietet. Für zwölf der Befragten ist es notwendig, dass gute Erklärungen gegeben werden, während elf finden, dass ein gutes Buch für junge Schüler einfach zu verstehen sein sollte. Ein Schüler gab außerdem an, dass es ein neues Buch sein muss und nicht eine veraltete Ausgabe, welche dem heutigen Unterricht nicht gerecht wird.

Auf die Frage zu den einzelnen Kapiteln des Buches gibt es unterschiedliche Ansichten, doch sind auch hier die Antworten vermehrt positiver Natur. 19 der Schüler empfinden diese als übersichtlich gegliedert und 14 gaben an, dass sie gut erklärt sind und viele vorgeführte Beispiele beinhalten. Für elf der Befragten sind die Kapitel ohne Lehrer verständlich und vier finden Verknüpfungen zu anderen Themen, wobei die Gründe dafür im Buch erklärt werden.

Zusätzlich gab ein Schüler an, dass die einzelnen Gebiete im Allgemeinen gut verständlich sind. Wo vier der 27 Verknüpfungen sehen, sind diese für weitere vier Jugendliche nicht ersichtlich, für drei sind die Kapitel zu lang für zu wenig Zeit und ein Schüler empfand sie generell als durcheinander.

Die Antworten auf Frage 13, ob das Mathematikbuch hilft, Mathematik interessanter zu machen, reflektieren wieder die Einstellungen der Schüler zu ihrem Buch und zum Fach selbst. Zwei Drittel der Jugendlichen gaben eine positive Antwort. Fünf von ihnen, 18,52%, finden, dass ihr Buch sehr zur Interessensteigerung beiträgt und 13, oder 48,15%, gaben „Eher ja“ als Antwort. Für sieben der Befragten, das sind 25,93%, ist das verwendete Mathematikbuch eher nicht hilfreich, den Unterricht oder das Fach interessanter zu gestalten und für zwei, oder 7,41%, überhaupt nicht.



Zu Inhalt und Stoff des Mathematikbuches gaben 20 Schüler an, dass sie innerhalb eines Schuljahres machbar sind, sieben meinten sogar, dass der Stoff so gewählt ist, dass zusätzlich noch Themen gemacht werden. Vier der Jugendlichen gaben an, dass es zwar viele Kapitel sind, doch werden alle durchgenommen. Nur zwei der 27 Schüler dieser Klasse sind der Ansicht, dass Stoff und Inhalt oft zu schwer und zu lang sind. Einer der Befragten meinte zusätzlich, dass zwar der gesamte Stoff durchgenommen wird, doch niemals alle Beispiele machbar sind.

Design und Layout des Buches werden von den Schülern mehrheitlich positiv beurteilt, da 14 sie ansprechend und gut gestaltet und acht sie bunt und freundlich finden. Für sechs der Jugendlichen wecken sie das Interesse, mit dem Buch zu lernen. Zusätzlich wurden Design und Layout als „lustig“ beschrieben. Es gab aber auch negative Resonanz. Fünf der Schüler empfinden die Aufmachung des Buches als wenig ansprechend oder einladend und drei

beschreiben sie als zu eintönig und fad. Weiters wurde kritisiert, dass Design und Layout nicht schön sondern langweilig gestaltet sind.

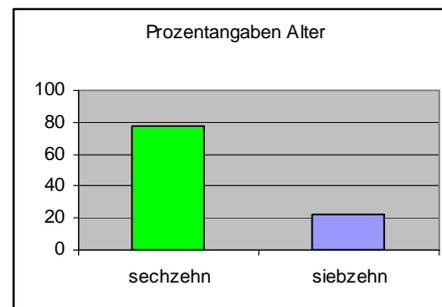
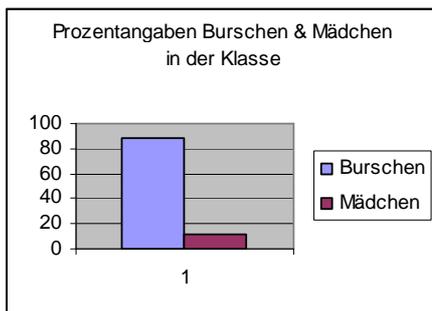
Das Lösungsheft zum Mathematikbuch wird von 24 der 27 Schüler besessen, wobei 19 es zur Kontrolle und drei es bei für die Schüler nicht schaffbaren Beispielen verwenden. Vier der Jugendlichen empfinden das Lösungsheft als gute Hilfe zu ihrem Buch, drei weitere gaben an es zu besitzen, doch kaum zu verwenden. Einer der Schüler war sehr ehrlich und meinte, er benützt es, wenn er lieber X-Box spielt.

Beim mathematischen Teil dieser Klasse gab es einige Besonderheiten. Die erste Frage wurde von allen der 27 Schülern richtig beantwortet, während bei drei Fragen mehr als die Hälfte nichts angegeben haben und eine von niemandem erklärt wurde, da zur Konstruktion eines Winkels von 75° leider nicht genügend Platz war. Die Operatoren „<“ und „>“ wurden bei allen vier Aufgaben von mindestens 77,78% richtig eingesetzt, konträr zur Annahme, dass die Schüler diese eventuell nicht beherrschen, da sie im Pretest nicht korrekt angewandt wurden. Ein sehr schlechtes Ergebnis bekam die Autorin auf die Frage, ob man ein Dreieck mit den gegebenen Seiten konstruieren könnte. Hier gab es nur acht richtige Antworten, 14 falsche und fünf der Schüler machten keine Angaben. Dieses Ergebnis ist insofern erstaunlich, da Dreiecke in diesem Schuljahr durchgenommen wurden und die Schüler vermehrt angaben, Geometrie und auch Dreiecke sehr zu mögen. Auch die Frage nach der Lösung einer Gleichung ist nur von drei Schülern richtig, von fünf falsch und von 19 überhaupt nicht beantwortet worden.

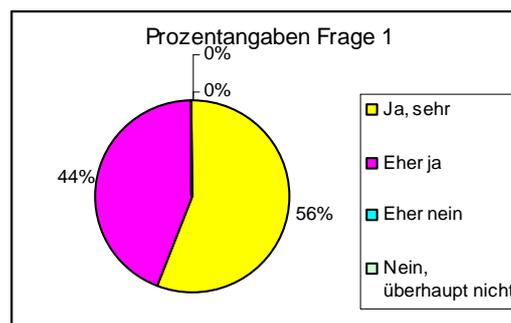
Obwohl die Schüler, bis auf 11,11%, Spaß an dem Fach Mathematik haben und weiters das Kapitel Geometrie als eines ihrer Lieblingskapitel angaben, waren die Ergebnisse der Fragen im mathematischen Teil nicht sehr gut, da nur eine Frage von allen korrekt, jedoch die meisten von einigen der Jugendlichen überhaupt nicht oder falsch beantwortet wurden. Es wurden leider bei manchen Fragen kaum Angaben gemacht, obwohl bis auf eine, alles von den Themen durchgenommen wurde. Hier gab es für die Autorin keinen erkennbaren Zusammenhang zwischen der Einstellung der Mathematik gegenüber, der Freude am Unterricht und den Ergebnissen des mathematischen Teils der Befragung, da dieser dafür zu schlecht ausgefallen ist.

10.1.2.2. Klasse 6BR

Die Klasse der 6B besteht normalerweise aus 23 Schülern, ist aber im Unterricht geteilt. Die Anzahl der Schüler der 6BR beträgt 13, doch bei der Befragung waren nur neun, 69,23%, davon anwesend und diese nahmen alle daran teil. Für diese Klasse ergibt das eine Rücklaufquote von 69,23%. Es waren darunter acht Burschen, das entspricht einem Anteil von 88,89%, und ein Mädchen, 11,11% der Anwesenden. Sieben dieser Schüler, oder auch 77,78%, sind 16 Jahre alt, zwei davon, das ergibt 22,22%, schon 17.



Dieser Klassenteil wird in Mathematik vom gleichen Lehrer unterrichtet wie die Klasse der 2D. Auch hier haben die Schüler sehr interessant und signifikant auf die erste Frage, ob Mathematik Spaß macht, geantwortet. Fünf, oder auch 55,56%, von ihnen gaben „Ja, sehr“ als Antwort, die restlichen vier, das entspricht 44,44% der Anwesenden, „Eher ja“. Kein einziger fand, dass „Eher nein“ oder „Nein, überhaupt nicht“ die passende Antwort sei.

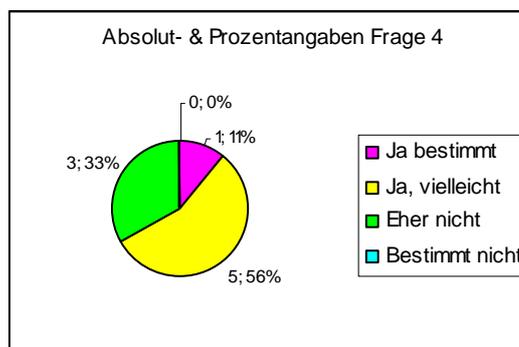


Genau wie in der zweiten Klasse waren die Begründungen der Schüler eindeutig und bezogen sich nur auf ihren Mathematiklehrer. Kein einziger der Schüler gab einen anderen Grund dafür an. Alle lieben das Fach, da sie einen sehr netten, guten, „spitzen“ oder „coolen“ Professor haben, der den Unterricht interessant und lustig gestaltet oder auch hin und wieder Witze erzählt.

Auf die Frage, wann und wofür die Schüler glauben Mathematik zu brauchen, gaben sie an, sie für jeden Tag, für das Leben und für „alles“ zu benötigen. Weiters nannten die Jugendlichen „Allgemeinbildung“ und „Vorbereitung für den Beruf“. Nur einer gab an, obwohl ihm das Fach Spaß macht, Mathematik für nichts zu gebrauchen.

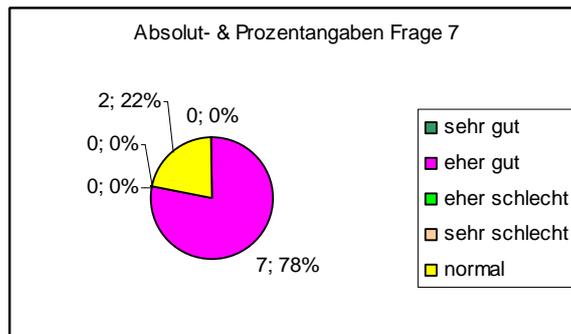
Die Schüler glauben, dass sie vieles von dem, was sie im Unterricht lernen später einmal brauchen und verwenden werden können, sei es für ihre Haushaltskasse, das Studium oder den Beruf. Einigen nannten ganz speziell die Grundrechnungsarten als wichtig für das weitere Leben.

Die positive Einstellung der Schüler der Mathematik gegenüber spiegelt sich in ihren Antworten auf die vierte Frage wider. Ein Jugendlicher, 11,11%, möchte bestimmt in seinem Beruf mit Mathematik zu tun haben und fünf von ihnen, 55,56%, vielleicht. Nur drei, also 33,33%, denken, dass sie „eher nicht“ auch in ihrem Arbeitsleben mit dem Fach beschäftigt sein wollen.



Obwohl alle Schüler Spaß an dem Fach haben und zwei Drittel sich vorstellen können, in ihrem Beruf etwas mit Mathematik zu machen, beschäftigen sich nur vier von ihnen, das sind 44,45%, recht gerne in ihrer Freizeit mit der Materie. Zwei der Jugendlichen, 22,22%, gaben an, sich eher nicht und drei, 33,33%, überhaupt nicht nach der Schule und Hausübungen noch freiwillig mit Mathematik zu befassen.

In dieser Klasse wird das *Mathematik – Lehrbuch 6* verwendet, welches sieben der Anwesenden, oder 77,78%, als eher gut empfinden und zwei, 22,22%, „normal“ als eine zusätzliche Antwortmöglichkeit anführten. Keiner findet das Buch schlecht, aber auch die Randposition „sehr gut“ wurde nicht angegeben.



Auch bei Frage acht lässt sich die recht positive Ansicht der Schüler herauslesen. Drei der befragten Jugendlichen empfinden die Kapitel des Buches als gut erklärt und strukturiert, zwei der neun gaben an, im Mathematikbuch viel Hilfe und Erklärung zu finden und weitere zwei sagen, dass man bei Problemen nachblättern und diese lösen kann. Zusätzlich wurde erwähnt, dass es auch andere Erklärungen beinhaltet als im Unterricht gegeben werden. Nur zwei der Schüler gaben an, dass sie ohne Stunden in der Schule nicht viel selbst aus dem Buch herausfinden können. Keiner findet, dass dem Lehrbuch eine gute Struktur fehlt.

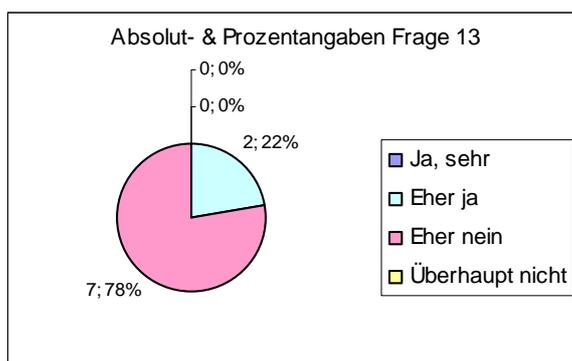
Bei Problemen bei Hausübungen schauen sechs der befragten Schüler manchmal im Mathematikbuch nach, da dies hilfreich sein könnte, einer schaut sogar des Öfteren hinein, da er meist die gesuchte Hilfe dort findet. Zwei dagegen machen das eher nicht, da sie meist nicht fündig werden. Extreme Randpositionen wie „immer“, oder „nie“ wurden hier nicht angegeben.

Kapitel, welche den Schülern gut gefallen und sie ansprechend finden, wurden einige genannt, doch leider gab es kaum Begründungen für diese Nennungen. Themen, die mehrmals angeführt wurden, sind das Rechnen mit dem Logarithmus und die Geometrie, im Speziellen die räumliche Geometrie mit Vektoren. Als weitere Kapitel, die bei den Schülern beliebt sind, nannten die Jugendlichen, Wurzelfunktionen, Folgen oder Bruchgleichungen, da diese „unkomplexe“ Gebiete sind.

Die Schüler der 6BR haben sehr konkrete Vorstellungen von einem guten Mathematikbuch und stellen hohe Anforderungen an ein solches. Für je sieben der neun muss es eine gute Übersicht und Struktur besitzen und den Schülern gute Erklärungen liefern. Sechs der Jugendlichen finden interessante Themen und Gestaltung wichtig, während vier abwechslungsreiche Beispiele fordern. Drei der Schüler empfinden es ferner als notwendig, dass man in einem guten Mathematikbuch Hilfe für mathematische Probleme findet.

Die einzelnen Kapitel in ihrem Mathematikbuch empfinden drei der Schüler als gut erklärt und sie beinhalten vorgerechnete Beispiele. Ähnlicher Meinung sind zwei, die angeben, dass die Themen übersichtlich und gut strukturiert sind. Einer der Jugendlichen erkennt oft eine Verknüpfung zu anderen Kapiteln und findet dazu auch Erklärungen im Buch. Nur einer der Schüler empfindet die Kapitel als zu lang für zu wenig Zeit. Diese durchwegs positiven Ansichten reflektieren die Antworten aus Frage sieben.

Auf die Frage, ob das Mathematikbuch hilft, den Unterricht und das Fach interessanter zu machen, gaben die Schüler ziemlich einheitliche Antworten. Nur zwei von ihnen, 22,22%, finden, dass das Buch eher hilfreich dafür ist, doch sieben, oder 77,78%, gaben „eher nein“ als Antwort und einige begründeten dies damit, dass es der Lehrer ist, der den Unterricht und damit Mathematik interessant macht, nicht das Buch.



Zu Inhalt und Stoff des Mathematikbuches äußerten sich die Schüler wieder recht positiv. Sieben meinten, es sei alles in einem Jahr machbar, drei der neun gaben an, dass der Stoff so gewählt ist, dass sogar zusätzlich Themen gemacht werden und zwei sind der Ansicht, dass es zwar viel ist, doch alles durchgemacht wird. Für keinen der Befragten ist der Inhalt zu schwer oder zu lang.

Die Resonanz zu Design und Layout war auch mehrheitlich positiv, da fünf der Jugendlichen diese als bunt und freundlich empfinden und zwei angeben, dass sie ansprechend und gut gestaltet sind. Für zwei der Schüler allerdings sind Design und Layout wenig ansprechend und einer findet sie eintönig und zu fad. Trotz dieser recht positiven Einstellung gab keiner der Befragten an, dass durch Design und Layout das Interesse geweckt wird, mit dem Buch zu lernen.

Das Lösungsheft zu ihrem Mathematikbuch wird von fünf Schülern zur Kontrolle verwendet und von vier, wenn sie ein Beispiel nicht schaffen. Weitere vier finden, dass es eine gute Hilfe zum Buch ist. Zwei der neun Anwesenden besitzen kein Lösungsheft.

Der mathematische Teil bei der Befragung der sechsten Klasse ist sehr gut ausgefallen. Sechs der elf Fragen wurden von allen Schülern korrekt beantwortet und auch bei den weiteren fünf haben mindestens 77,78% der Jugendlichen die richtige Antwort gegeben. Die Frage, aus wie vielen Rechtecken die Oberfläche eines sechsseitigen Prismas besteht, oder wie viele Angaben man mindestens zur Konstruktion einer sechsseitigen Pyramide benötigt, wurden nur von sieben, oder 77,78%, der Schüler korrekt beantwortet und die restlichen drei Fragen von acht, gleich 88,89%.

Dieses Ergebnis reflektiert die Einstellungen der Jugendlichen dem Fach Mathematik gegenüber, da alle Schüler Spaß daran haben. Alle sind mit ihrem Buch zufrieden und lieben den Unterricht mit ihrem Professor und dies scheint sich auf ihre Lernmotivation und das Wissen sehr positiv auszuwirken. Auch werden die Antworten auf die Frage reflektiert, ob die Schüler in ihrem Beruf mit Mathematik zu tun haben wollen, da dies bei 66,67% der Fall ist. Das Ergebnis war, auch wenn nur neun Schüler an der Befragung teilgenommen haben, erstaunlich gut und sehr einheitlich.

10.1.2.3. Lehrer

An diesem Gymnasium gibt es zwischen 15 und 20 Mathematiklehrer, doch aufgrund der schon früher genannten Probleme, nahm in dieser Schule nur ein einziger Lehrer an der Umfrage teil. Dieser ist männlich und befindet sich in der Altersgruppe ab 56 Jahre. Da er in einem normalen Gymnasium arbeitet, unterrichtet er alle Schulstufen, von der fünften bis zur zwölften.

Seiner langjährigen Erfahrung nach sind Mädchen durchschnittlich besser als Burschen, was daran liegen mag, dass die weiblichen Schüler bemühter und die Knaben oft der Meinung sind, alles zu können. Ferner hat dieser Lehrer die Erfahrung gemacht, dass beide aber gleich begabt sind.

Mitarbeit der Schüler im Unterricht ist für diesen Professor ein Zeichen von Interesse und zusätzlich hilfreich als eine Rückmeldung über die gehaltenen Stunden. Fragen von

Seiten der Jugendlichen sind in seinen Unterrichtseinheiten durchaus erwünscht, da diese helfen, Probleme der Schüler zu verstehen und diese dadurch beheben zu können.

Die Schüler selbst sind für diesen befragten Professor das Wichtigste am Unterricht, da durch sie die Arbeit zu einem dynamischen Prozess wird. Der Lehrer sieht seine eigene Aufgabe darin, den Schülern etwas beizubringen, sowohl fachlich, als auch im sozialen Bereich. Die Zeit, welche er in der Schule verbringt, ist der Lehrende meistens auch in den Pausen für seine Schüler da, um weitere Fragen oder Unklarheiten zu beseitigen.

Die Einstellung, dass seine Schüler das Wichtigste am Unterricht sind und er auch in den Pausen für die Jugendlichen da ist, spiegelt sich in der Antwort auf die Frage wider, ob er nochmals Lehramt Mathematik studieren würde, da dieser Professor angab, sich ganz bestimmt wieder dafür zu entscheiden.

In diesem Gymnasium, wie auch im ersten, werden Reichel-Bücher, wie *Das ist Mathematik* oder *Mathematik – Lehrbuch* verwendet. Der befragte Lehrer ist mit diesen Büchern zufrieden und findet Aufbau und Struktur recht gut und übersichtlich.

Die einzelnen Kapitel des verwendeten Mathematikbuches befindet der Professor als gut erklärt und schlüssig. Ferner gab er an, dass diese für Schüler gut geeignet sind.

Ein gutes Mathematikbuch sollte nach Ansicht des befragten Lehrers so gestaltet sein, dass es für die Schüler zum Selbststudium geeignet ist. Über Struktur, Erklärungen oder Beispiele gab der Professor keinerlei Angaben.

Die generelle Einstellung den Büchern gegenüber, wird von der Antwort auf Frage 15 reflektiert, da der Befragte sehr gerne mit den Mathematikbüchern arbeitet, da man damit sehr gut unterrichten kann und zusätzlich das Interesse der Schüler an dem Fach weckt. Er denkt auch, dass das Buch durchaus zu dieser Interessensweckung beiträgt.

Um den Jugendlichen das Wichtigste beizubringen, reicht der Stoffumfang der Bücher, nach Meinung des Lehrers, aus. Auch Design und Layout empfindet er als bunt und freundlich gestaltet. Das Lösungsheft zu den Mathematikbüchern wird von seinen Schülern zur Kontrolle verwendet.

In der sechsten Schulstufe leitet der befragte Lehrende mit Frontalunterricht zum Thema Vier- und Vielecke über, während im Buch einleitende Beispiele diesen Wechsel aufzeigen. Der Lehrer findet diese Überleitung recht gut.

Um den Schülern dieses Kapitel näher zu bringen, verwendet der Professor eine ausgeglichene Mischung aus verschiedenen Methoden. Er empfindet auch, dass dieses Thema im Mathematikbuch kindergerecht dargeboten und aufbereitet ist.

Für den Befragten sind alle Vier- und Vielecke sehr wichtig. Bei dem besonderen Viereck Raute erklärt er die Eigenschaft, dass die Diagonalen normal aufeinander stehen, mit Hilfe von Zeichnungen.

Der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Vierecken wird von dem Professor in einer Tabelle mit allen Eigenschaften erklärt, während dieser im Mathematikbuch gar nicht richtig dargestellt und erläutert wird.

In der zehnten Schulstufe wird von dem Befragten mit Frontalunterricht zum Thema Koordinatengeometrie übergeleitet, während das im Mathematikbuch mit einleitenden Beispielen und Erklärungen gemacht wird. Diese Überleitung findet der Lehrer recht gut.

Als Vorwissen setzt der Lehrende nichts voraus. Um den Schülern das Kapitel nahe zu bringen und Wissen zu schaffen, verwendet er auch in der sechsten Klasse eine ausgeglichene Mischung aus verschiedenen Methoden. Im Mathematikbuch wird das Thema so dargeboten und aufbereitet, dass es für die Jugendlichen zum Selbststudium geeignet ist und diese Teile davon wirklich selbst erlernen können.

Beliebte und geeignete Vor- und Folgekapitel gab der Professor keine spezielle an, doch diejenigen, die er als solche durchnimmt, werden kaum auch als solche behandelt.

Die verschiedenen Lagebeziehungen zweier Geraden erörtert der Lehrer in Diskussionen mit seinen Schülern. Ferner ist ihm wichtig, dies anschaulich zu machen, damit die Jugendlichen diese begreifen können. Im Mathematikbuch werden die unterschiedlichen Beziehungen ebenfalls anschaulich erklärt, was der Lehrende als recht gut empfindet.

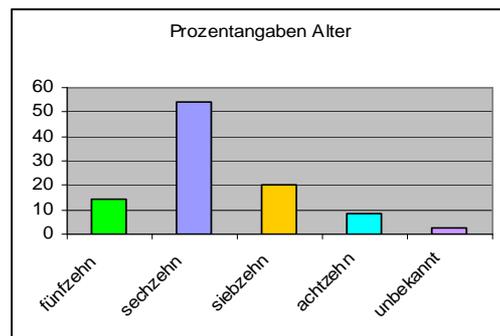
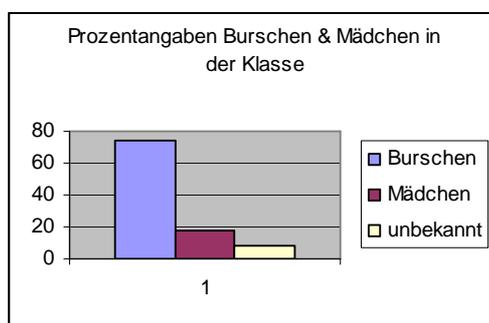
Ziele, welche der befragte Lehrer beim Unterrichten der Koordinatengeometrie verfolgt sind, dass die Schüler die verschiedensten Grundaufgaben lösen können und diese beherrschen.

10.1.3. HTL

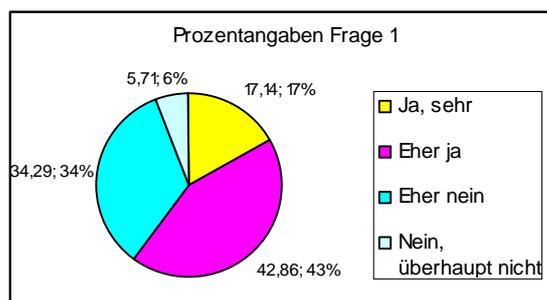
In der HTL erklärte sich ein Lehrer bereit, in der passenden Schulstufe, bei seinen Schülern die Umfrage durchzuführen und auch er selbst füllte einen Lehrerbogen aus.

10.1.3.1. 2BHBT

In der 2BHBT füllten 35 Schüler den Fragebogen aus und gaben ihn retour an ihren Lehrer. Davon waren 26 – 74,29% der Befragten – männlich und nur sechs – 17,14% - weiblich. Drei, 8,57%, waren ohne Angabe des Geschlechts. 19, oder auch 54,29%, der Schüler sind 16 Jahre alt, sieben, oder 20%, haben das Alter 17, drei, das sind 8,57%, sind schon 18 und fünf, das entspricht 14,29% der Schüler, sind noch 15 Jahre alt. Ein Schüler, das ergibt 2,86%, gab hier keinerlei Angaben.



In dieser Klasse der HTL haben 60% der Schüler Spaß an Mathematik. Sechs von ihnen, 17,14%, macht das Fach sehr Spaß und fünfzehn, oder 42,86%, gaben „Eher ja“ als Antwort. 40% der anwesenden 35 haben negativ geantwortet; zwölf der Jugendlichen macht das Fach eher keinen Spaß, während zwei „Nein, überhaupt nicht“ angaben.



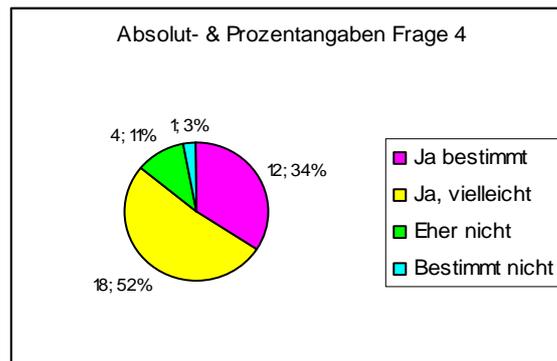
Die positiven Begründungen, warum die Schüler Mathematik mögen, waren vielfältig. Manche rechnen gerne und finden das Fach daher sehr schön. Andere gaben an, viel lernen zu können, oder einen abwechslungsreichen Unterricht zu genießen. Ein Schüler gab an, Mathematik ist lustig, wenn man sie verstanden hat. Eine weitere positive Begründung war, dass durch das Fach die Denkprozesse gefördert werden. Ein wichtiger Grund war für einen Schüler der Lehrer, welchen er als „lässig“ bezeichnete.

Negative Begründungen gab es auch. Viele der Schüler empfinden das Fach als kompliziert und zu schwierig, andere als unlogisch, anstrengend oder fad. Ferner wurde angegeben, dass die Jugendlichen nicht gut darin sind und das Fach deshalb nicht mögen. Einem Schüler gibt es zu viele Formeln und zwei gaben an, dass schlecht erklärt wird.

Auf die Frage, wann und wofür die Schüler Mathematik brauchen, gaben einige der Schüler keine Antwort. Auch in dieser Klasse gaben die Jugendlichen an, das Fach für das tägliche und weitere Leben zu benötigen und, dass es überall hilfreich sein könnte, zum Beispiel im Beruf, im Studium und in der Ausbildung, in den Wissenschaften oder für die Finanzen. Sie denken, Mathematik zu brauchen, wenn sie einkaufen, Berechnungen durchführen wollen – dafür etwa gut Kopfrechnen können müssen – oder für die Allgemeinheit und ihr Allgemeinwissen. Einer der Schüler gab an, gar nichts zu benötigen.

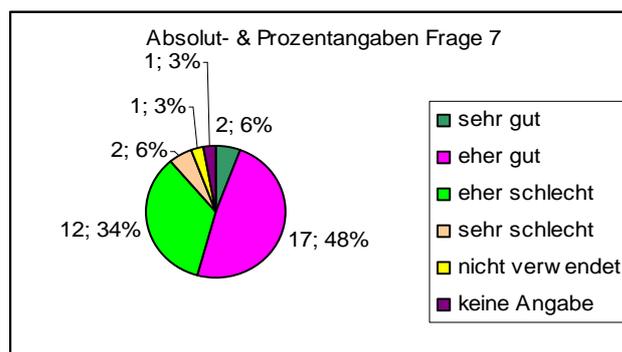
Manche der Schüler sind sich einig, dass sie später vieles von dem Gelernten wieder brauchen können. Sehr wichtig sind den Jugendlichen die Grundrechnungsarten, aber auch Trigonometrie und Gleichungslösen, um etwa Flächen- oder Volumsberechnungen durchführen zu können. Finanzmathematik und Prozentrechnung werden ebenfalls als notwendig angesehen, da sie wichtig für Beruf und den Umgang mit Geld sind. Andere der Schüler gaben an, Vektoren, Formeln und Funktionen in ihrem späteren Leben wieder brauchen zu können, oder ein Grundwissen in Statik.

Die Einstellung der Schüler der Mathematik gegenüber, findet sich in den Antworten auf Frage vier wieder. Zwölf der Anwesenden, immerhin 34,29%, wollen ganz bestimmt in ihrem Beruf mit Mathematik zu tun haben, mehr als die Hälfte, 18 der Schüler, oder 51,43%, vielleicht. Eine negative Einstellung haben nur knapp 15% der Jugendlichen. Vier von ihnen, 11,43%, wollen eher nicht und nur einer, das ergibt 2,85%, bestimmt nicht in ihrem Arbeitsleben etwas mit Mathematik machen.



In ihrer Freizeit beschäftigen sich zwei der Schüler, 5,71%, sehr gerne mit Mathematik und acht, 22,86%, eher gern. Konträr zu den Einstellungen der Jugendlichen dem Fach allgemein gegenüber, und auch zu den Antworten auf die vorhergehende Frage, beschäftigen sich 19, das ergibt 54,29% eher nicht und sechs, oder 17,14%, überhaupt nicht gerne nach Schule und Hausübungen mit Mathematik.

In dieser Klasse wird das Lehrbuch *Mathematik für Höhere technische Lehranstalten 2* von Schalk-Steiner benutzt. Einer der Schüler gab „ein Buch mit vielen Seiten“ als Antwort auf diese Frage und manche hatten keine Ahnung, welches sie im Unterricht verwenden. Zwei der Jugendlichen, 5,71%, finden es sehr und 17, oder 48,57%, eher gut, während zwölf, 34,29%, es eher schlecht finden. Zwei Schüler, wieder 5,71%, mögen das Buch überhaupt nicht und empfinden es als sehr schlecht. Ein weiterer, 2,85%, gab an, dass sie es nicht verwenden und ein Befragter, wieder 2,85%, gab keine Auskunft.



In ihrem Mathematikbuch finden 18 der 35 Befragten viel Hilfe und Erklärungen, 13 empfinden die Kapitel als gut erklärt und strukturiert und weitere 13 gaben an, dass man bei Problemen nachblättern und diese lösen kann. Nicht so positiv finden sechs der Schüler das Buch, da sie der Meinung sind, es fehlt eine gute Struktur. Weitere fünf sagten, dass sie ohne

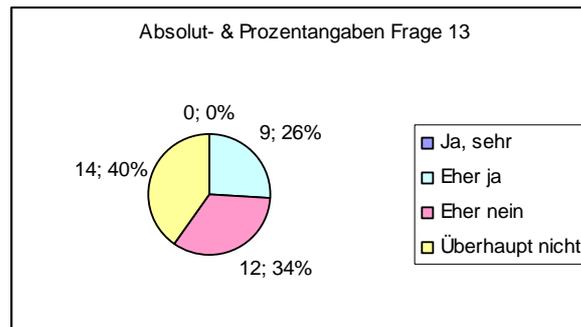
Unterricht nicht viel selbst herausfinden können. Zusätzlich wurde angegeben, dass sich Schüler im Buch nicht so gut auskennen. Es ist laut Ansicht eines Jugendlichen, „manchmal gut“, doch gibt es bessere Mathematikbücher.

Einer der Schüler schaut des Öfteren bei einer Hausübung im Lehrbuch nach, da er dort meist Hilfe bei Problemen findet, weitere 16 machen dies manchmal, da es hilfreich sein könnte. Neun der Befragten nehmen das Buch eher nicht zur Hilfe, da sie meist nicht fündig werden und nochmals neun geben an, nie bei Problemen bei der Hausübung im Mathematikbuch nachzublättern, da sie bis jetzt noch nie eine Lösung gefunden haben.

Auf die Frage nach beliebten Kapiteln gaben nur sehr wenige Schüler eine Antwort. Zwei von ihnen gaben Vektoren an, da diese ihnen leicht fallen, andere mögen das Multiplizieren oder komplexe Zahlen. Trigonometrie und Geometrie sind auch beliebt, da es viele Zeichnungen gibt und diese Kapitel gut erklärt sind. Ein Schüler gab an, die Formeln auf der letzten Seite gut zu finden. Ein paar der Jugendlichen meinten, ihnen würde keins der Themen gut gefallen.

Auch in dieser Klasse sind die Erwartungen an ein gutes Mathematikbuch hoch. Jeweils 26 der 35 Anwesenden finden, dass ein Buch über eine gute Struktur, Übersicht und gute Erklärungen verfügen muss. 17 erwarten, Hilfe bei mathematischen Problemen zu finden und für weitere 14 sind abwechslungsreiche Beispiele essentiell. Acht der Schüler denken, dass ein gutes Mathematikbuch interessante Themen und Gestaltung beinhalten muss. Zusätzlich werden Lösungen gefordert.

Zu den einzelnen Kapiteln des Buches gehen die Meinungen der Schüler leicht auseinander. Zwölf finden, dass sie übersichtlich und gut strukturiert sind und neun, dass sie gut erklärt werden und vorgerechnete Beispiel beinhalten. Einer der Schüler ist der Meinung, dass die Kapitel immer auch ohne Lehrer verständlich sind und drei gaben an, dass sie oft mit anderen Themen verknüpft sind und dies auch erklären. Für fünf der Jugendlichen sind die Kapitel zu lang für zu wenig Zeit. Drei von ihnen halten diese für abgeschlossen und ohne jegliche ersichtliche Verbindung zu anderen Themen. Zusätzlich wurde angegeben, dass Kapitel manchmal zu kurz und zu wenig erklärt sind und andere dafür nie angeschaut oder durchgemacht werden.



Zu Inhalt und Stoff gaben neun Schüler an, dass sie in einem Jahr machbar sind, während zwei meinten, dass sogar zusätzlich noch Themen behandelt werden. Vier sind der Meinung, dass es zwar viel Stoff ist, aber alles in einem Jahr durchgemacht wird. Gegensätzlich dazu ist die Ansicht von 13 der Jugendlichen, die sagen, es gibt in ihrem Mathematikbuch so viele Themen, sodass auch Stoff nicht gemacht wird. Für acht der 35 Schüler ist der Inhalt oft zu schwer und zu lang.

Bei Design und Layout des verwendeten Mathematikbuches gibt es verschiedene Ansichten, wobei die negativen gegenüber den positiven dominieren. Für jeweils fünf der Schüler ist die Aufmachung des Buches ansprechend und gut gestaltet, oder bunt und freundlich. Drei weitere geben an, dass durch Design und Layout das Interesse geweckt wird, mit dem Buch zu lernen. Konträr dazu geben 17 der Befragten an, dass diese zu eintönig und fad sind und neun finden sie wenig ansprechend oder einladend. Zusätzlich meint ein Schüler, dass zwar viel und gut erklärt, doch dies sehr unübersichtlich dargestellt wird und Design und Layout uninteressant sind.

Zehn der Jugendlichen verwenden das Lösungsheft zum Buch zur Kontrolle und fünf von ihnen, wenn sie ein Beispiel bei einer Hausübung nicht schaffen. Vier der Schüler denken, dass es eine gute Hilfe zum Lehrbuch ist, während zwei es zwar besitzen, aber kaum benutzen. Insgesamt 18 der 35 Anwesenden gaben an, kein Lösungsheft zu haben.

Der mathematische Teil der Befragung hat nur bei wenigen Fragen positive Ergebnisse aufgezeigt. Dies mag erstaunen, da oft von einer technischen Schule mathematische Fähigkeiten erwartet werden.

Bei nur vier Fragen haben mehr als 80% der Schüler korrekte Antworten gegeben, obwohl alles an Stoff schon durchgenommen wurde. Vier der Fragen wurden von 40 bis

65,71% der Jugendlichen richtig beantwortet, während drei von weniger als einem Drittel der Anwesenden mit korrektem Ergebnis abgegeben wurden. Dies ist erstaunlich, da fast alle der elf Fragen aus dem Kapitel der Geometrie genommen wurden und größtenteils schon in der Unterstufe Lehrstoff waren. Die Frage, welche von fast allen richtig beantwortet wurde, war die sechste, bei der die Jugendlichen die Operatoren „<“ und „>“ verwenden mussten. Am schlechtesten schnitten die Schüler bei der Antwort ab, wann eine Zahl durch sechs teilbar ist. Hier wussten nur 14,29% die Lösung.

Obwohl fast 60% der Schüler Spaß am Fach Mathematik haben, 85,72% in ihrem Beruf damit zu tun haben wollen und einige Formeln und Geometrie als beliebte und einfache Themen des Unterrichts angaben, ist das Ergebnis der Befragung nicht überwiegend positiv und lässt keinen klaren Rückschluss auf einen Zusammenhang zwischen dem Können oder Wissen der Schüler und deren Einstellung dem Mathematikunterricht gegenüber zu, obwohl man einen positiven erwarten würde. Allerdings reflektiert das Ergebnis die Ansicht, dass 71,43 Prozent der Schüler sich nicht gerne auch in ihrer Freizeit mit dem Fach beschäftigen.

10.1.3.2. Lehrer

In der HTL erklärte sich ein einziger Lehrer bereit, den Bogen für die Lehrkräfte auszufüllen und somit an der Befragung teilzunehmen. Dieser ist männlich und in der Altersgruppe von 36 bis 45. Weiters unterrichtet er, da man die HTL erst ab dem neunten Schuljahr besuchen kann, ausschließlich in der neunten bis zur dreizehnten Schulstufe.

Der Erfahrung des Lehrers nach, sind die Mädchen, welche die HTL besuchen, in Mathematik bemühter, während die Burschen oft der Meinung sind, alles zu können.

Um einen möglichst ertragreichen Unterricht gestalten zu können, ist für den Professor die Mitarbeit seiner Schüler notwendig. Ferner ist sie ein Zeichen für Interesse an dem Fach und für ihn hilfreich als Feedback über die gehaltenen Stunden. Fragen von Seiten der Schüler sind erwünscht, da sie dem Lehrer helfen, Probleme der Jugendlichen zu verstehen. Sie sind gut, da sie, so wie auch die Mitarbeit der Schüler, Interesse an der Mathematik zeigen und hilfreich zum Begreifen der Stoffgebiete sind. Ein weiterer Grund, warum Fragen im Unterricht erlaubt sind ist, dass sie Rückmeldung über Erklärungen und Darbietung des Stoffes geben.

Die Schüler sind für diesen Lehrer nicht nur ein Teil seines Berufes, sondern auch das Essentiellste am Unterricht, da durch sie die Arbeit zu einem dynamischen Prozess wird. Selbstverständlich sind die Jugendlichen eine wichtige Komponente für den Professor, da ohne sie diese Arbeit überhaupt nicht möglich wäre. Weiters gab der Lehrer an, die Schüler seien oft eine Herausforderung, auch an ihn selbst, das Beste zu geben, um damit möglichst viel erreichen und bewirken zu können.

Dieser Lehrer der HTL sieht es als seine Aufgabe und Pflicht an, den Schülern Mathematik zu lehren und ihr Wissen abzuprüfen, ihnen etwas beizubringen, nicht nur fachlich, sondern auch im sozialen Bereich. Ferner hat er als Professor die Möglichkeit, den Jugendlichen neben der Übermittlung fachlichen Wissens auch Zielstrebigkeit, Verantwortungsbewusstsein und soziales Miteinander zu lehren und ihnen diese vorzuführen. Absolute Macht über die Schüler zu haben liegt nicht im Interesse dieses Lehrers.

Die Zeit in der Schule verbringt der Lehrende gerne mit dem Unterrichten und freut sich auf die Stunden mit seinen Schülern. Doch nicht nur während dieser, sondern auch in den Pausen ist er meist für die Jugendlichen da. Diese Einstellung spiegelt sich auch in der Antwort auf die Frage wider, ob der Lehrer nochmals das Lehramt Mathematik für ein Studium wählen würde, denn er würde sich ganz bestimmt wieder dafür entscheiden.

In der HTL wird, in dieser Sparte im zweiten Lernjahr der Mathematik, das Lehrbuch *Mathematik für Höhere technische Lehranstalten 2* von Schalk-Steiner verwendet und der Lehrer ist zufrieden damit, da er findet, dass Aufbau und Struktur des Mathematikbuches zum Unterrichten geeignet sind. Allerdings wäre seiner Ansicht nach ein Buch von Reichel und Laub besser für einen guten Mathematikunterricht, da in diesem mehr Beispiele enthalten sind. Die einzelnen Kapitel des Lehrbuches empfindet der Professor als übersichtlich und viele dieser als schülerfreundlich und gut aufbereitet.

Ein wirklich gutes Mathematikbuch sollte für die Schüler zum Selbststudium geeignet sein und zusätzlich viele Beispiele zum Üben beinhalten. Zu Struktur und Erklärungen oder der Variationsreichtum der Beispiele machte der Lehrer keinerlei Angaben.

Obwohl der Lehrende mit dem verwendeten Buch zufrieden ist, arbeitet er gar nicht gerne damit und unterrichtet meist mit zusätzlichem Material. Außerdem glaubt er, dass

dieses Mathematikbuch eher nicht dazu beiträgt, das Interesse der Schüler an diesem Fach zu wecken.

Der Stoffumfang im Buch ist nach Meinung des Lehrers für ein Jahr genau richtig, scheint für Schüler gut geeignet und nicht zu schwierig oder zu leicht zu sein. Design und Layout des Mathematikbuches findet er allerdings wenig ansprechend oder einladend, was auch dazu beiträgt, dass es eher nicht hilfreich für die Interessensweckung für das Fach ist. Das Lösungsheft zum Buch wird laut Lehrer sowohl zur Kontrolle, als auch zur Hilfe bei Hausübungen verwendet.

Auch in der HTL wird das Kapitel Koordinatengeometrie durchgenommen. Der befragte Lehrer leitet zu diesem Thema entweder mit Frontalunterricht, oder mit Partner- und Gruppenarbeit über. Im Buch hingegen wird durch einleitende Beispiele und Erklärungen zu diesem Thema hingeführt. Diese Überleitung des Mathematikbuches empfindet der Lehrer als recht gut.

Wissen, welches für dieses Kapitel vorausgesetzt wird, ist laut dieses Lehrers das Koordinatensystem. Um dieses Wissen auszubauen und zu erweitern, verwendet der Professor teilweise nur Frontalunterricht und teilweise selbstständiges Erarbeiten von Themenbereichen oder Beispielen.

Das Kapitel Koordinatengeometrie ist im verwendeten Mathematikbuch so dargeboten und aufbereitet, dass es zum Selbststudium geeignet ist. Es ist daher nicht zu theoretisch, unübersichtlich oder für Schüler nicht gut gemacht. Beliebte und geeignete Vor- oder Folgekapitel dieses Themas sind, nach Ansicht des befragten Lehrers, die Kegelschnitte und diese werden größtenteils im Mathematikbuch auch als solche behandelt.

Auf die Frage, ob das Kapitel Koordinatengeometrie von den Schülern nur anhand des Mathematikbuches im Selbststudium erlernbar wäre, gab der Befragte an, dass dies für Teile durchaus zuträfe, aber nicht für das gesamte Kapitel.

Um den Jugendlichen die verschiedenen Lagebeziehungen zweier Geraden anschaulich erklären zu können, verwendet der Lehrende zwei Lineale und führt die unterschiedlichen

Beziehungen in der Luft vor. Im Mathematikbuch selbst werden diese mittels Zeichnungen präsentiert und erklärt, was der Befragte recht gut findet.

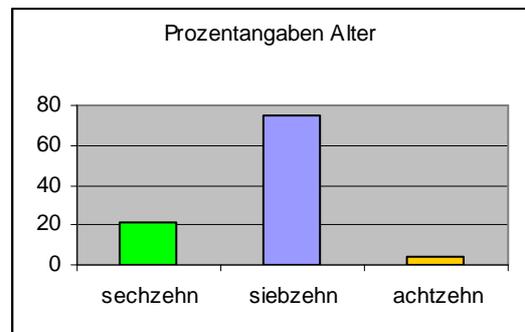
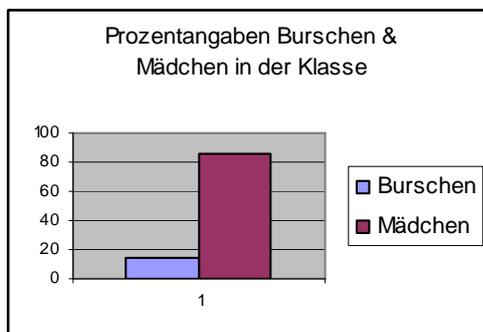
Ziele, welche dieser Lehrer der HTL verfolgt, wenn er Koordinatengeometrie unterrichtet sind, dass das räumliche Denken der Jugendlichen gefördert, ausgebaut und trainiert wird.

10.1.4. HLP

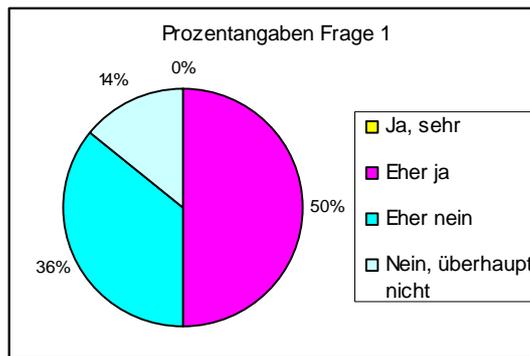
In der Schule für Produktmanagement und Präsentation wird erst ab der zweiten Klasse Mathematik unterrichtet, daher wurden die zwei dritten Klassen befragt und Bögen an die drei Mathematiklehrer ausgeteilt.

10.1.4.1. Klasse 3PA

Die Klasse der 3PA der HLP setzt sich aus 29 Schülern zusammen. 28 haben die Fragebögen ausgefüllt, davon vier Burschen, die 14,29% der Befragten ausmachen, und 24 Mädchen, was 85,71% ergibt. Das führt zu einer Rücklaufquote von 96,55% in dieser Klasse. 21 der 28 Schüler, oder auch 75%, sind 17 Jahre alt, einer, 3,57%, schon 18 und sechs, 21,43%, sind noch im Alter von 16 Jahren.



Auf die Frage, ob den Schülern Mathematik Spaß macht, antworteten 14, also 50%, mit „Eher ja“, während die restlichen 50% keinen Spaß an dem Fach haben. Zehn von ihnen, 35,71%, haben eher keinen, während vier, also 14,29% überhaupt keinen Spaß an Mathematik haben.



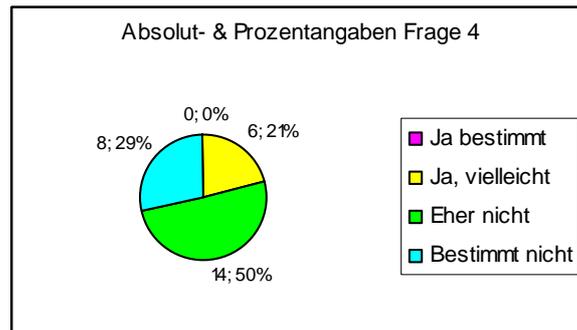
Positive Begründungen, auf diese Frage waren, dass die Schüler das Fach Mathematik lieber mögen, als Französisch und darin besser sind als in den Sprachen. Weiters ist es besser, als Vokabel lernen zu müssen. Andere hingegen finden, dass man in diesem Fach vernetzen lernt und Logik übt. Neben logisch empfinden einige der Schüler die Mathematik auch als interessant oder lustig und ferner als nette Herausforderung.

Es gab aber auch negative Gründe, da 50% der Schüler Mathematik nicht so gerne haben. Konträr zu den Angaben der Jugendlichen, die Spaß an dem Fach haben, nannten die anderen hier, dass sie die sprachlichen und musischen Fächer bevorzugen, da sie entweder nicht gut logisch denken konnten oder die Mathematik nicht sofort verstehen. Andere gaben an, das Fach sei zu mühsam und unnötig, da sie kein Interesse daran haben.

Die Schüler dieser Klasse glauben, dass man Mathematik für verschiedenste Berufe, wie Chemiker oder Lehrer braucht. Weiters ist sie in vielen Sparten, darunter Physik, Architektur, Wissenschaften, Statistik, Raumfahrt oder Technik, vonnöten. Aber auch im Alltag und im ganzen Leben wird die Mathematik gebraucht, da man einkaufen geht, Buchhaltung führt, etwas rechnen muss oder die Finanzen regelt und Rechnungen bezahlt. Ferner sind die Jugendlichen der Ansicht, Mathematik auch für ihre Allgemeinbildung und Verständnisfragen zu benötigen.

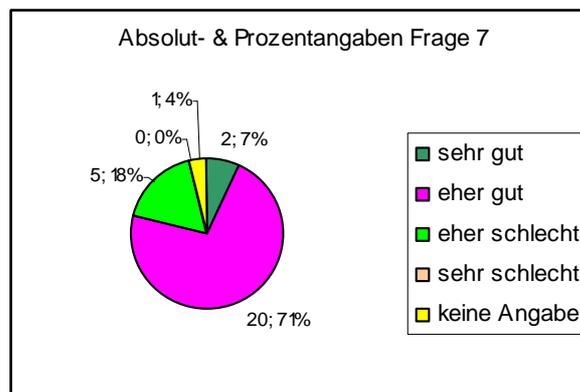
Auf die Frage, was die Schüler später einmal an mathematischen Kenntnissen verwenden oder brauchen werden, gab ein Großteil der Anwesenden die Grundrechnungsarten und Grundkenntnisse an. Einige glauben sie werden, Geometrie – insbesondere Flächenberechnung und Stereometrie – oder Gleichungen benötigen oder verwenden. Weiters wurden Rechnungswesen, Prozent-, Zinsrechnung und Statistik genannt. Das Umrechnen könnte beim Einkaufen und Rechnungen bezahlen von Hilfe sein.

So positiv wie die Resonanz, ob Mathematik Spaß macht, waren die Antworten auf die Frage, ob die Schüler in ihrem Beruf mit dem Fach zu tun haben wollen, nicht. Keiner der Schüler gab an, dass er dies bestimmt möchte und nur sechs, 21,43%, vielleicht. 14 der Befragten, das sind immerhin 50%, denken, dass sie eher nicht auch in ihrem Arbeitsleben etwas mit Mathematik machen wollen und acht, 28,57%, wissen bestimmt, dass sie das ausschließen.



In Frage fünf wird die teils positive Einstellung der Mathematik gegenüber überhaupt nicht reflektiert, da sich kein einziger Schüler in seiner Freizeit in irgendeiner Form mit dem Fach beschäftigt. Elf der Schüler, 39,29%, gaben an, sich eher nicht und sechzehn, das ergibt 57,14%, sich überhaupt nicht gerne auch nach der Schule mit Mathematik zu befassen. Einer der Schüler, 3,57%, gab keinerlei Auskunft.

Das Lehrbuch, welches in dieser Klasse verwendet wird, ist *Mathematik für Höhere Lehranstalten Band 2* und zwei der Schüler, 7,14%, finden es sehr gut. Die Mehrheit der Jugendlichen, nämlich 20, oder 71,43%, finden es recht gut und fünf, also 17,86%, eher schlecht. Ein Befragter machte keine Angaben.



In ihrer Ansicht über das Mathematikbuch, sind sich die Schüler der 3PA relativ einig. 20 von ihnen finden darin viel Hilfe und Erklärung und 15 geben an, dass die Kapitel gut erklärt und strukturiert sind. Weiters sind elf der Meinung, dass man bei Problemen nachblättern und diese lösen kann. Zusätzlich sagen die Jugendlichen, dass ihr Buch recht dünn ist, da das der HTL etwa doppelt so viele Seiten hat. Ferner finden welche, dass es zwar kein gutes Design, dafür gute Skizzen und viele Beispiele hat. Vier der Schüler finden allerdings, dass man ohne den Unterricht nicht viel selbst herausfinden kann und zwei denken, dass eine gute Struktur fehlt.

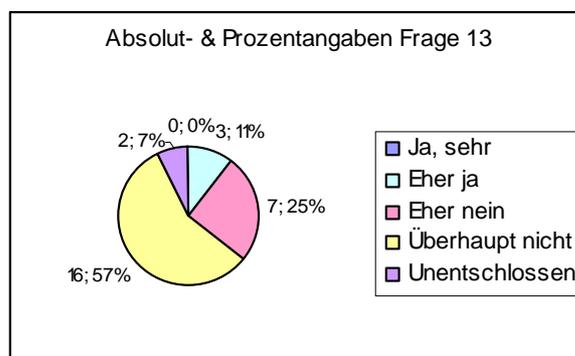
Bei Problemen bei der Hausübung schaut ein Schüler immer im Buch nach, da er dort die Lösung dafür findet, 16 von ihnen tun dies manchmal, da es für sie hilfreich sein könnte und drei des Öfteren, da sie meist finden, was sie suchen. Sechs der Schüler schauen eher nicht im Mathematikbuch nach, da sie meist nicht erfolgreich sind und einer tut dies nie. Zusätzlich gab einer der 28 Befragten an, nur vor Schularbeiten ins Buch zu schauen, da er sonst nie Zeit für Hausübungen hat.

Die Frage nach ansprechenden oder beliebten Kapiteln wurde von den Schülern nicht sehr zahlreich beantwortet, doch gibt es einige, welche bevorzugt werden. Am Häufigsten wurde die Stereometrie genannt, da diese nicht nur leicht und gut erklärt, sondern auch praktisch anwendbar ist. Potenzen und Wurzeln, mit dazugehörigen Gleichungen, sind auch beliebt, da sie wieder sehr gut erklärt werden und es viele Beispiele dazu gibt. Gleichungen, quadratische Funktionen und Trigonometrie wurden auch genannt, wiederum, weil sie den Schülern nicht schwer fallen. Ein Jugendlicher gab an, dass er vor allem die Kapitel gut findet, die in der Zukunft gebraucht werden. Ein anderer findet das Inhaltsverzeichnis gut, während ein weiterer zugab, noch nie in sein Mathematikbuch hineingeschaut zu haben.

Erwartungen und Anforderungen an ein gutes Mathematikbuch sind hoch und auch hier sind sich die Schüler relativ einig. 27 erwarten gute Erklärungen und 23 von ihnen finden, eine gute Struktur und Übersicht essentiell. 20 der Jugendlichen gaben an, dass in einem guten Lehrbuch Hilfe für mathematische Probleme zu finden sein muss und 15 fordern interessante Themen und Gestaltung. Ferner erwarten zehn der Schüler abwechslungsreiche Beispiele. Ein zusätzliches Kriterium eines der Befragten ist, dass es ein dünnes Buch sein sollte, welches klein, handlich und nicht zu schwer ist.

Die einzelnen Kapitel des Lehrbuches empfinden 24 als übersichtlich und gut strukturiert und 19 von ihnen halten sie für gut erklärt und außerdem beinhaltet es vorgerechnete Beispiele. Für vier von den Schülern ist es immer auch ohne Lehrer verständlich und weitere vier geben an, dass die Kapitel oft mit anderen verknüpft sind und dies auch erklären. Gegenteilig dazu sehen zwei Jugendliche keinerlei Verbindungen der einzelnen Themen zu anderen, sondern empfinden sie als abgeschlossen. Vier Schüler geben noch an, dass die Kapitel zu lang für zu wenig Zeit sind. Zusätzlich erklärt einer der Anwesenden, dass die Themen in ihrem Buch jeweils in einen „normalen“ und einen gelben Übungsteil gegliedert sind.

Obwohl über 78% das verwendete Mathematikbuch gut finden, gaben nur drei, oder 10,71%, an, dass es eher hilfreich ist, das Fach interessanter zu machen, während sieben, 25%, denken, dass dies eher nicht der Fall ist. Zwei der Schüler, 7,14%, sind unentschlossen, ob das Lehrbuch ihr Interesse weckt, oder nicht. Für 16 der Jugendlichen, das ergibt 57,14%, ist das Buch dafür überhaupt keine Hilfe.



Bei Inhalt und Stoff des Mathematikbuches teilen sich die Meinungen der Schüler. 15 finden, dass sie in einem Jahr machbar sind und sechs sind ähnlicher Ansicht, da sie denken, es ist viel Stoff, doch wird alles durchgemacht. Acht der Schüler hingegen sind der Auffassung, dass es zu viele Themen gibt, sodass auch etwas nicht unterrichtet wird. Für zwei der Jugendlichen sind Stoff und Inhalt zu schwer und zu lang. Kein einziger gibt an, dass sogar zusätzlich etwas gemacht werden kann.

Die Frage zu Design und Layout wird von den Schülern recht einheitlich, wenn auch negativ, beantwortet. Vier der Jugendlichen finden, dass diese ansprechend und gut gestaltet sind und nur jeweils zwei empfinden sie als bunt, freundlich und so gestaltet, dass sie das

Interesse wecken, mit dem Buch zu lernen. Für die Mehrheit der Schüler, 16 von ihnen, sind Design und Layout wenig ansprechend oder einladend und 13 finden sie zu eintönig und fad. Einer der Schüler gab zusätzlich an, dass sie passend sind, weder zu viel noch zu wenig, während ein anderer sie als „nicht ansehnlich“ bezeichnet.

Zehn der Schüler verwenden das Lösungsheft zum Buch zur Kontrolle und weitere fünf, wenn sie ein Beispiel nicht schaffen. Fünf der Jugendlichen empfinden es als eine gute Hilfe zum Buch, während vier zwar eines besitzen, aber es kaum verwenden. 13 der Anwesenden bestreiten das Schuljahr ohne Lösungsheft. Ein paar der Schüler merkten kritisch an, dass die Lösungswege zu den Beispielen fehlen und das Heft somit oft nicht nützlich ist.

In der 3PA ergab der mathematische Teil der Befragung ein recht gemischtes Resultat. Zwei der Fragen – die nach dem Namen eines Winkels kleiner als 90° und die, bei welcher die Schüler die Operatoren „<“ und „>“ einsetzen mussten – wurden von mehr als 90% korrekt beantwortet, bei drei weiteren waren es zwischen 67,86 und 78,57% und zwei konnten von etwa 50% gelöst werden. Bei vier Fragen waren höchstens 28,57% korrekt, wobei eine davon – die nach der Mindestanzahl benötigter Angaben zur Konstruktion einer sechseckigen Pyramide – nur von 7,14% der Schüler richtig beantwortet wurde.

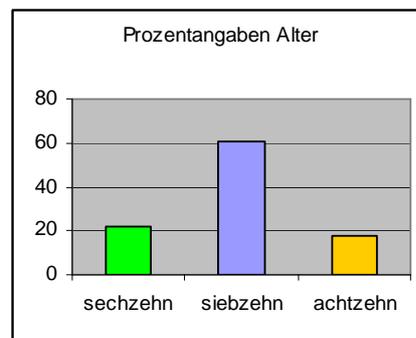
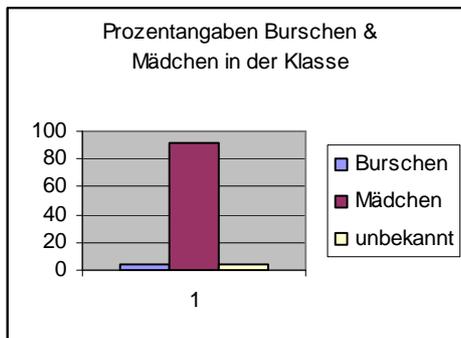
Erstaunlich war, dass die Jugendlichen, welche Angaben auf die Frage nach der Abstandsermittlung von Gerade und Ebene gemacht haben – immerhin 50%, diese lösen konnten, obwohl Koordinatengeometrie nicht im Lehrplan vorgesehen ist. Auf die Frage, wann eine Zahl durch sechs teilbar ist, gaben drei Schüler an, dies sei immer der Fall, allerdings nicht im Zahlenraum der natürlichen Zahlen. Zwei weitere antworteten ähnlich, da sie meinten, dass alle Zahlen durch sechs teilbar sind, wenn Rest bleiben darf. Auf diese Weise hat sonst niemand diese Aufgabe gelöst.

Nur 50% der Jugendlichen haben meist Spaß am Fach, während die andere Hälfte diese Einstellung nicht teilt. Dafür wurden aber sechs Fragen im mathematischen Teil von mehr als zwei Drittel korrekt beantwortet. Auffallend war, dass – obwohl Stereometrie als ein gutes und beliebtes Kapitel angegeben wurde – eine der Fragen aus diesem Gebiet nur von 7,14% und eine weitere von 50% der Jugendlichen richtig gelöst werden konnte. Auch bei der quadratischen Gleichung, welche nie annähernd aufgelöst wurde, konnten nur 28,57% einen richtigen Lösungsvorschlag machen, obwohl Gleichungen ebenfalls ein beliebtes und als

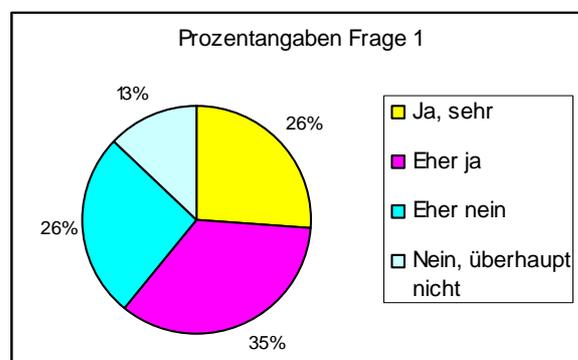
leicht empfundenen Thema für die Schüler sind. Das Ergebnis korreliert zum Teil mit den Antworten auf die Frage, ob die Schüler in ihrem Beruf mit Mathematik zu tun haben wollen, was 78,57% verneinten und, ob sie sich in ihrer Freizeit gerne mit dem Fach beschäftigen. Diese Frage wurde von niemandem bejaht.

10.1.4.2. Klasse 3PB

In der 3PB sind 24 Schüler, wobei 23 beim Ausfüllen des Fragebogens anwesend waren. In dieser Klasse war einer der Ausfüllenden, 4,35%, männlich, 21, oder auch 91,3%, weiblich und ein Bogen, 4,35%, war ohne Angabe des Geschlechts. In dieser Klasse ergibt sich eine Rücklaufquote von 95,83%. 14 der Schüler, das entspricht 60,87% der 23 Teilnehmenden, sind 17, vier, oder 17,39%, 18 und fünf, 21,74%, erst 16 Jahre alt.



Knapp mehr als 60% der Schüler mögen das Fach Mathematik, da sechs von ihnen, 26,09%, „sehr“ und acht, oder 34,78%, „eher“ Spaß daran haben. Weitere sechs, wieder 26,09%, haben eher keinen, während drei von den Jugendlichen, das ergibt 13,04%, überhaupt keinen Spaß an Mathematik haben.



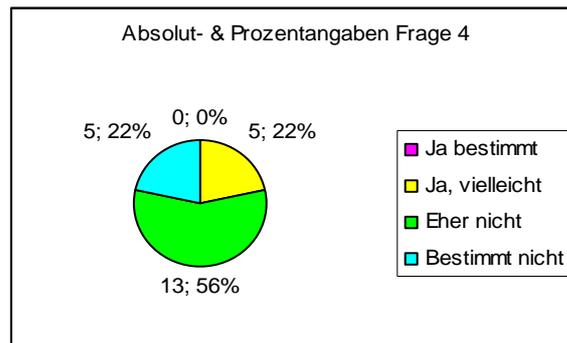
Positive Gründe für diese Angaben waren, dass die Schüler gut in dem Fach sind, dieses interessant und nicht zu tiefgründig ist. Außerdem bekommen die Jugendlichen einen guten Überblick und der Unterricht ist locker und angenehm gestaltet. Ein wichtiger Grund für einige Schüler, Spaß an dem Fach zu haben ist ihr Lehrer, der es schafft, ein gutes Lernklima aufzubauen.

Es gab aber auch negative Begründungen, da fast 40% der Schüler keinen Spaß an Mathematik haben. Hierbei wird genannt, dass die Jugendlichen nicht gut logisch denken können oder mathematisch nicht begabt oder veranlagt sind. Ferner gibt ein Schüler an, dass die kreativen Fächer besser sind. Ein weiterer Grund für die negative Haltung ist, dass die Befragten kein Interesse an Mathematik haben.

Einige der Schüler glauben, dass sie Mathematik für ihre Allgemeinbildung brauchen und damit für das Leben und den Alltag, während andere denken, das Wissen aus diesem Fach nie zu benötigen. Weiters gaben einige an, Mathematik für das Shoppen, Rechnen oder für Abmessungen bei Körper- und Flächenberechnung, in Architektur oder Wissenschaft zu brauchen.

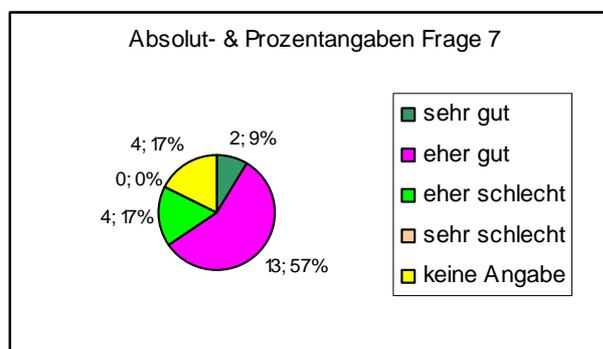
Die Mehrheit der Schüler dieser Klasse ist der Ansicht, später einmal die Grundrechnungsarten und Basiswissen der Mathematik zu benötigen. Andere denken, dass Maßeinheiten, Flächen- und Volumsberechnung oder Gleichungen wichtig sein werden. Auch Brüche, Zins- und Prozentrechnung, sowie das Umrechnen von diesen, werden von den Schülern als brauchbar für das spätere Leben genannt. Ein Jugendlicher gab ferner an, dass die verschiedenen Zahlenbereiche eine Rolle spielen werden. Einige wenige der Befragten wiederum meinten, dass sie überhaupt nichts von dem Gelernten je wieder benötigen werden.

Die relativ positive Einstellung der Schüler dem Fach Mathematik gegenüber, spiegelt sich nicht in deren Antwort wider, ob sie in ihrem Beruf damit zu tun haben wollen. Kein einziger möchte dies bestimmt und nur fünf, 21,74% vielleicht, während dreizehn, oder 56,52%, eher nicht und weitere fünf, wieder 21,74%, überhaupt nicht in ihrem Arbeitsleben mit Mathematik beschäftigt sein wollen.



Auch in Frage fünf wird die positive Einstellung nicht reflektiert, da keiner der Schüler sich sehr gerne in seiner Freizeit mit Mathematik beschäftigt und nur drei, 13,04%, recht gerne. Sieben der Befragten, oder 30,43%, befassen sich eher nicht und sogar 13, immerhin 56,52%, überhaupt nicht gerne auch nach der Schule noch mit dem Fach.

In dieser Klasse wird, wie in der 3PA, das Buch *Mathematik für Höhere Lehranstalten Band 2* verwendet und zwei der Schüler, 8,7%, finden es sehr gut. Weitere 13, oder 56,52%, empfinden es als recht gut, während vier, 17,39%, es als eher schlecht betrachten. Für keinen ist das Buch sehr schlecht, doch waren vier der Bögen ohne Angabe.



Jeweils zehn der Schüler gaben an, dass man in ihrem Mathematikbuch viel Hilfe und Erklärungen findet und, dass die Kapitel gut erklärt und strukturiert sind. Weitere sechs blättern bei Problemen darin nach und können diese damit lösen, während fünf der Meinung sind, dass man ohne Unterricht selbst nicht viel herausfinden kann. Für vier der Jugendlichen fehlt dem Buch eine gute Struktur. Zusätzlich wurde angegeben, dass im Lehrbuch manchmal andere Techniken als im Unterricht enthalten sind, während ein anderer angab, dass viele Beispiele beinhaltet sind, doch keine Erklärungen.

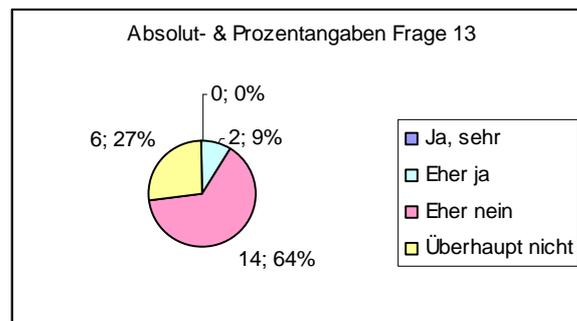
Bei Problemen bei der Hausübung schauen nur drei der Schüler des Öfteren im Mathematikbuch nach, da sie dort meist Hilfe finden, während sieben von ihnen manchmal darin blättern, da dies hilfreich sein könnte. Jeweils vier der Jugendlichen nehmen das Buch eher nicht oder überhaupt nicht zu Hilfe, da sie meist nichts finden, oder noch nie die richtige Lösung bekommen haben. Zusätzlich wurde angegeben, dass das Mathematikbuch nicht bei Problemen benötigt wird, da das Essentielle im Heft steht und daher keine Unterstützung von Seiten des Buches benötigt wird. Ein anderer Schüler gab an, keinerlei Schwierigkeiten bei den Hausübungen zu haben.

Die zehnte Frage wurde von den Schülern dieser Klasse selten beantwortet. Stereometrie ist ein beliebtes Kapitel, das dies sehr deutlich erklärt wird, aber auch Trigonometrie wird von den Jugendlichen gemocht. Weiters gaben die Schüler an, dass alltagsbezogene Kapitel und solche, die brauchbar für das Leben sind, für sie wichtig und interessant sind. Andere finden die Übersichten, Zusammenfassungen und Formelsammlungen am besten.

Wie in allen anderen Klassen haben die Schüler der 3PB genaue Vorstellungen, wie ein gutes Mathematikbuch aufgebaut sein sollte. 20 finden gute Erklärungen notwendig und für weitere 18 sind gute Struktur und Übersicht wichtig. Zwölf fordern Hilfe für mathematische Probleme und neun verlangen abwechslungsreiche Beispiele, während sechs interessante Themen und Gestaltung als essentiell empfinden. Ferner gaben die Schüler an, dass Beispiele, welche für das Leben nützlich und in der Praxis anwendbar sind, in einem guten Mathematikbuch vorhanden sein sollten. Zusätzlich müssen die Rechenschritte komplett erklärt werden.

Die einzelnen Kapitel des Lehrbuches sind laut zehn der Jugendlichen übersichtlich und gut strukturiert, vier weitere finden sie geeignet erklärt und ferner enthalten sie vorgerechnete Beispiele. Vier der Schüler sagen, dass die einzelnen Themen oft mit anderen Kapiteln verknüpft sind und dies auch erklären, während zwei dagegen keine Verbindung zu anderen erkennen können und jedes Thema als abgeschlossen empfinden. Zwei geben an, dass sie immer auch ohne Lehrer verständlich sind. Ein einziger Schüler ist der Ansicht, dass die Kapitel oft zu lang für zu wenig Zeit sind. Einige Jugendliche gaben an, nicht viel über Aufbau und Struktur der Kapitel sagen zu können, da sie das Lehrbuch selten verwenden und daher nicht oft hineinschauen.

Trotz der Tatsache, dass mehr als 60% der Schüler das Buch recht oder sehr gut finden, geben nur zwei, 8,7%, an, dass dieses hilft, Mathematik interessanter zu machen, während 14 von ihnen, immerhin 60,87% finden, dass dies eher nicht der Fall ist. Sechs der Jugendlichen, 26,09%, denken, dass das Lehrbuch überhaupt nicht dazu beiträgt, das Fach Mathematik interessanter zu machen.



Zu Inhalt und Stoff des Buches geben neun der Schüler an, dass sie in einem Jahr machbar sind und vier meinen, dass diese zwar viel sind, doch alles durchgemacht wird. Konträr dazu sind sechs der Jugendlichen der Ansicht, dass Stoff und Inhalt zu viel für ein Schuljahr sind, sodass auch Themen nicht gemacht werden. Einer gibt an, dass die Kapitel oft zu lang und zu schwer sind. Ferner geben Schüler an, dass nur wenige Beispiele aus dem Buch gemacht werden, oder, dass einige der Themen nicht im Lehrplan stehen. Ein Schüler meint, dass in den Jahren noch nie alle Kapitel gemacht wurden.

Bei Design und Layout gehen die Meinungen der Schüler etwas auseinander. Jeweils fünf sind der Ansicht, dass diese ansprechend und gut gestaltet, oder bunt und freundlich sind, während elf sie als zu eintönig und fad empfinden. Für weitere fünf sind sie wenig ansprechend oder einladend. Keiner der Jugendlichen denkt, dass Design und Layout das Interesse wecken, mit dem Buch zu lernen. Einer der Schüler gab zusätzlich an, dass diese keinerlei Verbindung zur Mathematik aufweisen.

Das Lösungsheft zum Mathematikbuch besitzen 20 der Schüler nicht, während einer angab, es zu verwenden, wenn er Beispiele nicht schafft. Ein Jugendlicher meinte, dass man es zusätzlich kaufen muss, wenn man eines besitzen möchte, während ein weiterer kritisierte, dass nur die Lösungen ohne Rechenweg in den Lösungsheften stehen.

Der mathematische Teil der Befragung ist in der 3PB nicht sehr positiv ausgefallen. Nur eine Teilaufgabe einer Frage, das Einsetzen der Operatoren „<“ oder „>“ zwischen den Zahlen acht und vier, haben alle richtig beantwortet. Die Frage nach den Operatoren als solche und die nach dem Namen eines Winkels kleiner als 90° , wurde von 86,96% der Anwesenden korrekt gelöst. Zwei weitere wurden von 65,22 bis 73,91% gewusst, während die restlichen von nicht mehr als 34,78% richtig beantwortet wurden. Auf die Frage nach der Mindestanzahl der benötigten Angaben für die Konstruktion einer sechsseitigen Pyramide und, auf die nach den Voraussetzungen für das Zusammenfallen der „merkwürdigen“ Punkte, wussten nur 8,7% der Schüler eine Antwort. Bei sieben der elf Fragen gaben einige der Jugendlichen keinerlei Auskunft, sodass das Ergebnis dadurch noch schlechter ausgefallen ist.

In dieser Klasse haben etwa 61% der Befragten Spaß an Mathematik und dem Unterricht, daher ist es erstaunlich, dass der mathematische Teil relativ schlecht ausgefallen ist und hier keine offensichtliche Korrelation zwischen der Einstellung der Jugendlichen dem Fach gegenüber und dem Ergebnis herauszulesen ist. Allerdings könnte sich das Resultat darauf zurückführen lassen, dass nur 21,74 Prozent der Schüler vielleicht in ihrem späteren Beruf mit Mathematik zu tun haben wollen und überhaupt nur 13,04% sich recht gerne in ihrer Freizeit auch nach Schule und Hausübungen mit dem Fach beschäftigen. Ebenfalls erstaunlich war, dass die Befragten Stereometrie als eines ihrer Lieblingskapitel angegeben haben, da es deutlich erklärt ist, doch die Fragen dazu nicht überzeugend beantwortet wurden.

10.1.4.3. Lehrer

Die HLP verfügt über drei Mathematiklehrer, wobei zwei davon den Lehrerfragebogen ausgefüllt und zum Abholen retour gelegt haben. Dies ergibt eine Rücklaufquote von 66,67%. Einer dieser Lehrer ist männlich, der zweite Bogen war ohne jegliche Angaben zum Geschlecht. Einer der Befragten ist in der Altersgruppe bis 35, der andere in der von 46 bis 55. Da die HLP, wie die HTL, erst ab der neunten Schulstufe besucht werden kann, unterrichten beide ausschließlich in der neunten bis dreizehnten, Mathematik aber erst ab der zehnten Stufe.

Nach der Erfahrung eines der beiden Lehrer sind Mädchen und Burschen gleich begabt, während der andere findet, dass Mädchen bemühter und Knaben oft der Meinung sind, alles zu können.

Die Mitarbeit der Schüler ist für einen Professor notwendig für einen möglichst ertragreichen Unterricht. Für beide der Ausfüllenden ist sie ein Zeichen für Interesse und zusätzlich hilfreich als Feedback für die gehaltenen Stunden. Fragen von Seiten der Jugendlichen im Unterricht sind bei beiden Lehrern erwünscht, da sie helfen, Probleme der Schüler zu verstehen. Einer gab weiters an, dass Fragen gut sind, da sie Interesse der Jugendlichen zeigen und beim Begreifen der Stoffgebiete helfen.

Die Schüler sind für einen der beiden teilnehmenden Lehrer das Wichtigste am Unterricht, da durch sie seine Arbeit zu einem dynamischen Prozess wird. Für beide sind sie oft eine Herausforderung, auch an sie selbst, das Beste zu geben, damit die Lehrer möglichst viel bewirken und erreichen können. Sie als Lehrende sind der Meinung, die Möglichkeit zu haben, neben der Übermittlung fachlichen Wissens den Jugendlichen auch Zielstrebigkeit, Verantwortungsbewusstsein und soziales Miteinander lehren und ihnen diese vorzuführen.

Da die Schüler einen essentiellen Teil der Arbeit ausmachen, verbringen beide der Ausfüllenden ihre Pausen meist so, dass sie für die Jugendlichen da sind und nicht lieber ihre Ruhe im Konferenzzimmer genießen. Diese Einstellung findet sich auch auf die Frage wieder, ob sie nochmals das Lehramt Mathematik wählen würden, auf welche beide Lehrer mit „Ja, ganz bestimmt“ geantwortet haben.

Im Unterricht werden die Bücher *Mathematik für Höhere Lehranstalten* von der ARGE (Arbeitsgemeinschaft) Mathematik verwendet. Einer der beiden Lehrer ist mit diesem zufrieden, während der andere findet, dass es für den Unterricht ausreichend ist. Aufbau und Struktur des Lehrbuches sehen beide Lehrenden als zum unterrichten geeignet an.

Obwohl die Befragten mit den verwendeten Büchern grundsätzlich zufrieden sind und sie als ausreichend ansehen, fände einer der beiden einen Computer mit dynamischen Grafiken am besten für einen guten Mathematikunterricht geeignet.

Zu den einzelnen Kapitel der Bücher gibt einer der zwei an, sie als übersichtlich zu empfinden, während der andere der Ansicht ist, dass sie ohne Erklärung für Schüler nicht hilfreich sind. Einzelne gut aufbereitete oder schülerfreundliche Themen werden nicht genannt.

Ein gutes Mathematikbuch sollte für einen der Lehrer eine gute Struktur und Erklärungen beinhalten. Der zweite gab an, dass es zum Selbststudium geeignet sein muss, um ein richtig gutes Lehrbuch zu sein.

Die Einstellung gegenüber der Arbeit mit dem verwendeten Mathematikbuch ist bei diesen beiden Lehrern nicht dieselbe. Während einer der beiden recht gerne mit dem Buch unterrichtet und arbeitet, gab der andere an, dies eher nicht gerne zu machen. Weiters ist für einen der beiden eigenständiges Erarbeiten von Themen durch die Schüler selbst schwierig und wieder nur einer gab an, dass die verwendeten Bücher eher nicht dazu beitragen, das Interesse der Jugendlichen am Fach Mathematik zu wecken.

Den Stoffumfang der Mathematikbücher erachten beide der Befragten als genau richtig für ein Jahr, da es weder zu viel, noch zu wenig ist und für die Schüler nicht zu schwierig zu sein scheint. Über Design und Layout gab nur einer der beiden Lehrer Auskunft. Er empfindet sie als wenig ansprechend oder einladend. Lösungshefte zu den Büchern werden laut beider Lehrenden von den Schülern kaum besessen.

Da das Kapitel Koordinatengeometrie nicht im Lehrplan der HLP vorgesehen ist, fielen die Antworten auf die Fragen in diesem Teil spärlich aus.

Nur einer der beiden Lehrer gab an, zu diesem Thema mit Frontalunterricht überzuleiten, wenn er es in der HLP durchführen müsste. Da dies nicht der Fall ist, gaben beide an, im Buch keinerlei Hinführung zu dem Thema vorzufinden.

Müssten die Lehrenden dieser Schule ihren Schülern die verschiedenen Lagebeziehungen zweier Geraden näher bringen und erklären, so würden sie dies mit Hilfe von linearen Gleichungssystemen in zwei Variablen machen.

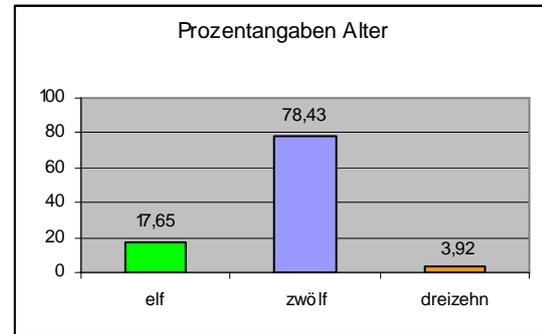
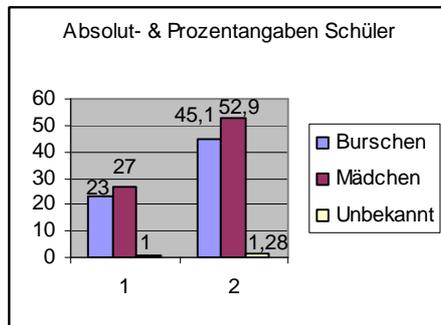
10.2. Schulstufenauswertung

10.2.1. *Unterstufe*

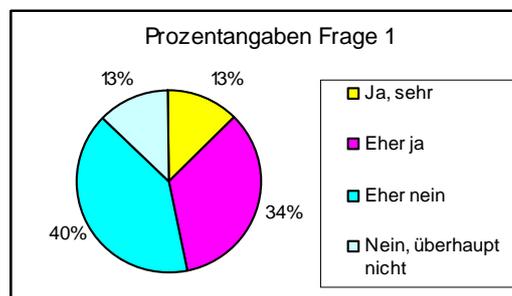
10.2.1.1. Gymnasium 1

In diesem Gymnasium nahmen zwei der zweiten Klassen an der Befragung teil. Diese 51 Schüler setzten sich aus 23 Burschen, 27 Mädchen und einem weiteren Schüler, welcher

keinerlei Angaben zu seinem Geschlecht gab, zusammen, wobei 40 davon zwölf Jahre alt sind, zwei schon dreizehn und neun erst elf.

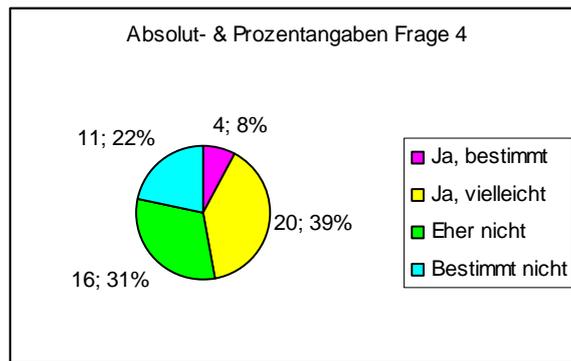


Von den gesamt 51 Jugendlichen haben nur sechs, 11,76%, sehr viel Spaß an Mathematik für 20, oder 31,22%, macht das Fach recht viel Spaß. Mehr als die Hälfte empfindet nicht so, da 19, oder auch 37,25%, eher keine und sechs weitere, das sind 11,76%, überhaupt keine Freude an Mathematik haben. Die Gründe dafür sind vielfältig und können in der Einzelauswertung der Klassen nachgelesen werden.



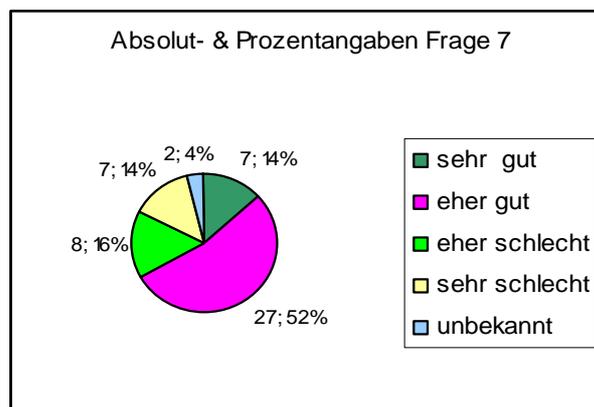
Auf die Fragen, wann und wofür die Schüler Mathematik brauchen, oder, was sie glauben später einmal verwenden zu können, geben viele der Jugendlichen ähnliche Antworten. Auch diese sind genau in den einzelnen Kapiteln der Klassenauswertung aufgeführt. Wichtig waren vielen der Schüler die Grundrechnungsarten.

In ihrem Beruf wollen vier der befragten Schüler des Gymnasiums eins, oder 7,84%, bestimmt mit Mathematik zu tun haben, für 20, 39,22%, ist es eine Option, welche sie vielleicht in Betracht ziehen, während diese für 16, oder 31,37%, eher nicht in Frage kommt. Elf der 51, immerhin 21,57%, möchten ganz bestimmt nicht in ihrem späteren Arbeitsleben mit dem Fach zu tun haben.



Obwohl sechs der Jugendlichen großen Spaß am Fach haben, beschäftigt sich kein einziger in seiner Freizeit sehr gerne damit und nur sechs, 11,76%, recht gerne, während 19, oder 37,25%, dies eher nicht und 23, immerhin 45,1%, sich überhaupt nicht auch nach der Schule mit Mathematik befassen wollen. Ein Schüler gab keinerlei Auskunft.

In beiden Klassen wird das Lehrbuch *Das ist Mathematik 2* verwendet und sieben der 51 Befragten, 13,72%, finden es sehr gut. Weitere 27, immerhin 52,94%, sind zufrieden damit, während acht, oder 15,68%, es eher schlecht finden. Für sieben der Schüler, 13,73%, ist es ein sehr schlechtes Mathematikbuch und sie sind unzufrieden damit. Zwei Jugendliche machten zu dieser Frage keine Angaben.

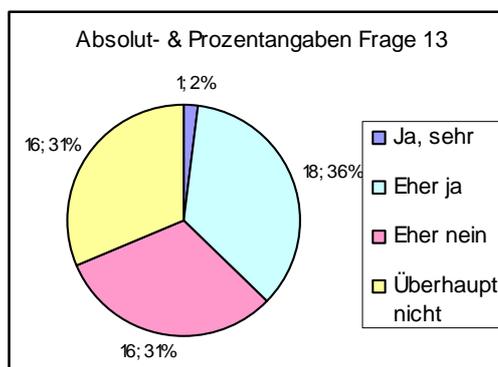


Im Allgemeinen sind sich die Schüler dieser beiden Klassen über ihr Mathematikbuch einig und ihm gegenüber recht positiv eingestellt. Die Mehrheit kennt sich gut aus und weiß, wo Hilfe gefunden werden kann, auch ohne den Professor dafür fragen zu müssen. Auch finden die meisten es gut gestaltet und zum selbst lernen geeignet. Nur ein paar wenige, sieben der 51, denken, dass Buch sei für Schüler zu schwierig.

Die Anforderungen an ein gutes Lehrbuch sind hoch und bei diesen sind sich die Schüler ebenfalls einig, da es alle der angegebenen Eigenschaften enthalten soll und dies immer von der Mehrzahl der Jugendlichen verlangt wird.

Die positive Einstellung spiegelt sich auch in der Frage nach Aufbau, Struktur und Schwierigkeit der einzelnen Kapitel wider, da auch hier die meisten Schüler zufrieden sind, Erklärungen und Darbietung gut und übersichtlich finden. Nur elf empfinden die Themen als zu lang und sechs als durcheinander.

Trotz dieser Ansichten und der Zufriedenheit der meisten, denkt nur ein Schüler, 1,96%, dass das verwendete Lehrbuch sehr dazu beiträgt, den Mathematikunterricht und das Fach interessanter zu machen, 18, oder 35,29%, dass es dabei hilft. 16 weitere Schüler, 31,37%, finden allerdings, dass das Buch eher keinen Beitrag zur Interessenssteigerung leistet, während nochmals 16, 31,37%, der Ansicht sind, dass das Mathematikbuch überhaupt nicht hilfreich dabei ist.



Bei den Meinungen zu Inhalt und Stoff des Mathematikbuches gibt es bei diesen beiden Klassen keine gravierenden Unterschiede, die Verteilung der Antworten ist in beiden Klassen etwa gleich. Die ist auch der Fall bei Layout und Design. Die knappe Mehrheit aller 51 Schüler findet das Buch zu eintönig und fad, für Schüler wenig ansprechend oder einladend. Die Anzahl, wie viele Schüler welche Möglichkeit gewählt haben, ist bei beiden Klassen für beide Fragen sehr ähnlich.

Die Frage nach dem Lösungsheft wurde ebenfalls sehr einheitlich von allen Schülern beantwortet. Zusätzlich gaben einige aus beiden Klassen an, dass es unbrauchbar ist, da nur

die Ergebnisse ohne Lösungswege zu finden sind, was bei schwierigen Beispielen nicht sehr hilfreich ist, da die Jugendlichen ohne Weg mit dem Ergebnis nichts anfangen können.

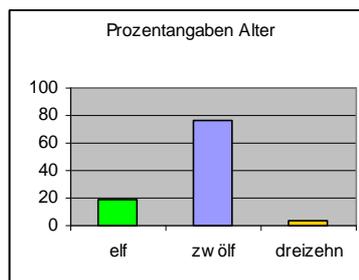
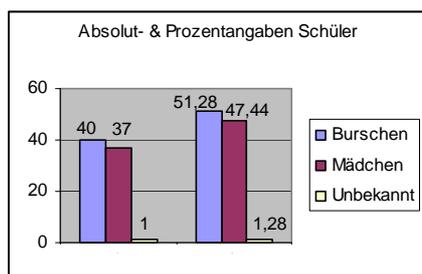
Im mathematischen Teil der Befragung gab es bei manchen Fragen große Unterschiede in der Beantwortung, während andere wiederum sehr einheitlich gelöst wurden. Erstaunlich war allgemein, dass die Geometriefragen, welche – bis auf eine – den in diesem Schuljahr behandelten Stoff umfassten, teilweise sehr schlecht beantwortet wurden. Keine einzige Frage wurde von allen 51 richtig ausgefüllt, auch in den einzelnen Klassen war dies nicht der Fall.

Der erste große Unterschied ergab sich bei Frage zwei. Hier wollte die Autorin wissen, aus wie vielen Rechtecken der die Oberfläche eines sechsseitigen Prismas besteht. In der 2A wussten zwölf Schüler die Antwort, während es in der 2B nur sechs waren. Den Namen eines Winkels kleiner als 90° wussten diesmal in der 2B neun Jugendliche mehr, als in der anderen Klasse. Auf die Frage, wann eine Zahl durch drei teilbar ist, konnten in der 2A 13 Schüler eine korrekte Antwort geben, während es in der B-Klasse 23 waren. Der letzte gravierende Unterschied ergab sich beim Lösen der gefragten Gleichung, welche von sieben Jugendlichen der Klasse 2A und 21 der 2B richtig berechnet wurde. Die restlichen Fragen wurden immer von etwa gleich vielen der Schüler korrekt beantwortet.

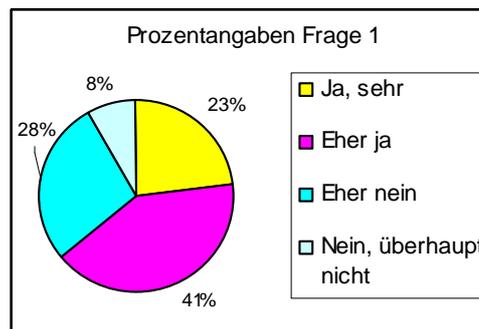
Signifikante Auffälligkeiten zwischen Burschen und Mädchen gab es keine. Obwohl Mädchen eher angaben, Mathematik nicht zu mögen, weil sie nicht gut darin sind, waren die Ergebnisse des mathematischen Teils nicht sehr unterschiedlich, sondern bei den männlichen und weiblichen Befragten relativ einheitlich.

10.2.1.2. Gesamtwertung

In zwei Gymnasien nahmen insgesamt drei zweite Klassen an der Befragung teil. Dabei füllten 78 Schüler, davon 40 Burschen, 37 Mädchen und einer als unbekannt, den Fragebogen aus. Davon sind 60 zwölf Jahre alt, drei schon 13 und 15 erst elf.

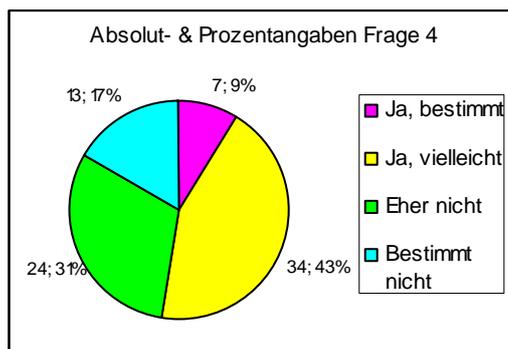


In der 2D haben doppelt so viele Schüler großen Spaß an der Mathematik als in den beiden anderen Klassen und gesamt sind es 18, oder 23,08%. „Eher ja“ gaben 32 der Jugendlichen, 41,03%, als Antwort auf die erste Frage, während „Eher nein“ von 22, oder 28,21%, angegeben wurden. Überhaupt keinen Spaß am Fach hat in der Klasse 2D niemand, doch insgesamt sind es sechs der Schüler, oder 7,69%. Die Gründe sind wieder vielfältig und können in den einzelnen Kapiteln nachgelesen werden. Auffallend war allerdings, dass in der Klasse des zweiten Gymnasiums, die Mehrheit der Schüler ihren Lehrer als Grund für ihre Einstellung nannten, was bei den anderen beiden Klassen nur einmal der Fall war.



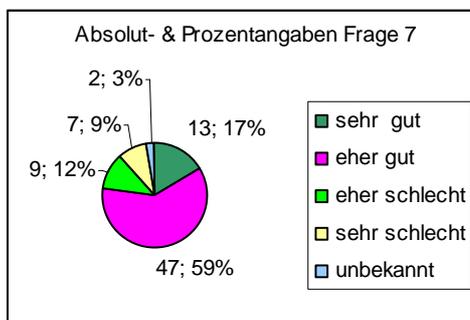
Die Fragen, wann und wofür die Schüler Mathematik brauchen, und was sie davon später einmal verwenden werden, wurden von allen drei Klassen ähnlich beantwortet, auch wenn es kleinere Unterschiede gibt. Die genaue Auswertung ist in den einzelnen Kapiteln nachzulesen. Positiv aufgefallen ist, dass in allen drei Klassen die Jugendlichen die Grundrechnungsarten, aber auch Prozentrechnung, Formeln und Flächenberechnung als wichtig empfinden und denken, diese auch in ihrem späteren Leben zu benötigen.

Nicht nur die Einstellung dem Unterricht gegenüber, sondern auch die, ob Mathematik ein Teil des Berufs sein soll, ist im zweiten Gymnasium etwas positiver. Insgesamt möchten sieben Schüler, 8,97%, bestimmt und 34, oder 43,59%, vielleicht in ihrer Arbeitswelt mit dem Fach zu tun haben, während 24, 30,77%, eher nicht so denken. 13 der 78, 16,67%, wissen, dass sie in ihrem Beruf bestimmt nicht mit Mathematik zu tun haben wollen. Trotz negativer Angaben ist die Mehrheit aber nicht abgeneigt, in einem mathematischen Umfeld zu arbeiten und sich somit weiterhin damit zu beschäftigen.



In ihrer Freizeit beschäftigen sich die Schüler der 2D lieber mit Mathematik, als die aus 2A und 2B. Sieben der Jugendlichen im Gymnasium zwei gaben positive Antworten, während es in den zwei Klassen im ersten nur sechs waren. Insgesamt verbringen zwei, oder 2,56%, ihrer Freizeit sehr gerne auch mit Mathematik und elf, 14,1%, recht gerne. 14 der Schüler dagegen beschäftigen sich eher nicht nach Schule und Hausübungen noch mit dem Fach, während es 29, immerhin 37,18%, überhaupt nicht machen. Ein Schüler gab dazu keinerlei Auskunft.

Auch im zweiten Gymnasium wird das Lehrbuch *Das ist Mathematik 2* verwendet und hier sind die Einstellungen der Schüler ebenfalls positiver als jener der anderen beiden Klassen. Keiner der Jugendlichen in der 2D findet das Buch sehr schlecht, während es insgesamt aber sieben, 8,97%, als sehr ungeeignet und schlecht empfinden. Einer aus der Klasse 2D ist recht unzufrieden, insgesamt sind es neun, oder 11,54%. Recht gut finden 20 der 27 Schüler aus dem zweiten Gymnasium ihr Buch, während es nur 47, oder 60,26%, in allen drei Klassen sind. Sehr gut gefällt das Mathematikbuch sechs der Jugendlichen in der 2D, in allen Klassen empfinden 13, das sind 16,67%, so. Zwei der Schüler enthielten sich ihrer Meinung.

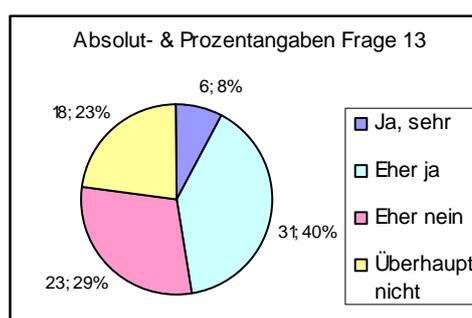


Diese Ansichten, welche die Schüler der 2D bis jetzt in ihren Antworten preisgaben, spiegeln sich auch in den detaillierteren Angaben zu ihrem Mathematikbuch wider und sind ebenfalls positiver als die der anderen Jugendlichen. Mehr Schüler gaben an, sich im Buch gut auszukennen und genau zu wissen, wo sie bei Problemen nachschauen müssen. Nur ein einziger gab an, sich ohne Professor nicht auszukennen. Keiner findet das Lehrbuch unübersichtlich, was in den anderen Klassen schon der Fall war. Auch sind die Schüler des zweiten Gymnasiums mit der Gestaltung zufrieden, da diese für sie geeignet erscheint und, das Mathematikbuch gut zum selbst nachschauen und lernen, oder bei Hausübungen eine große Hilfe ist. Die Schüler des ersten Gymnasiums denken nicht ganz so positiv darüber, denn für einige ist es zu schwierig oder nicht zum allein lernen geeignet.

Auf die Frage nach den Anforderungen an ein gutes Mathematikbuch, sind sich alle Jugendlichen der drei Klassen einig und geben ihre Antworten dementsprechend, sodass hier keinerlei Unterschiede aufzufinden sind.

Auf die Frage, wie die Schüler die einzelnen Kapitel in ihrem Lehrbuch empfinden, waren die Antworten einheitlich und es gab nur bei einer Möglichkeit kleine Unterschiede, da die meisten Jugendlichen der 2D die Themen nicht unübersichtlich finden, sondern nur einer dieser Ansicht ist, während es in der 2A und der 2B jeweils drei Schüler gibt, die so denken.

Differenzen gab es ebenfalls auf die Frage, ob das verwendete Mathematikbuch hilft, den Unterricht und das Fach interessanter zu gestalten, worauf fünf der Schüler aus der 2D „Ja, sehr“ antworteten, insgesamt aber nur sechs, oder 7,69% aller Befragten. 31 aller 78, das sind 39,74%, finden, dass das Buch eher schon hilft, das Interesse zu wecken, während 23, oder 29,49%, eher nicht der Meinung sind. 16 der Schüler aus Gymnasium eins sind der Ansicht, dass das Lehrbuch überhaupt nicht dazu beiträgt, das Fach interessanter zu machen, während in Gymnasium zwei nur zwei so denken. Insgesamt sind das 18 oder 23,08%.



Inhalt und Stoff des Mathematikbuches empfinden mehr Schüler der 2D als für in einem Jahr machbar und so gewählt, dass sogar noch etwas zusätzlich gemacht werden kann. Zu schwer und zu lang sind sie für weniger als in den anderen zweiten Klassen. Die weiteren Angaben sind bei allen Klassen ähnlich. Design und Layout wird im zweiten Gymnasium ebenfalls positiver wahrgenommen, da nur acht der Schüler es als eintönig und fad oder wenig ansprechend oder einladend empfinden. Alle anderen sind zufrieden damit.

Zum Lösungsheft gaben alle Schüler ähnliche Antworten doch auffallend war, dass in der Klasse der 2D die fehlenden Lösungswege nicht kritisiert wurden, während in den beiden anderen dies die häufigste zusätzliche Antwort der Jugendlichen war.

Obwohl die Einstellungen der Schüler aus Gymnasium zwei der Mathematik und dem verwendeten Schulbuch gegenüber wesentlich positiver sind und bis auf drei, alle Spaß an dem Fach haben, war das Ergebnis des mathematischen Teils viel schlechter als jenes der Klassen im Gymnasium eins. Es lässt sich für die Autorin kein Rückschluss ziehen, dass Einstellung zu Buch und Fach zwingend mit dem Können der Schüler zusammenhängt, da dieses Resultat das Gegenteil beweist.

Nur eine einzige Frage wurde von den Schülern des Gymnasiums zwei besser beantwortet, als von den anderen 51. Es handelt sich hierbei um die Aufgabe, wie viele Angaben nötig sind, um ein Dreieck eindeutig konstruieren zu können. Diese wurde von allen Schülern der 2D korrekt beantwortet. Gravierende Unterschiede gab es bei vier der Fragen, auf welche die Schüler zwischen vier und elf richtige Lösungen weniger angaben, als die schlechtere der beiden anderen zweiten Klassen. Vier Unterschiede gab es beim Lösen der Gleichung, elf auf die Frage, wie man das Volumen eines Quaders berechnet. Eine Frage wurde von den Jugendlichen des zweiten Gymnasiums nicht beantwortet, da sie aus Platzmangel nicht konstruieren konnten und zusätzlich die Erklärung auch wegließen. Bei zwei Aufgaben waren die Schüler der 2D gleichauf mit denen der Klasse 2A und weitere drei wurden von allen Klassen etwa gleich gut gelöst.

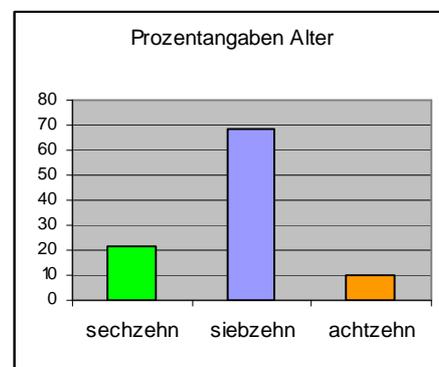
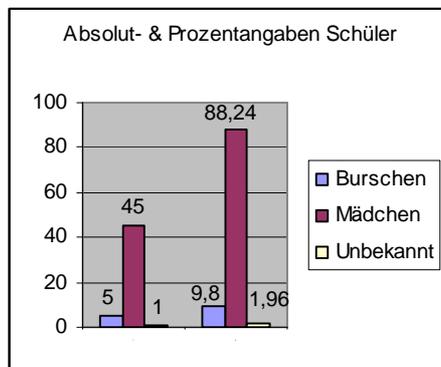
Auch im Vergleich der drei zweiten Klassen gab es keine signifikanten Unterschiede des Könnens zwischen weiblichen und männlichen Befragten, obwohl Mädchen öfter angaben, mathematisch nicht begabt zu sein. Die größte Differenz ergibt sich in den

Einstellungen der Schüler dem Mathematikunterricht und dem verwendeten Buch gegenüber, welche im zweiten Gymnasium wesentlich positiver waren.

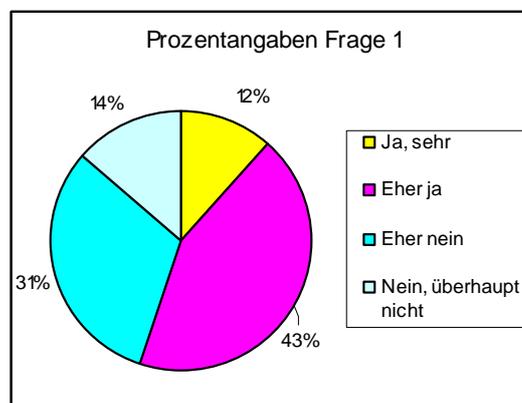
10.2.2. Oberstufe

10.2.2.1. HLP

In der Höheren Lehranstalt für Produktmanagement und Präsentation gibt es zwei dritte Klassen, welche an der Befragung teilgenommen haben. Insgesamt füllten 51 Schüler, davon fünf Burschen und 45 Mädchen, die Fragebögen aus. Einer der Jugendlichen gab keine Angabe zu seinem Geschlecht. 35 von ihnen sind 17 Jahre alt, fünf weitere schon 18 und elf sind erst 16.

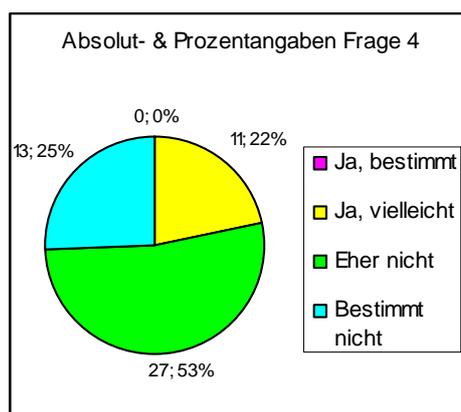


In dieser Schule wird Mathematik von knapp mehr als der Hälfte der Befragten gemocht, sechs von ihnen, 11,76%, haben sehr großen und 22, oder 43,14%, eher Spaß an dem Fach. Weniger beliebt ist es bei 16 der 51, 31,37%, während sieben, oder 13,73%, überhaupt keine Freude daran haben. Die Gründe dafür sind in beiden Klassen ähnlich und vielfältig. Sie können in den vorigen Kapiteln zur HLP nachgelesen werden.



Die Fragen, wann und wofür die Schüler Mathematik brauchen und was sie später einmal davon verwenden werden, wurden in beiden Klassen ähnlich beantwortet. Für die Mehrheit in beiden, sind die Grundrechnungsarten und Basiswissen am wichtigsten. Aufgefallen ist, dass nur in der 3PB Schüler meinten, nicht viel oder sogar nichts von dem Gelernten je zu benötigen, während die meisten ihrer Kollegen Mathematik für den Alltag und das Leben als essentiell betrachten. Weitere Angaben können im entsprechenden Kapitel nachgelesen werden.

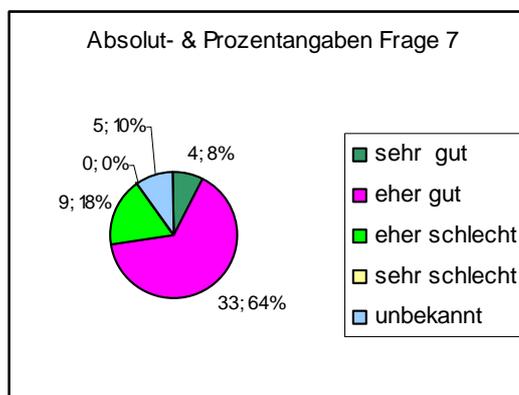
Obwohl etwas mehr als die Hälfte der Jugendlichen Spaß an Mathematik hat, will keiner von ihnen auf jeden Fall in seinem Beruf damit zu tun haben und nur elf, oder 21,56%, vielleicht. 27 dagegen, immerhin 52,94%, sind der Ansicht, dass sie eher nicht in ihrem Arbeitsleben auch mit Mathematik beschäftigt sein wollen, während 13, oder 25,5%, dies überhaupt nicht möchten. Die Verteilung in den beiden Klassen ist hier relativ gleich.



Wie bei der vorigen, wurde von den Schülern auch die Frage, ob sie sich in ihrer Freizeit gerne mit Mathematik beschäftigen, sehr negativ beantwortet. In der Klasse der 3PB machten die Jugendlichen etwas positivere Angaben, da immerhin drei, 5,88%, sich recht gerne mit dem Fach außerhalb des Unterrichts befassen, während es in der 3PB keiner macht. 18 der 51 Befragten, 35,29%, beschäftigen sich eher nicht auch nach der Schule mit Mathematik und 29, immerhin 56,86%, tun dies überhaupt nicht.

In beiden Klassen wird das Lehrbuch *Mathematik für Höhere Lehrganstalten 2* verwendet, welches vier der Schüler, 7,84%, als sehr gut empfinden und 33, oder 64,71%, recht zufrieden sind. Neun von ihnen, 17,65%, finden es eher schlecht, doch kein einziger ist überhaupt nicht zufrieden damit. Fünf der 51, 9,8%, gaben keinerlei Auskunft. Die Angaben

betrachtend, empfindet die 3PA ihr Mathematikbuch als zufriedener stellender als die Klasse der Kollegen.

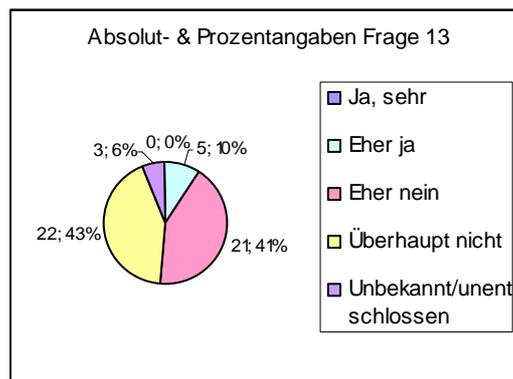


Die Meinungen über das verwendete Mathematikbuch, sind bei den beiden Klassen ähnlich, obwohl die Schüler der 3PA allgemein positiver darüber denken. Ferner machen mehr Jugendliche dieser Klasse Angaben zu ihrem Buch und geben somit ihrer Ansicht preis. Insgesamt finden mehr als die Hälfte der Befragten Hilfe und Erklärungen und für die meisten sind die Kapitel gut erklärt und strukturiert, nur ein geringer Teil denkt, dass man ohne Unterricht nichts selbst herausfinden kann. Auch bei Problemen schauen viele hin und wieder im Lehrbuch nach, da sie dort Hilfe finden.

Die Erwartungen an ein gutes Mathematikbuch sind bei den 51 Schülern ähnlich und hoch. Am wichtigsten sind ihnen eine gute Struktur und Übersicht, sowie gute Erklärungen. Auch Hilfe bei mathematischen Problemen soll ein gutes Buch enthalten. Abwechslungsreiche Beispiele, sowie interessante Themen und Gestaltung sind nur für 21 der 51 Schüler essentiell. Zusätzlich fordern die Jugendlichen, dass ein gutes Mathematikbuch Beispiele für das Leben enthalten muss, Rechenschritte erklärt sein sollen und, dass es nicht zu schwer und ferner dünn und handlich zu sein hat.

Wie bei den vorigen Fragen, sind die Schüler der 3PB auch bei den einzelnen Kapiteln des Lehrbuches nicht so positiv eingestellt, wie ihre Kollegen. Nichts desto trotz sind die Einstellungen ähnlich, da 34 der Befragten die Themen übersichtlich und gut strukturiert finden, weitere 23 sie für gut erklärt halten, welche vorgerechneten Beispielen inkludieren. Wenige empfinden sie als zu lang, aber auch nicht immer ohne Lehrer verständlich. Für vier gibt es keinerlei Verbindungen zu anderen Kapiteln, während konträr dazu, acht der 51 Jugendlichen Verknüpfungen zu anderen Themen und Erklärungen dafür sehen.

Obwohl mehr als 70% der Schüler mit ihrem Mathematikbuch zufrieden sind, ist kein einziger der Ansicht, dass es sehr dabei hilft, den Unterricht und das Fach interessanter zu machen und nur fünf, 9,8%, gaben „Eher ja“ als Antwort. 21, oder 41,18%, sind der Meinung, dass das Buch eher nicht hilfreich für die Interessenssteigerung ist und 22, immerhin 43,14%, finden, dass ihr Lehrbuch überhaupt keinen Beitrag dazu leistet. Zwei der Schüler waren unentschlossen, ob sie „Eher ja“ oder „Eher nein“ als Antwort geben sollten, einer enthielt sich seiner Meinung.



Sowie bei den meisten anderen Fragen, sind sich die 51 Schüler auch bei der Frage nach Inhalt und Stoff einig, obwohl auch hier in der 3PB weniger geantwortet wird. 24 finden den Stoff in einem Jahr machbar, 14 allerdings sind der Ansicht, dass es so viel ist, dass auch Themen nicht gemacht werden. Kein einziger gibt an, dass zusätzlich etwas unterrichtet wird. Für zwei, aus jeder Klasse ein Schüler, sind Stoff und Inhalt oft zu schwer und zu lang.

Design und Layout des Mathematikbuches wird von der Klasse der 3PB positiver bewertet als von der 3PA, doch grundsätzlich sind die meisten der Ansicht, dass das Buch zu eintönig und fad und zu wenig ansprechend oder einladend gestaltet ist. Zusätzlich gaben die Schüler an, es sei nicht ansehnlich und Design und Layout hätten keinerlei Verbindung zur Mathematik. Maximal neun finden das Buch ansprechend, gut gestaltet, sowie freundlich und bunt. Nur zwei denken, dass mit Design und Layout das Interesse geweckt wird, damit zu lernen.

Große Differenzen gab es auf die Frage nach dem Lösungsheft zum Buch, da 20 der 23 Schüler aus der 3PB keines besitzen, während dies in der Parallelklasse nur bei 13 der Fall ist. Kein einziger der 3PB verwendet das Lösungsheft zur Kontrolle oder empfindet es eine gute Hilfe zum Buch und nur einer benützt es, wenn er Beispiele nicht schafft. Insgesamt 20 der

Schüler in der 3PA verwenden ihr Lösungsheft oder finden es hilfreich zum verwendeten Mathematikbuch.

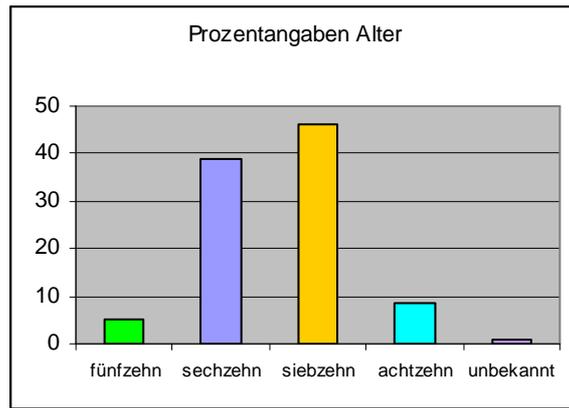
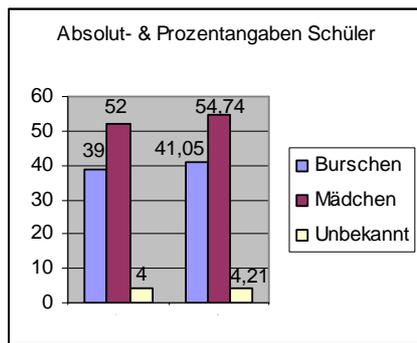
Im mathematischen Teil der Befragung gibt es zwischen den Klassen einige Fragen, bei welchen gravierende Unterschiede bestehen, andere wurden sehr ähnlich beantwortet. Nur zwei der Aufgaben wurden insgesamt von mehr als 90% der 51 Schüler richtig gelöst. Hierbei handelt es sich um die Frage nach dem Namen eines Winkel kleiner als 90° und jene, bei welcher die Jugendlichen die Operatoren „<“ und „>“ einsetzen mussten. Am schlechtesten schnitten die Schüler beider Klassen bei der Frage ab, wie viele Angaben mindestens zur Konstruktion einer sechseitigen Pyramide nötig sind. Diese wurde nur von 7,84% korrekt beantwortet.

Gravierende Differenzen gab es bei drei Fragen, wobei die Klasse der 3PA hierbei immer die bessere war. Die Berechnung des Kugelvolumens wurde von 20 Schülern der 3PA, aber nur von acht der 3PB gewusst. Den Abstand einer Geraden von einer Ebene – auch wenn dies nicht im Lehrstoff enthalten ist – konnten 14 der Befragten in der 3PA, aber nur fünf in ihrer Parallelklasse angeben. Ein weiterer deutlicher Unterschied ergab sich bei der Frage nach den Raumdiagonalen eines Würfels, welche von 22 Jugendlichen der 3PA und sieben aus der 3PB korrekt beantwortet wurde. Alle anderen Aufgaben wurden, bis auf kleinere Differenzen, relativ gleichwertig gelöst.

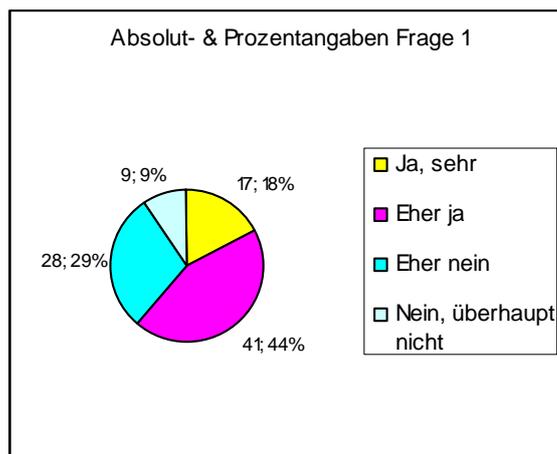
Auffallende Unterschiede zwischen Burschen und Mädchen konnten nicht festgestellt werden. Dies mag daran liegen, dass der Großteil der Schüler weiblich ist, doch stachen die fünf männlichen Befragten nicht durch bessere Leistungen im mathematischen Teil hervor.

10.2.2.2. Gesamtwertung

An der Befragung haben 95 Oberstufenschüler teilgenommen. Diese besuchen die HLP, die HTL, sowie das Gymnasium. Von diesen 95 waren 39, oder 41,05%, männlich und 52, 54,74%, weiblich. Vier gaben keine Angaben zu ihrem Geschlecht. 37 der 95, 38,95%, sind 16 Jahre alt, 44, oder 46,32%, 17, acht von ihnen, 8,42%, schon 18 und fünf, oder 5,26%, erst 15. Ein Schüler gab sein Alter nicht an.



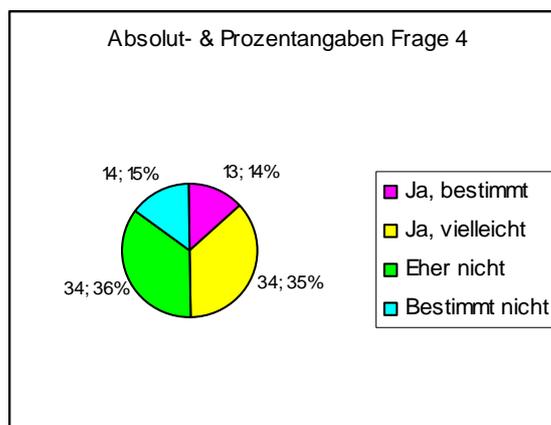
Im Unterschied zu den zwei Klassen der HLP, aber auch zur HTL, macht den befragten Schülern der sechsten Klasse des Gymnasiums, Mathematik Spaß. Kein einziger von ihnen gab an, wenig oder überhaupt keinen Spaß daran zu haben, während in beiden anderen Schulen insgesamt 37 keine Freude am Fach haben. Von 95 Schülern haben nur 17, 17,89%, sehr viel Spaß an Mathematik, 41, oder immerhin 43,16%, gaben „Eher ja“ als Antwort, während 28 von ihnen, 29,47% wenig und neun, 9,47%, gar keinen Spaß haben. Die Gründe von HLP und HTL sind vielfältig und können in den einzelnen Kapiteln nachgelesen werden. Auffallend war allerdings, dass im Gymnasium nur eine einzige Begründung gegeben wurde, warum alle Schüler Spaß am Fach haben. Für sie ist der Lehrer das Ausschlaggebende, der ihnen Freude am Fach vermittelt.



Die Fragen wann und wofür man Mathematik braucht und was die Schüler später an Mathematik verwenden werden, wurden von allen Schülern recht einheitlich beantwortet und weisen keine gravierenden Differenzen auf. Für die meisten sind die Grundrechnungsarten

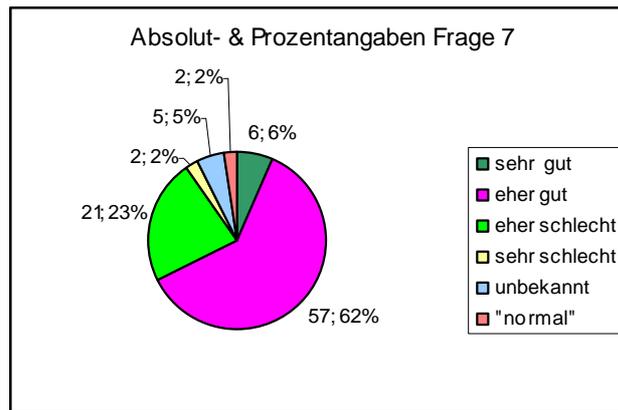
und Allgemeinwissen wichtig, wenige hingegen glauben, nichts in ihrem späteren Leben davon gebrauchen zu können.

Obwohl 60% der Schüler Spaß am Fach Mathematik haben, sind die Ansichten, damit auch im Beruf zu tun haben zu wollen, weitaus weniger positiv, da dies nur 13, oder 13,68%, mit Sicherheit möchten. 34 von ihnen, 35,79%, möchten vielleicht, weitere 34, oder 35,79%, eher nicht in ihrem Arbeitsleben mit Mathematik beschäftigt sein. 14 der Schüler, 14,74%, lehnen dies vollkommen ab.



Auch in der Frage, ob die Schüler sich gerne in ihrer Freizeit mit Mathematik beschäftigen, wird die positive Einstellung nicht widerspiegelt, da nur zwei HTL-Schüler, 2,1%, dies sehr und 15 weitere, 15,79%, es recht gerne tun. Auffallend ist jedoch, dass die Jugendlichen aus dem Gymnasium verhältnismäßig positiver antworteten als die anderen. Insgesamt 39, oder 41,05%, haben wenig Interesse sich nach Schule und Hausübungen noch mit dem Fach zu befassen und 38, immerhin 40%, lehnen es vollkommen ab.

In den drei Schulen werden verschiedene Lehrbücher verwendet, doch mehr als 66% sind mit ihrem zufrieden. Im Gymnasium findet es niemand sehr gut, dafür sieben gut und zwei halten es für „normal“. Ganz so positiv ist die Gesamteinstellung jedoch nicht. Nur sechs, 6,32%, empfinden es als sehr gut, 57, immerhin 60%, als gut, während 21, oder 22,11% nicht ganz zufrieden sind und zwei HTL-Schüler, 2,1%, ihr Buch als sehr schlecht bezeichnen.

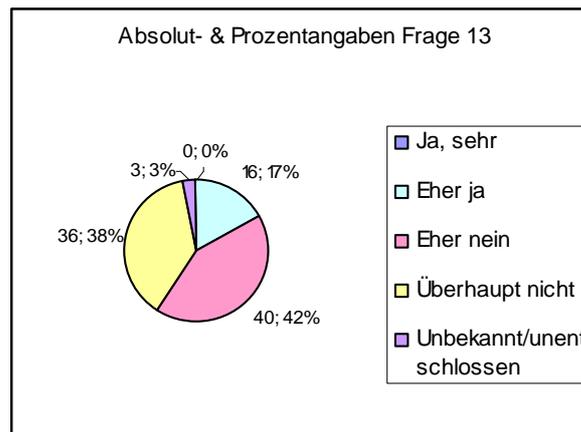


Zu Struktur und Aufbau des Lehrbuches äußerten sich die Schüler recht einheitlich und es gibt keine groben Differenzen in den Antworten. Die meisten finden Hilfe und Erklärungen und halten die Kapitel für gut erklärt und strukturiert. Nur wenige in allen Klassen kennen sich nicht gut aus oder befinden das Buch für unübersichtlich. Diese Einigkeit gilt auch für die Antwort, ob die Schüler bei Problemen in diesem nachblättern.

Die Anforderungen an ein gutes Mathematikbuch sind in allen Klassen sehr hoch. Im Gymnasium legen mehr der Schüler Wert auf abwechslungsreiche Beispiele und interessante Themen und Gestaltung, als in den anderen Klassen, doch sonst sind keine auffallenden Unterschiede in der Beantwortung dieser Frage.

Auch die Antworten auf die Frage nach den einzelnen Kapiteln der Bücher waren einheitlich. Ein einziger auffallender Unterschied ergab sich, da nur zwei Schüler des Gymnasiums, im Vergleich zu den positiveren Angaben der anderen Jugendlichen, die Themen übersichtlich und gut strukturiert finden.

Die Schüler aller Klassen sind sich einig, dass das Mathematikbuch nicht sehr hilfreich ist, den Unterricht und das Fach interessanter zu machen und nur 16, 16,84%, denken, dass dem eher schon so ist. 40 der Befragten finden, dass die Lehrbücher eher keinen Beitrag leisten, Mathematik interessanter zu gestalten und für 36, oder 37,89%, ist das überhaupt nicht der Fall. Bemerkenswert war die Begründung einiger Gymnasiasten für ihre negative Antwort. Sie gaben an, dass nicht das Buch, sondern der Lehrer den Unterricht und das Fach interessant macht. Außer drei Schülern der HLP machten alle Angaben zu dieser Frage.



Inhalt und Stoff der Bücher wird von den Schülern ebenfalls recht ähnlich empfunden, nur im Gymnasium ist keiner der Ansicht, dass etwas nicht gemacht wird, oder zu schwer und zu lang ist, was in allen anderen Klassen schon der Fall ist. Dies ist auch so bei Layout und Design. Die meisten Schüler empfinden sie als nicht ansprechend oder zu eintönig, doch in der sechsten Klasse des Gymnasiums denken nur drei so. Die Mehrheit dieser Schüler findet Design und Layout als bunt und freundlich oder ansprechend und gut gestaltet.

Die Antworten auf die Frage nach dem Lösungsheft sind in allen Klassen ähnlich. Ein Großteil, 53 der Schüler, besitzt keines, sonst wird es zur Kontrolle verwendet oder als Hilfe zum Buch.

Im mathematischen Teil der Befragung gab es einige auffallende Unterschiede. Die Schüler des Gymnasiums stechen mit verhältnismäßig viel besseren Leistungen hervor, da stets mindestens 77% die Aufgaben richtig gelöst haben. Sechs der Fragen wurden von allen der Gymnasiasten korrekt beantwortet, was in keiner der anderen Klassen vorkam. Auch die HTL-Schüler erbrachten durchschnittlich bessere Leistungen als die der HLP. Dies mag daran liegen, dass in der Schule für Produktmanagement und Präsentation Mathematik nur zwei Stunden pro Woche unterrichtet wird und auch der Lehrplan nicht alle Themengebiete erfasst, welche in AHS und HTL durchgenommen werden.

Sehr gravierende Unterschiede zwischen den Klassen gab es bei sieben Fragen. Die erste, aus wie vielen Rechtecken die Oberfläche eines sechseitigen Prismas besteht, wurde von 29 HLP-Schülern, sieben Gymnasiasten und nur 16 Jugendlichen aus der HTL korrekt beantwortet. Insgesamt ergibt das nur 54,74% der Befragten. Die Berechnung des Kugelvolumens bereitete den Schülern der 3PB und denen der HTL Probleme, da nur sehr

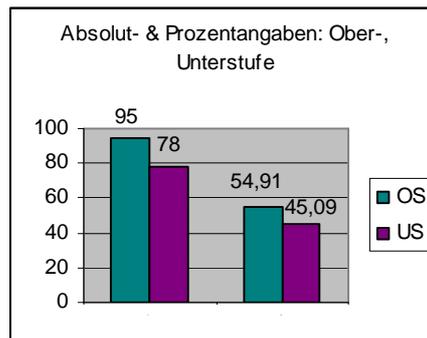
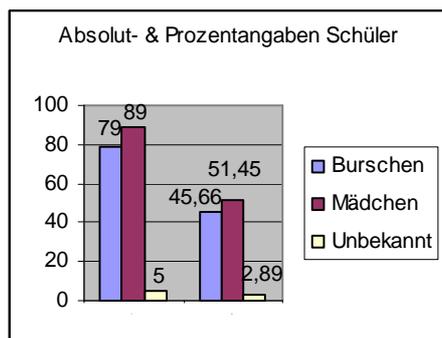
wenige von ihnen diese durchführen konnten. Obwohl Koordinatengeometrie nicht im Lehrplan der HLP enthalten ist, schnitten die Schüler verhältnismäßig besser ab, als die der HTL, da dort nur neun die Aufgabe lösen konnten. Auch die Frage, welche Voraussetzungen ein Dreieck erfüllen muss, dass alle „merkwürdigen“ Punkte zusammenfallen, wurde nur von sieben Jugendlichen der HLP und 14 der HTL beantwortet, so wie die Frage, wann eine Zahl durch sechs teilbar ist. Diese wurde nur von sechs der HTL-Schüler beantwortet, was verhältnismäßig das schlechteste Ergebnis der vier Klassen war. Ein weiterer gravierender Unterschied ergab sich auf die Frage nach der Mindestanzahl an Angaben zur Konstruktion einer sechsseitigen Pyramide. Diese wurde von nur 36,84% korrekt beantwortet, wobei HTL und HLP wieder ein viel schlechteres Resultat als die Gymnasiasten erzielten. Die letzte Frage, bei welcher sich auffallende Differenzen ergaben, war die nach der Lösung einer quadratischen Gleichung. Hierbei schnitt die HLP am schlechtesten ab. Die Ergebnisse des Gymnasiums werden nicht extra erwähnt, da die Fragen von allen, oder von fast allen korrekt beantwortet wurden.

Auffallend war, dass – obwohl 60% der Befragten Spaß an Mathematik haben – nur drei Aufgaben von mindestens 80% der Schüler richtig gelöst wurden, eine von 70,53% und alle anderen von höchstens 54,74% der Jugendlichen. Interessant war, dass die Schüler der HTL bei allen Fragen verhältnismäßig schlechter antworteten, als die des Gymnasiums, obwohl man von einer technischen Schule zumindest ein gleichwertiges Ergebnis erwarten würde.

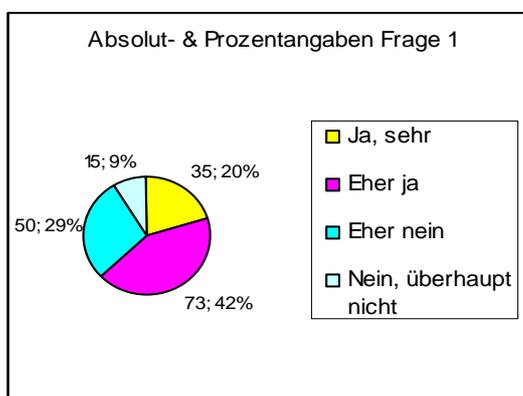
So wie schon in den Einzelauswertungen, gab es keinerlei Auffälligkeiten in den Resultaten von Burschen und Mädchen, auch wenn Mädchen eher angaben, nicht gut in Mathematik zu sein. Die Ergebnisse sind recht einheitlich und lassen nicht den Schluss zu, Burschen seien mathematisch begabter.

10.3. Schulgesamtwertung

An der Befragung nahmen in den vier Schulen insgesamt 173 Jugendliche, davon 78 Unterstufen- und 95 Oberstufenschüler, teil. Diese gliedern sich in 79 Burschen, 89 Mädchen und fünf Schüler, die ihr Geschlecht nicht angaben.



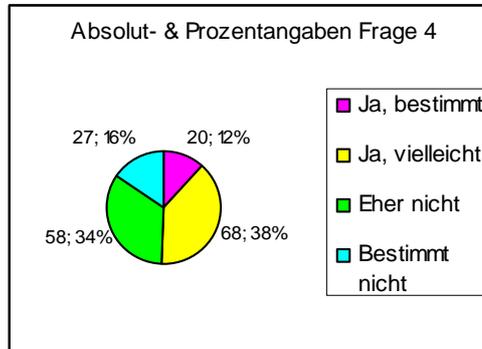
Alle Schüler wurden gefragt, ob sie Spaß an Mathematik haben. Diese Frage wurde von 35 mit „Ja, sehr“ und von 73 mit „Eher ja“ beantwortet. 15 der Jugendlichen haben überhaupt keinen Spaß am Fach und 50 nicht sehr viel, doch ergibt das mit 37,57% die Minderheit. Aufgefallen ist hierbei, dass in den Oberstufen die Einstellung etwas positiver ist, als die der Unterstufenschüler. Die Begründungen dafür reichen von Freude am Rechnen haben, bis zu Langeweile und können im Detail in den einzelnen Kapiteln nachgelesen werden. Auffallend war, dass in beiden Klassen des Gymnasiums zwei die Schüler ihren Lehrer als Grund für den Spaß an der Mathematik angaben. In keiner der anderen Schulen trat dies so häufig auf, da höchstens ein oder zwei Mal die Lehrperson als Begründung genannt wurde.



Die Antworten auf die Fragen, wann und wofür die Jugendlichen Mathematik brauchen und was davon sie einmal verwenden werden, waren ebenfalls vielfältig, doch ist sowohl fast allen Ober-, als auch den Unterstufenschülern bewusst, dass die Grundrechnungsarten und Basiswissen essentiell sind und in allen Lebenslagen benötigt werden können.

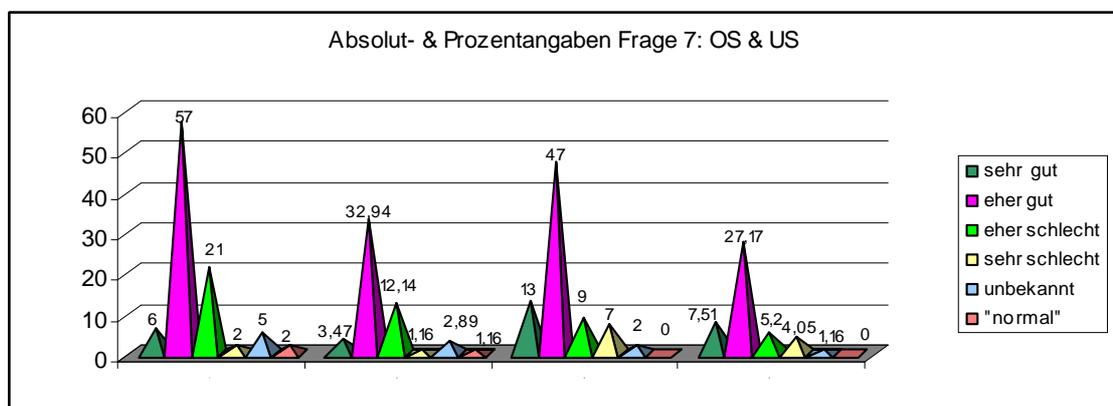
Obwohl fast zwei Drittel der Schüler Spaß an Mathematik haben, wollen nur knapp mehr als die Hälfte in ihrem Beruf etwas mit dem Fach zu tun haben. 20 davon, 11,56%, sind sich sicher, während 68, oder 39,3%, darüber nachdenken. 27, 15,61%, wollen überhaupt

nicht in ihrem Arbeitsleben mit Mathematik beschäftigt sein und 58, immerhin 33,53%, eher nicht. Auch auf diese Frage gaben die Oberstufenschüler positivere Antworten, als ihre jüngeren Kollegen, was daran liegen mag, dass sie sich schon länger mit dem Fach befassen.



Konträr zu den Angaben, dass die Mehrheit der Jugendlichen Spaß am Fach Mathematik hat, beschäftigen sich nur sehr wenige damit auch in ihrer Freizeit. Immerhin 67 der Befragten, 38,7%, tun dies überhaupt nicht und weitere 72, oder 41,6%, eher nicht. Nur etwa 20% aller teilnehmenden Jugendlichen befassen sich auch nach Schule und Hausübungen mit Mathematik, wobei hier keine auffallenden Unterschiede zwischen Ober- und Unterstufenschüler zu erkennen sind.

In den sieben teilnehmenden Klassen werden vier unterschiedliche Mathematikbücher verwendet, wobei die Unterstufenschüler alle das gleiche besitzen und mit ihrem zufriedener sind, als ihre älteren Kollegen, da von ihnen etwa 66% das Buch gut finden, während es bei den jüngeren knapp 77% sind. In den höheren Klassen gaben fünf Schüler keine Auskunft und zwei nannten ihr Buch „normal“, bei den Kleinen gaben zwei keine Antwort.



Sowohl in der Ober-, als auch in der Unterstufe, kennen sich die meisten Schüler in ihren Büchern gut aus, wissen, wo man Hilfe bei Problemen findet und betrachten sie als gut und übersichtlich gestaltet. Einige wenige kennen sich ohne Lehrer und Unterricht nicht aus und finden es nicht gut zum selbst lernen, doch sind diese Jugendlichen nicht in der Überzahl. Es gibt auch keinerlei auffallende Differenzen zwischen den jüngeren und den älteren Schülern.

Auf die Frage, welche Erwartungen die Schüler an ein gutes Mathematikbuch haben, antworteten die Jugendlichen ähnlich, wobei die älteren noch mehr Wert auf gute Struktur und Übersicht, sowie geeignete Erklärungen legen, während für die meisten jungen das Buch auch ohne Lehrer verständlich sein muss.

Die positive Einstellung zu den Büchern findet man auch in der Frage nach den einzelnen Kapiteln wieder, da die meisten Schüler sie als übersichtlich und gut gegliedert und erklärt betrachten, welche außerdem viele vorgerechnete Beispiele beinhalten. Bei dieser Frage, sind die Antworten der Unterstufenschüler positiver als die ihrer Kollegen, was einen Zusammenhang mit Frage sieben vermuten lässt.

Bei Inhalt und Stoff gehen die Meinungen auseinander. Während die Schüler der zweiten Klassen mehrheitlich der Ansicht sind, dass der Stoff machbar ist, oder, dass sogar zusätzlich etwas unterrichtet wird, sind in der Oberstufe weniger Jugendliche dieser Meinung. Für viele ist der Stoff zu lang, sodass auch Themen nicht gemacht werden, oder zu schwer. In den zweiten Klassen empfinden insgesamt nur neun Schüler so.

Design und Layout werden von den älteren Jugendlichen negativer bewertet, als von den jüngeren. 74 der 95 Oberstufenschüler empfindet sie als fad, zu eintönig und wenig ansprechend oder einladend, während in der Unterstufe nur 43 so denken.

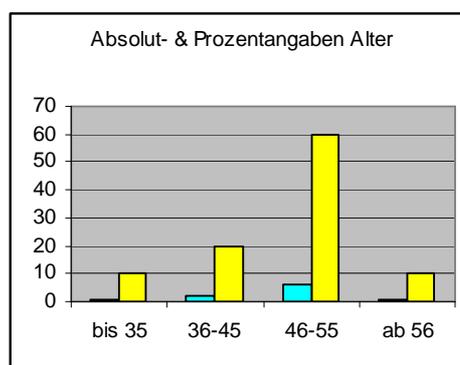
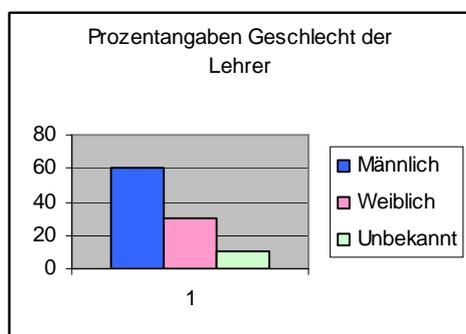
In den höheren Klassen scheint es nicht üblich zu sein, ein Lösungsheft zu besitzen, da 53 der Jugendlichen angaben, ohne eines auszukommen, während in der Unterstufe nur 16 keines haben. Interessant zu erfahren war, dass in beiden Schulstufen kritisiert wurde, dass die Lösungshefte nur die Endergebnisse, aber keinerlei Lösungswege oder Rechenschritte beinhalten, was bei schwierigen Beispielen nicht hilfreich ist.

Im mathematischen Teil der Befragung haben sowohl Ober,- als auch Unterstufe drei Fragen mit mehr als 80% richtig beantwortet. Bei beiden Fragebögen handelt es sich um die Aufgaben, wie viele Angaben zur eindeutigen Konstruktion eines Dreiecks notwendig sind, und das Einsetzen der Operatoren „<“ und „>“, was konträr zu den Pretestergebnissen von den meisten Schülern gewusst wurde. Die dritte Frage, welche in beiden Bögen identisch war, war die nach dem Namen eines Winkels kleiner als 90° . Hierbei konnten die Unterstufenschüler kein den älteren Kollegen gleichwertiges Ergebnis erzielen. Alle weiteren Aufgaben waren unterschiedlich und wurden in den vorigen Kapiteln behandelt. Die Resultate beider Schulstufen waren ähnlich, jedoch wider Erwarten oft nicht sehr gut, obwohl die Aufgaben zum Großteil aus dem Lehrstoff dieses Schuljahres genommen wurden.

Auch in der Gesamtwertung kann kein Unterschied in den mathematischen Leistungen von Burschen und Mädchen festgestellt werden, obwohl das fälschlicher Weise oft angenommen wird. Manche der Burschen gaben an, Mathematik zu mögen, weil sie gut darin sind, doch erzielten diese keine besseren Ergebnisse als Mädchen, die etwa ihren Lehrer als Grund für ihr Interesse angaben.

10.4. Lehrerwertung

In den vier Schulen, an denen die Umfrage durchgeführt wurde, nahmen insgesamt nur zehn Lehrer daran teil. Sechs von ihnen sind männlich, drei weiblich und einer gab keinerlei Angaben zu seinem Geschlecht. Von diesen zehn ist einer in der Altersgruppe bis 35, zwei zwischen 35 und 45, sechs in der Gruppe von 46 bis 55 und einer in der ab 56 Jahre.



Sieben der befragten Lehrenden unterrichten in einer AHS und daher in der fünften bis zwölften Schulstufe, während nur drei von ihnen in weiterführenden Schulen arbeiten und deshalb nur in der neunten bis dreizehnten Stufe unterrichten.

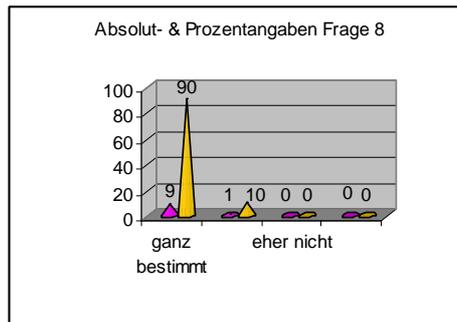
In ihren Erfahrungen mit Schülern, aber auch in Umgang mit diesen, sind sich diese zehn Lehrer relativ einig. Sechs denken, dass Mädchen und Burschen gleich begabt sind, fünf geben an, dass ihrer Erfahrung nach die Schülerinnen bemühter sind, während die Schüler oft denken, alles zu können. Zwei sagen, dass Mädchen durchschnittlich besser sind. Die Jugendlichen sind für neun der zehn das Essentiellste am Unterricht, da durch sie ihre Arbeit erst zu einem dynamischen Prozess wird und für sieben sind sie oft auch eine Herausforderung.

Auch im Punkt Mitarbeit und Fragen der Schüler gaben die Befragten sehr einheitliche Antworten. Für acht ist die Mitwirkung der Jugendlichen ein Zeichen von Interesse und hilfreich für ein Feedback über die Stunden. Notwendig ist sie für sieben der zehn. Nur einer der Lehrer gab hier an, dass die Mitarbeit für ihn nicht nötig ist, da er auch ohne diese gut unterrichten kann. Fragen der Jugendlichen sind bei neun der Professoren erwünscht, um Probleme oder Schwierigkeiten der Schüler verstehen zu können und für sieben gut, da sie nicht nur Interesse zeigen, sondern helfen, Stoffgebiete zu begreifen. Für keinen der Lehrenden sind sie unangenehm oder unerwünscht.

Über die Position der Lehrer sind sich die zehn befragten wiederum einig. Neun sehen diese als Möglichkeit, den Schülern neben der Übermittlung fachlichen Wissens, auch Zielstrebigkeit, Verantwortungsbewusstsein und soziales Miteinander beizubringen und vorzuführen. Sieben sehen es als ihre Pflicht, Mathematik zu lehren und Wissen abzu prüfen und acht als ihre Aufgabe, den Schülern im fachlichen und sozialen Bereich etwas zu lehren. Keiner sieht seine Position als Möglichkeit, absolute Macht über die Schüler zu haben.

Die Zeit in der Schule verbringen die meisten gerne mit dem Unterrichten und freuen sich immer auf ihre Schüler. Alle der Lehrer sind in den Pausen auch für die Jugendlichen da.

Diese positiven Einstellungen den Schülern und der Arbeit in der Schule gegenüber, spiegeln sich in den Antworten der Lehrer auf die achte Frage wieder. Neun der zehn, immerhin 90%, würden ganz bestimmt wieder das Lehramt Mathematik wählen, wenn sie nochmals studieren müssten und einer der Lehrer denkt, es sei eine Überlegung wert. Niemand würde sich mit Bestimmtheit gegen das Fach entscheiden.

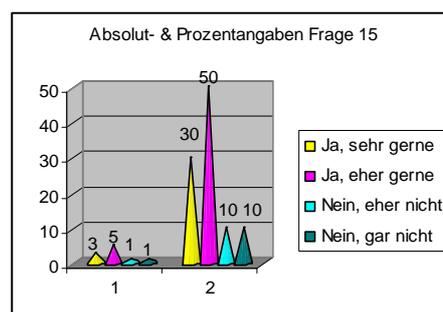


Obwohl in den vier Schulen drei verschiedene Mathematikbücher verwendet werden, sind alle Lehrer mit ihnen mehr oder weniger einverstanden, da kein einziger angab, mit seinem Buch unzufrieden zu sein. Alle finden Struktur und Aufbau ihrer Bücher zumindest geeignet für das Unterrichten, jedoch nicht schlecht oder unübersichtlich. Wünsche für besser geeignete Bücher waren Reichel/Laub, da darin mehr Beispiele zum Üben enthalten sind, oder ein Computer mit dynamischen Grafiken, sonst jedoch keine.

Zu den einzelnen Kapiteln der Bücher gab die Mehrheit an, dass diese übersichtlich, gut erklärt und schlüssig, oder für Schüler geeignet sind. Drei sind der Ansicht, dass die Kapitel ohne Erklärungen von Seiten der Lehrer für die Jugendlichen nicht hilfreich sind. Keiner findet sie unstrukturiert.

Einig sind sich die Lehrenden bei der Frage nach den Anforderungen an ein gutes Mathematikbuch, da es für die meisten eine gute Struktur und Erklärungen, sowie viele variationsreiche Beispiele zum Üben besitzen muss. Weiters ist es notwendig, dass es zum Selbststudium geeignet ist.

Obwohl alle Lehrer mit den Büchern zufrieden sind, arbeiten einige nicht gerne damit. Einer der zehn unterrichtet überhaupt nicht und ein weiterer eher nicht gerne mit dem Lehrbuch, während fünf die Arbeit damit recht und drei sie sogar sehr mögen.



Geteilter Meinung sind die Lehrer, ob das von ihnen verwendete Buch dazu beiträgt, das Interesse der Schüler an der Mathematik zu wecken. Vier von den zehn sind der Ansicht, dass dies eher schon der Fall ist, während fünf von ihnen dem eher nicht zustimmen können. Einer der Lehrenden hat keinerlei Auskunft zu dieser Frage gegeben.

Auch bei der Frage nach dem Stoffumfang der Bücher gehen die Meinungen der Lehrer, auch wenn dasselbe Lehrbuch verwendet wird, auseinander. Für fünf ist er für ein Jahr genau richtig, während drei finden, dass er zwar gut kalkuliert ist, doch Erweiterungen zulässt. Zwei der Lehrer geben an, dass der Stoff ausreicht, um den Schülern das Wichtigste beizubringen und für weitere zwei ist er zu dicht und oft nicht machbar.

Design und Layout werden mehrheitlich positiv beurteilt, da fünf der Lehrer sie ansprechend und gut gestaltet empfinden und einer bunt und freundlich. Zwei dagegen finden sie wenig ansprechend oder einladend und einer hält sie für Schüler zu eintönig und fad.

Die Mehrzahl der Lehrer denkt, dass das Lösungsheft zum Buch von den Schülern zur Kontrolle, oder als Hilfe bei Hausübungen verwendet wird. Nur einer ist der Ansicht, dass die Jugendlichen dieses meist zum Abschreiben benützen.

Da nur in den zwei Gymnasien Vier- und Vielecke unterrichtet werden und in einer der beiden Schulen nur ein Professor an der Befragung teilgenommen hat, ändert sich am Ergebnis der Auswertung für das Gymnasium eins nichts Gravierendes, da der einzelne Lehrer aus Gymnasium zwei durchwegs der selben Ansicht ist, wie diejenigen der anderen Schule. Einzig den Zusammenhang der Vierecke stellt dieser Professor anhand einer Tabelle dar und erklärt ihn damit.

Das Kapitel Koordinatengeometrie wird in drei der Schulen unterrichtet. In der HLP steht es nicht im Lehrplan. Sollten die Lehrer dieser Schule nicht auf Fragen geantwortet haben, werden sie bei fehlenden Angaben nicht berücksichtigt.

Ein Großteil der Lehrer leitet zu diesem Thema mit Frontalunterricht oder neuen Anwendungen über. Nur einer beginnt auch mit Partner- und Gruppenarbeiten, während ein weiterer eine überleitende Hausübung gibt. Sechs der Lehrenden geben an, dass im Buch mit Hilfe von einleitenden Beispielen und Erklärungen zu diesem Thema gewechselt wird,

während einer eine Vorschau als Hinführung zu dem Kapitel sieht. Drei der Befragten finden keinerlei Überleitung, wobei zwei davon in der HLP unterrichten. Die Qualität dieses Hinführens finden drei der Lehrer recht gut, während einer sie als eher schlecht empfindet. Vier gaben hier keinerlei Auskunft.

Methoden und Ansätze werden von fünf in einer ausgeglichenen Mischung angewendet, zwei lassen die Schüler selbstständig erarbeiten, während einer dieser beiden teilweise auch nur Frontalunterricht abhält. Ein Bogen war wiederum ohne Angaben.

Die Darbietung des Kapitels in den Büchern wird von den Lehrern als unterschiedlich empfunden. Die Auswertung der Lehrenden des Gymnasiums eins bleibt unverändert, da sowohl der Lehrer aus der HTL, als auch der Professor der zweiten AHS, angaben, dass in den von ihnen verwendeten Lehrbüchern das Thema Koordinatengeometrie so aufbereitet wurde, dass es für die Schüler zum Selbststudium geeignet ist.

Zusätzlich zu den beliebten Vor- und Folgekapiteln, welche von den Lehrenden des ersten Gymnasiums angegeben wurden, nannte ein weiterer die Kegelschnitte. Nur einer der Lehrer ist der Ansicht, dass diese Themen kaum als Vor- oder Folgekapitel behandelt werden. Drei waren ohne Angaben.

Auf die Frage, ob die Schüler die Koordinatengeometrie mit ihrem Buch im Selbststudium erlernen könnten, antworteten drei, dass dies mit Hilfe möglich sei. Vier sind der Meinung, Teile davon lassen sich so erarbeiten, während ein Lehrer dies für unwahrscheinlich hält.

Alle Lehrer sind sich einig, dass die Lagebeziehungen zweier Geraden anschaulich erklärt werden müssen, sei es mit zwei Stiften oder Linealen in der Luft, durch Zeichnungen, oder durch Diskussionen mit den Schülern. Im Buch sind diese ebenso dargestellt was drei der Lehrer recht gut finden. Fünf von ihnen gaben hierzu keine Auskunft. Die zwei Lehrer der HLP würden es mit der Hilfe von linearen Gleichungssystemen in zwei Variablen erläutern.

Die Ziele der Lehrer sind bei diesem Kapitel ähnlich, da sie das räumliche Vorstellungsvermögen und Denken der Schüler trainieren und verbessern wollen. Weiters soll den Schülern die Übertragbarkeit in andere Dimensionen bewusst werden. Dafür ist es

notwendig, dass die Jugendlichen fähig sind, die Grundaufgaben der Koordinatengeometrie zu lösen.

10.5. Lehrer – Schüler Vergleich

In den Befragungen wurden Lehrer und Schüler gebeten, ihre Meinung zu den verwendeten Schulbüchern kundzutun. Bei den Lehrkräften sind 80% mit ihren Büchern zufrieden und 20% sind der Ansicht, dass sie zum Unterrichten ausreichen. Die Schüler sind nicht ganz so positiv eingestellt. Obwohl nur zwei das Buch sehr schlecht finden, gibt es dennoch weitere 30, die nicht recht zufrieden damit sind. Sieben gaben keinerlei Auskunft. Ein paar gaben als Begründung dafür an, dass sie ihr Lehrbuch kaum benützen und daher selten hineinschauen. Diese relativ negative Einstellung im Vergleich zu den Professoren, spiegelt sich auch in der Frage wider, ob das Buch zur Steigerung des Interesses an Mathematik beiträgt, was 117 der Schüler verneinen. Die Lehrer sind zu 40% der Meinung, dass die Bücher schon helfen, das Fach interessanter zu machen, während 50% der Befragten eher nicht so denken. Ein Lehrer gab hierbei keine Auskunft.

Zu Struktur und Aufbau der Mathematikbücher äußerten die Lehrkräfte nichts Negatives und auch die einzelnen Kapitel finden fast alle gut erklärt, schlüssig und übersichtlich und daher für Schüler gut geeignet. Drei sind der Ansicht, dass sie jedoch ohne Erklärungen für Jugendliche nicht hilfreich sind. Die Schüler äußern sich ebenfalls durchwegs positiv über Aufbau und Struktur der Bücher und Kapitel, doch gibt es einige, die sich ohne Professor oder Unterricht nicht gut auskennen, sie als durcheinander, schwierig oder auch als zu lang für zu wenig Zeit empfinden.

Inhalt und Stoff der Bücher wird von 46 der befragten Schüler als zu viel oder zu schwierig betrachtet, während die anderen denken, dass alles in einem Jahr machbar ist, oder sogar zusätzlich Themen unterrichtet werden. Bei den Lehrern sind zwei der zehn Befragten der Ansicht, dass Stoff und Inhalt oft zu dicht für ein Jahr sind. Die anderen empfinden die Menge als passend, oder ausreichend, um das Wichtigste beizubringen.

Layout und Design wird von den Schülern weitaus kritischer betrachtet, als von den Lehrkräften. Die Mehrheit der Jugendlichen finden sie eintönig, fad und wenig ansprechend oder einladend, während sechs der Lehrenden sie für ansprechend, bunt und gut gestaltet halten.

Obwohl mehr als 60% der Schüler Spaß an Mathematik haben, sind sie mit ihren Schulbüchern nicht ganz so zufrieden und denken nicht, dass diese ausschlaggebend sind, um ihr Interesse an dem Fach zu steigern. Sie äußern sich kritisch über ihre Bücher, während die Lehrer ihnen gegenüber positiver eingestellt sind.

Abschnitt 3: Zusammenfassung & Konklusion

Mit der Befragung wollte die Autorin die Einstellungen der Schüler zu ihren Mathematikbüchern und dem Fach selbst herausfinden. Ein weiterer Aspekt war, ob es einen Zusammenhang zwischen diesen Einstellungen und den mathematischen Leistungen der Schüler gibt. Auch die Lehrer wurden einbezogen, um ihre Sichtweise zu Unterricht, Schülern und dem Schulbuch kennen zu lernen.

In dieser Umfrage füllten 173 Jugendliche, davon 78 Unterstufen- und 95 Oberstufenschüler, und zehn Lehrer, sieben aus Gymnasien, zwei der HLP und einer der HTL, die Fragebögen aus.

Im Gymnasium eins wurden zwei zweite Klassen zu je 25 und 26 Schülern befragt. 48% der Jugendlichen der 2A haben Spaß an Mathematik, in der 2B sind es knapp 54%. Obwohl in der Klasse der 2A das Fach weniger beliebt ist, möchten 56% der Schüler in ihrem Beruf damit zu tun haben, während sich die positivere Einstellung der Befragten in der 2B nicht in ihren Antworten auf diese Frage widerspiegelt. Hier wollen nur etwa 38% in ihrem Arbeitsleben mit Mathematik beschäftigt sein. Dies wird auch in der Frage reflektiert, ob die Schüler sich gerne in ihrer Freizeit mit dem Fach befassen, da alle Jugendlichen der B-Klasse sich nach der Schule nicht auch noch mit Mathematik beschäftigen wollen. In der Parallelklasse dagegen gibt es 24%, die sich sehr wohl in ihrer Freizeit mit dem Fach befassen. Das verwendete Lehrbuch stößt in beiden Klassen vermehrt auf Zufriedenheit, doch finden es fünf Schüler der 2A und zwei der 2B sehr schlecht. Trotz dieser Kritik kennen sich die meisten Jugendlichen gut in ihrem Buch aus, finden Hilfe und wissen, wo man bei Problemen nachblättern kann. Auch die einzelnen Kapitel halten die Mehrheit für gut erklärt und übersichtlich. Obwohl 60% der Schüler in der 2A ihr Buch gut finden, denken 72%, dass es keinen Beitrag leistet, Mathematik interessanter zu gestalten. Auch in der Parallelklasse sind knapp 54% der Jugendlichen dieser Ansicht. Bei Inhalt und Stoff gehen die Meinungen auseinander, da fast alle Befragten der 2A denken, dass sie in einem Jahr zu schaffen sind, auch wenn es viel ist. Nur sechs finden, dass sie zu schwer und zu lang sind und auch Themen nicht gemacht werden können. Konträr dazu sind elf Schüler der 2B dieser Ansicht. Obwohl die Mehrheit in beiden Klassen mit ihrem Buch zufrieden ist, finden 18 Befragte der 2A und 17 der Parallelklasse Design und Layout zu eintönig, fad und wenig ansprechend oder einladend.

Im mathematischen Teil lieferten die Klassen gemischte Resultate, wobei die 2B gesamt besser war. Keine einzige Frage wurde von allen richtig beantwortet, sieben von mehr als 70% und die restlichen von 23 bis knapp 54% der Schüler der 2B. In der Parallelklasse konnten nur drei Aufgaben von mehr als 70% der Jugendlichen gelöst werden, eine von 60%, eine von 52% und die restlichen von weniger als der Hälfte.

In der Klasse 2D des Gymnasiums zwei haben 88,89% der Schüler Spaß an Mathematik und diese Einstellung findet sich großteils in den Antworten auf die Frage wieder, ob die Jugendlichen auch in ihrem Beruf mit dem Fach zu tun haben wollen, da knapp 63% positiv reagierten. Gegensätzlich dazu beschäftigen sich nur 25,93% der Befragten in ihrer Freizeit gerne mit Mathematik und mehr als 73% machen dies nicht. Auch dem Buch gegenüber ist die Klasse positiv eingestellt, da keiner es sehr schlecht findet und nur einer nicht recht zufrieden ist. Alle anderen halten es für gut und der Großteil kennt sich gut aus, findet Hilfe oder schaut gerne bei Problemen nach. Nur zwei kennen sich ohne Professor nicht aus oder können allein damit nicht lernen. Die einzelnen Kapitel halten fast alle für übersichtlich, geeignet erklärt und ohne Lehrer verständlich. Diese positive Meinung spiegelt sich auch in den Antworten auf die Frage wider, ob das Mathematikbuch hilft, das Fach interessanter zu gestalten, was 66,67% der Jugendlichen bejahten. Auch den Stoff halten, bis auf zwei, alle für schaffbar und manche glauben, dass sogar zusätzlich Themen durchgenommen werden. Obwohl die Mehrheit der anderen zweiten Klassen Layout und Design schlecht finden, sind fast alle Schüler der 2D der Ansicht, dass sie ansprechend, gut gestaltet, bunt und freundlich sind, oder sogar das Interesse wecken, mit dem Buch zu lernen.

Der mathematische Teil lieferte, im Vergleich zu der positiven Einstellung der Schüler dem Buch und dem Fach gegenüber, relativ schlechte Ergebnisse. Nur eine einzige Frage wurde von allen Jugendlichen richtig beantwortet, zwei von mehr als 80% und eine von 55,56%. Alle anderen Aufgaben konnten nur von weniger als 30% gelöst werden. Weiters wurden einige Fragen nur von einer geringen Anzahl von Schülern beantwortet.

In der sechsten Klasse des Gymnasiums zwei haben alle Schüler Spaß an Mathematik, da sie einen guten Professor haben, welcher den Unterricht und das Fach interessant und gut gestaltet. Diese Einstellung spiegelt sich in der Frage wider, ob die Jugendlichen in ihrem Beruf mit Mathematik zu tun haben wollen, da mehr als 60% eine positive Antwort gaben. Allerdings beschäftigen sich nur 44,45% in ihrer Freizeit gerne mit dem Fach. Alle Schüler

sind mit ihrem Mathematikbuch zufrieden, finden es gut strukturiert und aufgebaut und schauen manchmal bei Problemen darin nach. Auch Design und Layout werden von der Mehrheit als ansprechend, gut gestaltet, bunt und freundlich empfunden. Ferner ist die Stoffmenge in einem Jahr machbar oder es wird sogar zusätzlich etwas unterrichtet.

Der mathematische Teil lieferte in dieser Klasse erstaunlich gute Ergebnisse, da sechs Fragen von allen korrekt beantwortet wurden, zwei von 77,78% und drei von 88,89%. So gute Resultate konnte keine andere Klasse erbringen.

21 der 35 Schüler der HTL haben Spaß an Mathematik und diese Einstellung findet man in der Antwort auf die Frage, ob sie in ihrem Beruf mit dem Fach zu tun haben wollen, da 30 von ihnen das möchten. Konträr dazu war, dass nur zehn sich in ihrer Freizeit gerne mit Mathematik beschäftigen. Knapp mehr als die Hälfte ist zufrieden mit ihrem Lehrbuch und die meisten finden Hilfe, können Probleme damit lösen und finden es übersichtlich und gut strukturiert. Allerdings sind nur neun der Schüler der Ansicht, dass es dazu beiträgt, Mathematik interessanter zu machen, während 26 nicht so denken. Inhalt und Stoff sind für die meisten jedoch zu viel und oft zu schwer. Obwohl mehr als die Hälfte mit dem Buch zufrieden ist, sind die Schüler es nicht mit Design und Layout, da 26 sie zu eintönig, fad und wenig ansprechend oder einladend finden.

Im mathematischen Teil lieferten die Schüler ein nicht allzu gutes Ergebnis, da fünf Fragen von weniger als 50% der Jugendlichen korrekt beantwortet wurden und nicht eine einzige von allen. Nur eine Aufgabe wurde von mehr als 90% richtig gelöst.

In der Klasse 3PA haben 50% der Schüler meist Spaß an Mathematik, in der 3PB sind es 60%. Diese Einstellung findet sich bei keiner der beiden Klassen in den Antworten auf die Frage wieder, ob die Schüler in ihrem Beruf mit dem Fach zu tun haben wollen, da 78,57% in der 3PA und sogar 86,95% der Jugendlichen der 3PB dies nicht möchten. Auch beschäftigen sich nur etwa 13% in der B-Klasse gerne in ihrer Freizeit mit Mathematik, während sich in der anderen Klasse niemand positiv dazu äußerte. Das Lehrbuch stößt in beiden Klassen auf Zufriedenheit, da niemand es sehr schlecht findet und in der 3PA 78% es für gut halten. Etwas weniger sind es in der Parallelklasse, wo etwa 65% damit zufrieden sind. Die Jugendlichen kennen sich aus, finden Hilfe bei Problemen und halten die Kapitel für gut strukturiert und erklärt. Trotz der relativ positiven Einstellung dem Buch gegenüber, denken nur drei der

Schüler in der A-Klasse, dass dieses dazu beiträgt, den Unterricht und das Fach interessanter zu gestalten. In der 3PB empfinden sogar nur zwei so. Die meisten der Jugendlichen in beiden Klassen sind der Ansicht, dass der Stoff in einem Jahr machbar ist, aber einige denken, dass Themen auch nicht unterrichtet werden. Obwohl die Mehrheit der Schüler in beiden Klassen ihr Mathematikbuch gut findet, sind sie mit Layout und Design nicht zufrieden, da viele sie für zu eintönig, fad und wenig ansprechend oder einladend halten.

Der mathematische Teil der Befragung lieferte in beiden Klassen recht gemischte Resultate. Keine der Fragen wurde komplett von allen Schülern richtig beantwortet. In der 3PA wurden zwei Aufgaben von mehr als 90%, drei von mehr als 60% und zwei von 50% der Anwesenden korrekt gelöst. Drei der Fragen konnten nur von weniger als 29% richtig beantwortet werden. In der Parallelklasse waren die Ergebnisse weniger gut, obwohl eine Frage zum Teil mit 100% beantwortet wurde. Insgesamt wurden vier von mehr als 60%, die restlichen von weniger als 40% korrekt gelöst.

Die zehn Lehrer, die an der Befragung teilgenommen haben, sind zu 90% sicher, dass sie das Fach Mathematik bestimmt wieder wählen würden, wenn sie nochmals studieren müssten. Auch sind für sie die Schüler das Essentiellste ihrer Arbeit und die Lehrkräfte stehen ihnen in den Pausen für Fragen zur Verfügung. Obwohl in den Schulen verschiedene Lehrbücher verwendet werden, sind alle Professoren mit den Büchern zufrieden. Zu Aufbau und Struktur gaben die Lehrkräfte an, dass sie gut und übersichtlich und zum Unterrichten geeignet sind. Auch zu den einzelnen Kapiteln äußerten sich die meisten positiv, da sie diese gut erklärt, schlüssig und für Schüler geeignet finden. Nur drei denken, dass die Jugendlichen ohne Erklärungen nicht gut damit zurecht kommen können. Trotz der Zufriedenheit mit den Büchern, arbeiten zwei der Lehrkräfte nicht gerne mit dem Buch. Einer der zehn unterrichtet meist mit zusätzlichem Material und ein anderer denkt, dass eigenständiges Erarbeiten anhand des Lehrbuches für Schüler zu schwierig ist. Ferner sind fünf der Ansicht, dass die Mathematikbücher eher nicht dazu beitragen, das Interesse der Schüler am Fach zu steigern oder zu wecken. Den Stoffumfang der Bücher halten fünf der Professoren genau richtig für ein Jahr, drei finden, dass es Möglichkeiten der Erweiterung gibt und zwei denken, der Umfang reicht aus, den Schülern das Wichtigste beizubringen. Zwei sind allerdings der Meinung, dass der Stoff zu dicht und oft nicht machbar ist. Design und Layout werden von der Mehrheit der Lehrer positiv bewertet, da sechs sie ansprechend, gut gestaltet, bunt und

freundlich finden, aber nur drei sie für Schüler zu eintönig und wenig ansprechend oder einladend halten.

Knapp mehr als 62% der Schüler haben Spaß an Mathematik und die Gründe dafür sind vielfältig. Allerdings sind nur in den zwei Klassen des Gymnasiums zwei der Lehrer für fast alle der Jugendlichen die einzige Begründung, was in den anderen Klassen nicht so der Fall ist. Die Lehrer hingegen sind alle der Ansicht, dass die Schüler das Wichtigste an ihrem Beruf sind und ohne sie ihre Arbeit nicht möglich wäre. Dafür stehen sie den Jugendlichen auch in den Pausen für Fragen zur Verfügung. Obwohl die Mehrheit Freude am Fach Mathematik hat, beschäftigen sich die meisten Schüler nicht auch in ihrer Freizeit gerne damit, doch gibt es einige, die später in ihrer Arbeitswelt mit Mathematik befasst sein möchten.

Die zehn Lehrkräfte der vier Schulen sind mit den verwendeten Mathematikbüchern recht zufrieden und kennen diese aus ihrer jahrelangen Erfahrung gut. Die Schüler hingegen, welche die jeweiligen Bücher nur für ein Schuljahr benutzen, finden diese zum Teil nicht gut, obwohl viele sie für geeignet aufgebaut, strukturiert und verständlich halten. Die Anforderungen an ein gutes Mathematikbuch sind bei Schülern und Lehrern hoch und die Meinungen dazu sehr ähnlich. Wichtig sind Übersicht, gute Erklärungen, abwechslungsreiche Beispiele und es sollte ohne Lehrer verständlich und somit zum Selbststudium geeignet sein.

Obwohl die Schüler ihren Mathematikbüchern gegenüber kritischer sind als ihrer Lehrer, sind auch 50% der befragten Professoren der Ansicht, dass die Bücher nicht dazu beitragen das Interesse der Jugendlichen am Fach zu wecken oder zu steigern. Bei den Schülern sind etwa 68% dieser Meinung.

Der mathematische Teil aller Klassen lieferte gemischte Resultate. Auch wenn 62% der Schüler Spaß am Fach Mathematik haben, gab es keinerlei aussagekräftigen Zusammenhang zwischen diesen Meinungen und den Leistungen der Schüler, da nur in einer Klasse sehr gute Ergebnisse erzielt wurden. Die Resultate wurden ferner mit den Aussagen der Lehrer über ihre Erfahrungen mit Schülern verglichen. Zwei der Professoren haben in ihrer Dienstzeit erlebt, dass Mädchen durchschnittlich besser sind als Burschen, doch konnte das in der Befragung nicht bestätigt werden, da es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern gab und alle klassenweise relativ ähnliche Ergebnisse erbrachten. Dies unterstützt die Aussage von acht der Lehrkräfte, welche angaben, dass Mädchen und

Burschen gleich begabt sind. Ob Schülerinnen bemühter und Schüler oft der Meinung sind, alles zu können, konnte nicht mit dem mathematischen Teil der Befragung verifiziert werden, auch wenn einige Burschen angaben, Mathematik zu mögen, da sie gut darin sind, oder Mädchen glauben, nicht mathematisch begabt zu sein.

Nach der Auswertung der Umfrage stellte die Autorin fest, dass es keinen Zusammenhang zwischen der Verwendung der Mathematikbücher, gutem Unterricht und den Leistungen der Schüler gibt. Der Spaß am Unterricht ist für keinen der Jugendlichen durch das Lehrbuch gegeben. Auch wird das Interesse am Fach nicht durch das Buch geweckt oder gesteigert und bei den Resultaten des mathematischen Teils der Befragung konnten ebenfalls keinerlei Schlüsse gezogen werden, dass diese mit den Mathematikbüchern zusammenhängen. Die Lehrbücher sind Teil des Unterrichts, doch halten die Schüler diese nicht für die wichtigste Komponente der Stunden und sie scheinen für die Jugendlichen keinerlei Einfluss auf Unterricht und Leistungen zu haben.

8. Wenn Sie nochmals studieren müssten, würden Sie wieder *Mathematik Lehramt* wählen?
o auf keinen Fall o eher nicht o es wäre eine Überlegung wert o ganz bestimmt

9. Welches Buch verwenden Sie im Unterricht? Wie zufrieden sind Sie damit?

o Sehr zufrieden o Zufrieden o Es reicht für den Unterricht
o Wenig zufrieden o Überhaupt nicht zufrieden

10. Aufbau und Struktur des Buches sind

o Sehr gut und sehr übersichtlich o recht gut und übersichtlich
o zum Unterrichten geeignet o nicht sehr gut oder übersichtlich
o sehr schlecht und unübersichtlich

11. Welches Buch wäre für einen guten Mathematikunterricht besser geeignet? Warum?

12. Die einzelnen Kapitel des Buches sind

o gut erklärt und schlüssig o für Schüler gut geeignet o übersichtlich
o nicht gut strukturiert o ohne Erklärung für Schüler nicht hilfreich
o sonstiges:

13. Welche Kapitel sind Ihrer Meinung nach schülerfreundlich und gut aufbereitet? Warum?

14. Was macht ein gutes Mathematikbuch aus?

o gute Struktur und Erklärungen o geeignet zum Selbststudium
o variationsreiche Beispiele o viele Beispiele zum Üben o sonstiges:

15. Arbeiten Sie gerne mit Ihrem Mathematikbuch?

o Ja, sehr gerne o Ja, eher gerne o Nein, eher nicht o Nein, gar nicht

16. Mit diesem Mathematikbuch

o kann man sehr gut unterrichten und weckt das Interesse der Schüler
o kann man Schülern sehr gut selbstständige Arbeitsaufträge geben
o unterrichtet man meist mit zusätzlichem Material
o ist eigenständiges Erarbeiten schwierig für Schüler
o kann man eher keinen interessanten Unterricht gestalten
o sonstiges

17. Dieses Buch trägt dazu bei, das Interesse der Schüler an Mathematik zu wecken.

o Ja sehr o Eher ja o Eher nein o Nein, überhaupt nicht

18. Der Stoffumfang im Buch

o ist für ein Jahr genau richtig o reicht aus, um den Schülern das Wichtigste beizubringen
o ist gut kalkuliert und lässt Möglichkeiten der Erweiterung zu
o ist nicht gut kalkuliert und oft für Schüler nicht geeignet
o ist zu dicht und oft nicht machbar o sonstiges:

Beispiel 6. Klasse: Koordinatengeometrie

1. *Wie leiten Sie zu diesem Thema über?*

- Frontalunterricht neue Anwendung Partner- und Gruppenarbeit
 überleitende Hausübung sonstiges:

2. *Wie wird im Buch zu diesem Thema übergeleitet?*

- Vorschau einleitende Beispiele und Erklärungen
 lebenspraktische Beispiele gar nicht sonstiges:

3. *Wie finden Sie diese Überleitung?*

- sehr gut eher gut eher schlecht sehr schlecht

4. *Welches Wissen wird für dieses Kapitel vorausgesetzt und wie wird darauf im Buch hingewiesen?*

5. *Welche Ansätze und Methoden werden angewendet?*

- nur Frontalunterricht selbstständiges Erarbeiten Partner- & Gruppenarbeit
 eine ausgeglichene Mischung aus verschiedenen Methoden sonstige:

6. *Wie wird das Kapitel im Buch dargeboten und aufbereitet?*

- Gut strukturiert & übersichtlich zum Selbststudium geeignet zu theoretisch
 für Schüler nicht gut gemacht unübersichtlich sonstiges:

7. *Welche sind beliebte und geeignete Vor- und Folgekapitel dieses Themas?*

8. *Werden diese Kapitel auch als solche im Mathematikbuch behandelt?*

- Ja, alle Ja, größtenteils kaum überhaupt nicht

9. *Könnte man als Schüler anhand des Buches das Kapitel im Selbststudium auch erlernen?*

- Ja, sehr gut Ja, mit Hilfe Teile davon Eher nicht Nein, gar nicht

10. *Wie erklären Sie den Schülern die verschiedenen Lagebeziehungen von zwei Geraden?*

11. *Wie werden diese im Buch erklärt?*

12. *Finden Sie diese Erklärungen gut?*

- Ja, sehr Eher ja Eher nein Nein, überhaupt nicht

13. *Was sind die Ziele, wenn Sie Koordinatengeometrie unterrichten? Was sollen die Schüler lernen?*

Fragebogen Unterstufe

- männlich
- weiblich

Klasse:

Alter:

1. *Macht dir Mathematik Spaß?* Ja, sehr Eher ja Eher nein Nein überhaupt nicht
Warum/ Warum nicht?

2. *Wann und wofür braucht man Mathematik?*

3. *Was glaubst du, wirst du später an Mathematik brauchen und verwenden können?*
.....

4. *Wirst du in deinem Beruf mit Mathematik zu tun haben wollen?*
 Ja bestimmt Ja, vielleicht Eher nicht Bestimmt nicht

5. *Beschäftigst du dich in deiner Freizeit gerne mit Mathematik?*
 Ja, sehr Eher ja Eher nein Nein, überhaupt nicht

6. *Welches Mathematikbuch verwendet ihr?*

7. *Das Buch finde ich*
 sehr gut eher gut eher schlecht sehr schlecht

8. *Im Mathematikbuch*
 kenne ich mich gut aus und finde immer Hilfe schau ich gerne bei Problemen nach
 kenne ich ohne den Professor nicht gut aus weiß ich genau, wo ich nachschauen muss
 sind die Kapitel durcheinander und nicht übersichtlich sonstiges:

9. *Das Buch ist*
 gut für junge Schüler gestaltet gut zum selbst nachschauen und lernen
 bei Hausübungen eine große Hilfe zum allein lernen nicht so gut
 für Schüler zu schwierig sonstiges:

10. *Welches Kapitel aus dem Mathematikbuch gefällt dir sehr gut? Warum?*
.....
.....

11. *Ein gutes Mathematikbuch soll*
 übersichtlich und bunt sein für junge Schüler einfach zu verstehen sein
 abwechslungsreiche Beispiele bieten auch ohne Lehrer verständlich sein
 Hilfe bei Problemen bieten gute Erklärungen geben sonstiges:

12. *Die einzelnen Kapitel im Mathematikbuch sind*
 übersichtlich gegliedert gut erklärt und beinhalten viele vorgeführte Beispiele
 ohne Lehrer verständlich verknüpft mit anderen Kapiteln und auch erklären warum
 zu lange für wenig Zeit ohne Verknüpfung zu anderen Kapiteln
 durcheinander sonstiges:

13. Das Mathematikbuch hilft, Mathematik interessanter zu machen.

- Ja, sehr Eher ja Eher nein Nein, überhaupt nicht

14. Der Inhalt/Stoff des Buches

- ist in einem Jahr machbar ist so gewählt, dass sogar zusätzlich Stoff gemacht wird
 ist oft zu schwer und lang ist viel, aber wir machen alles durch
 ist zu viel, sodass auch Stoff nicht gemacht wird sonstiges:

15. Design und Layout des Buches

- sind ansprechend und gut gestaltet sind bunt und freundlich
 wecken das Interesse, mit dem Buch zu lernen sind wenig ansprechend oder einladend
 sind zu eintönig und fad sonstiges:

16. Das Lösungsheft zum Buch

- verwende ich zur Kontrolle verwende ich, wenn ich ein Beispiel nicht schaffe
 ist eine gute Hilfe zum Buch besitze ich, aber verwende es kaum
 besitze ich nicht sonstiges:

Mathematischer Teil:

1. Wie viele Angaben sind nötig, um ein Dreieck eindeutig zu konstruieren?

- 2 3 4 5

2. Aus wie vielen Rechtecken besteht die Oberfläche eines sechsseitigen Prismas?

3. Wie berechnet man das Volumen eines Quaders?

4. Einen Winkel kleiner 90° nennt man rechten spitzen stumpfen Winkel.

5. Setze ‚<‘ und ‚>‘ richtig ein: 3....5, 9....7....1, 2....6....11, 8....4

6. Wie konstruiert man einen Winkel von 75° ohne Winkelmesser? (Auf der Rückseite zeichnen und erklären)

7. Welche Voraussetzung muss ein Dreieck erfüllen, dass alle „merkwürdigen“ Punkte in einen Punkt zusammenfallen?

8. Wann ist eine Zahl durch 3 teilbar?

9. Wie viele Diagonalen besitzt ein Parallelogramm? 1 2 3 4

10. Wenn man bei einem gleichseitigen Dreieck die Höhe gegeben hat, wie kommt man auf die Seitenlänge? („Rechnung und Skizze“)

11. Kann man ein Dreieck mit den Seiten $a=5$, $b=3$, $c=9$ konstruieren? Ja Nein

12. $3x + 15 = 7x - 5$ Wie groß ist x ? 3 5 7 12

Fragebogen Oberstufe

- männlich
- weiblich

Klasse:
Alter:

1. *Macht dir Mathematik Spaß?* Ja, sehr Eher ja Eher nein Nein überhaupt nicht
Warum/ Warum nicht?

2. *Wann und wofür braucht man Mathematik?*

3. *Was glaubst du, wirst du später an Mathematik brauchen und verwenden können?*
.....

4. *Wirst du in deinem Beruf mit Mathematik zu tun haben wollen?*
 Ja bestimmt Ja, vielleicht Eher nicht Bestimmt nicht

5. *Beschäftigst du dich in deiner Freizeit gerne mit Mathematik?*
 Ja, sehr Eher ja Eher nein Nein, überhaupt nicht

6. *Welches Mathematikbuch verwendet ihr?*

7. *Das Buch finde ich*
 sehr gut eher gut eher schlecht sehr schlecht

8. *Im Mathematikbuch*
 findet man viel Hilfe und Erklärung fehlt eine gute Struktur
 sind die Kapitel gut erklärt und strukturiert
 kann man bei Problemen nachblättern und diese lösen
 kann man ohne Unterricht nicht viel selbst herausfinden sonstiges:

9. *Schaust du bei Problemen bei der Hausübung für Hilfe im Buch nach?*
 Ja, immer, denn da finde ich das Richtige Ja, des Öfteren, denn meist finde ich Hilfe
 Manchmal, denn es könnte hilfreich sein Nein, eher nicht, da man meist nichts findet
 Nie, da ich noch nie dort das Richtige gefunden habe

10. *Welche Kapitel des Buches findest du gut und ansprechend? Warum?*
.....
.....

11. *Von einem Mathematikbuch erwarte ich*
 gute Struktur und Übersicht gute Erklärungen
 abwechslungsreiche Beispiele Hilfe für mathematische Probleme zu finden
 interessante Themen und Gestaltung sonstiges:

12. *Die einzelnen Kapitel im Buch sind*
 übersichtlich und gut strukturiert gut erklärt und beinhalten vorgerechnete Beispiele
 zu lang für zu wenig Zeit immer auch ohne Lehrer verständlich
 oft mit anderen Kapitel verknüpft und erklären dies auch
 abgeschlossen ohne Verbindung zu anderen Themen
 sonstiges:

13. Das Mathematikbuch hilft, Mathematik interessanter zu machen.

- Ja, sehr Eher ja Eher nein Nein, überhaupt nicht

14. Der Inhalt/Stoff des Buches

- ist in einem Jahr machbar ist so gewählt, dass sogar zusätzlich Stoff gemacht wird
 ist oft zu schwer und lang ist viel, aber wir machen alles durch
 ist zu viel, sodass auch Stoff nicht gemacht wird sonstiges:

15. Design und Layout des Buches

- sind ansprechend und gut gestaltet sind bunt und freundlich
 wecken das Interesse, mit dem Buch zu lernen sind wenig ansprechend oder einladend
 sind zu eintönig und fad sonstiges:

16. Das Lösungsheft zum Buch

- verwende ich zur Kontrolle verwende ich, wenn ich ein Beispiel nicht schaffe
 ist eine gute Hilfe zum Buch besitze ich, aber verwende es kaum
 besitze ich nicht sonstiges:

Mathematischer Teil:

1. Wie viele Angaben sind nötig, um ein Dreieck eindeutig zu konstruieren?

- 2 3 4 5

2. Aus wie vielen Rechtecken besteht die Oberfläche eines sechsseitigen Prismas?

3. Wie berechnet man das Volumen der Kugel?

4. Einen Winkel kleiner 90° nennt man rechten spitzen stumpfen Winkel.

5. Man möchte den Abstand einer Geraden von einer Ebene ermitteln. Wie geht man dabei vor?

.....
.....

6. Setze ‚<‘ und ‚>‘ richtig ein: 3....5, 9....7....1, 2....6....11, 8....4

7. Welche Voraussetzung muss ein Dreieck erfüllen, dass alle „merkwürdigen“ Punkte in einen Punkt zusammenfallen?

8. Wann ist eine Zahl durch 6 teilbar?

9. Wie viele Raumdiagonalen gibt es in einem Würfel? 2 3 4 5

10. Zur Konstruktion einer sechsseitigen Pyramide braucht man mindestens Angaben.

11. $4x^2 - 24x - 32 = 0$ Wie lauten die Lösungen? Auf welche Arten kann man diese Gleichung lösen?

.....
.....

Schülerbrief 1

Liebe SchülerInnen,

ich bin noch Studentin an der TU Wien und schreibe derzeit an meiner Diplomarbeit. Um diese zu beenden brauche ich bitte eure Hilfe. In meiner Arbeit untersuche ich Schulbücher und habe Fragebögen erstellt, damit ich von euch SchülerInnen mehr über eure Mathematikbücher erfahre.

Der Fragebogen ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil stelle ich Fragen über das Mathematikbuch, im zweiten Teil werden ein paar mathematische Aufgaben gefragt.

Ich bitte euch, die Fragen alle und gewissenhaft zu beantworten, da das für meine Diplomarbeit sehr wichtig ist und ich dadurch möglichst viel über eure Bücher erfahre. Manchmal sind auch Mehrfachantworten möglich oder ihr könnt bei einigen Fragen noch eure persönliche Antwort dazuschreiben.

Da auf den Bögen nur das Geschlecht, Alter und Klasse gefragt sind, braucht ihr keine Angst zu haben, dass jemand erfährt, wer die Fragen beantwortet hat. Eure Anonymität bleibt gewahrt. Es bekommt auch niemand Außenstehender die Fragebögen zu Gesicht, da die Auswertung von mir persönlich durchgeführt wird.

Bitte beachten, dass der Fragebogen beidseitig ist und ihr wirklich beide Seiten ausfüllt.

Vielen herzlichen Dank für eure Hilfe!

Schülerbrief 2

Liebe SchülerInnen,

ich bin noch Studentin an der TU Wien und schreibe derzeit an meiner Diplomarbeit. Um diese zu beenden brauche ich bitte eure Hilfe. In meiner Arbeit untersuche ich Schulbücher und habe Fragebögen erstellt, damit ich von euch SchülerInnen mehr über eure Mathematikbücher erfahre.

Der Fragebogen ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil stelle ich Fragen über das Mathematikbuch, im zweiten Teil werden ein paar mathematische Aufgaben gefragt.

Ich bitte euch, die Fragen alle und gewissenhaft zu beantworten, da das für meine Diplomarbeit sehr wichtig ist und ich dadurch möglichst viel über eure Bücher erfahre. Manchmal sind auch Mehrfachantworten möglich oder ihr könnt bei einigen Fragen noch eure persönliche Antwort dazuschreiben.

Da auf den Bögen nur das Geschlecht, Alter und Klasse gefragt sind, braucht ihr keine Angst zu haben, dass jemand erfährt, wer die Fragen beantwortet hat. Eure Anonymität bleibt gewahrt. Es bekommt auch niemand Außenstehender die Fragebögen zu Gesicht, da die Auswertung von mir persönlich durchgeführt wird.

Vielen herzlichen Dank für eure Hilfe!

Lehrerbrief

Liebe Professorinnen und Professoren,

ich bin noch Studentin an der TU Wien und schreibe derzeit an meiner Diplomarbeit. Um diese zu beenden brauche ich bitte Ihre Hilfe. In meiner Arbeit untersuche ich Schulbücher und habe Fragebögen erstellt, damit ich aus der Sicht der Lehrkräfte mehr über die verwendeten Mathematikbücher erfahre.

Der Fragebogen ist in drei Teile gegliedert. Im ersten werden Fragen über das Unterrichten und Schüler, im zweiten Fragen zum Mathematikbuch gestellt, und im dritten Teil geht es um Kapitel im speziellen.

Ich bitte Sie, die Fragen alle zu beantworten, da dies für meine Diplomarbeit wirklich essentiell ist und ich dadurch möglichst viel über die verwendeten Bücher erfahre. Bei manchen Fragen sind Mehrfachantworten möglich, bei einigen sind eigene Antworten und Meinungen willkommen.

Auf den Bögen wird nur nach Geschlecht und Altersgruppe gefragt, die Anonymität bleibt gewahrt und kein Außenstehender wird die ausgefüllten Fragebögen zu Gesicht bekommen, da die Auswertung von mir persönlich durchgeführt wird.

Vielen herzlichen Dank für die Hilfe!

Elternbrief

Liebe Eltern,

mein Name ist Caroline Schubert und ich bin Studentin an der TU Wien. Derzeit schreibe ich an meiner Diplomarbeit, in der ich Mathematikbücher untersuche. Um die Bücher von mehreren Seiten zu analysieren, habe ich Fragebögen zusammengestellt. Diese möchte ich an die Schüler austeilen, um ihre Meinung und Einstellung den Büchern gegenüber zu erfahren. Dies ist mir sehr wichtig, weil ich die Schüler und ihre Erfahrungen mit ihren Lehrbüchern inkludieren möchte.

Der Fragebogen gliedert sich in zwei Teile. Im ersten werden Fragen über Mathematik und zum Buch gestellt. Im zweiten Abschnitt werden ein paar mathematische Aufgaben gestellt, welche den Abschluss des Bogens bilden.

Ich bitte Sie, ihr Kind diesen Fragebogen ausfüllen zu lassen, damit ich möglichst viel über die Bücher aus der Sicht der Schüler erfahre.

Die Fragebögen sind ohne Namensangaben, die Anonymität ihres Kindes bleibt gewahrt. Es gibt auch keinerlei Konsequenzen für die Schüler, da zu den Büchern die persönliche Sichtweise gefragt ist und sie diese äußern sollen.

Kein Außenstehender bekommt die Bögen zu sehen, da sie von mir selbst ausgewertet werden und niemand sonst Zugriff zu ihnen hat.

Vielen herzlichen Dank für Ihre Hilfe!

Mit freundlichen Grüßen,

Caroline Schubert

Ich erlaube meinem Kind, Klasse....., den Fragebogen zum Thema Schulbücher auszufüllen.

Unterschrift des Erziehungsberechtigten

Literaturverzeichnis

Erfasste Mathematikbücher:

Götz, Groß, Litschauer & Reichel. *Das ist Mathematik 2*. Wien, öbv&htp VerlagsgmbH & Co. KG, 2006.

Götz, Hanisch, Hederer, Müller, Reichel & Wenzel. *Mathematik – Lehrbuch 6*. Wien, öbv&htp VerlagsgmbH & Co. KG, 2006.

Schalk – Steiner. *Mathematik für Höhere technische Lehranstalten, Band 2*. Wien, Verlag Hölder-Pichler-Tempsky GmbH & Co. KG, 2006.

Arbeitsgemeinschaft Mathematik. *Mathematik für Höhere Lehranstalten Band 2*. Wien, Reniets Verlag, 2001.

Sekundärliteratur:

Bortz, J. und N. Döring. *Forschungsmethoden und Evaluation*. Berlin, Springer Verlag, 2002.

Bortz, J. und N. Döring. *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin, Springer Verlag, 2003.

Bradburn N. und Sudman, S. *Asking questions: a practical guide to questionnaire design*. San Francisco, Kalifornien, Jossey-Bass, 1982.

Brockhaus Enzyklopädie in 24 Bänden, Band 7. Mannheim, F.A. Brockhaus GmbH, 1988.

Brockhaus Enzyklopädie in 24 Bänden, Band 18. Mannheim, F.A. Brockhaus GmbH, 1992.

Bühner, Markus. *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. München, Pearson Studium, 2004.

Fowler, Floyd J. *Improving survey questions: design and evaluation*. Thousand Oaks, Kalifornien, Sage Publ., 1998.

Keil, Julia. *Unterschiede in der Selbsteinschätzung der Persönlichkeit von Schauspielern und Nicht-Schauspielern*. Diplomarbeit, Universität Wien, 2006.

Kirchhoff S., Kuhnt S., Lipp P. & Schlawin S. „*Machen wir doch einen Fragebogen*“. Opladen : Leske + Budrich , 2000.

Kirchhoff, Sabine. *Fragebogen : Datenbasis, Konstruktion, Auswertung*. Opladen : Leske + Budrich , 2001.

Picard, Claude Francois. *Graphs and questionnaires*. Amsterdam, North Holland, 1980.

Picard, Claude Francois. *Theorie der Fragebögen*. Berlin: Akad.-Verl., 1973.

Presser S. und Schumann, H. *Questions and answers in attitude surveys: experiments on question form, wording, and context*. Thousand Oaks, Kalifornien, Sage Publ., 2000.

Quellen aus dem Internet:

Kundenorientierung:

<http://www.kundenorientierung.de/workshop/kundenbefragung02.html#eins>

<http://www.kundenorientierung.de/workshop/kundenbefragung03.html#null>

<http://www.kundenorientierung.de/workshop/kundenbefragung05.html> (13.10.06)

Literaturwissenschaft aktiv:

<http://www.uni-essen.de/literaturwissenschaft-aktiv/Vorlesungen/poetik/rhetorifra.htm>
(22.4.2007)

Stangl-Taller:

<http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/FORSCHUNGSMETHODEN/Fragebogen.shtml> (6.3.07)

Wikipedia:

<http://de.wikipedia.org> (6.3.07)