

**JOHANNES
GUTENBERG**
UNIVERSITÄT
MAINZ

**Evaluation des
Schüler/innenlabors
am Fachbereich
Chemie/Pharmazie**

Zwischenbericht

Manfred Herzer, Aylin Toprak
September 2001



Kurzfassung

Das **NAT-working-Schülerinnen-und Schülerlabor** wird getragen von den naturwissenschaftlichen Fachbereichen der Universität Mainz, den Max-Planck-Instituten, den beteiligten Schulen und dem Ada Lovelace Projekt. Das Ziel dieser Aktivitäten ist u.a., „die naturwissenschaftliche Ausbildung an der Schnittstelle zwischen Schule, Hochschule und Industrie zu verbessern“ um damit „Schüler und insbesondere Schülerinnen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge zu gewinnen.“ Das Labor wird vor allem von der **Robert-Bosch-Stiftung** finanziert; Mittel aus den **Ministerien für Bildung, Frauen und Jugend** sowie dem **Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur** des Landes Rheinland-Pfalz kommen hinzu.

Das Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ), eine eigenständige Einrichtung der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, wurde vom Fachbereich Chemie und Pharmazie mit der Evaluation des Labors beauftragt. Finanziert wurde die erste Phase der Evaluation vom **Fachbereich Chemie und Pharmazie** und aus **Eigenmitteln des ZQ**. Nach der Bewilligung von Forschungsmitteln durch die **Robert-Bosch-Stiftung**, können die folgenden Phasen in stark erweiterter Form durchgeführt werden.

Instrumente der Evaluation sind vor allem eine schriftliche **Befragung** der teilnehmenden Schüler/innen sowie ein **Leitfadeninterview** mit den beteiligten Lehrer/innen. In dem hier vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Schüler/innen-Befragung präsentiert. 204 Schüler/innen aus Grundschulen (4. Klasse) sowie weiterführenden Schulen (Gymnasien und Integrierte Gesamtschulen) nahmen an der Untersuchung bisher teil. Der Anteil der Mädchen ist mehr als doppelt groß wie der Anteil der Jungen; Ursachen für diese Disparität sind vor allem die Beteiligung von zwei reinen Mädchenschulen und die werbenden Aktivitäten des Ada Lovelace-Projektes.

Die Akzeptanz des Labors ist insgesamt sehr gut. Die Befragten geben dem Labor im Durchschnitt die Schulnote 1,62 und 92% der Schüler/innen würde gerne noch einmal das Labor besuchen, weit über 80% fanden die Experimente „sehr interessant“ und „interessant“; ähnlich Positiv werden die Fragen nach dem Spaß beantwortet, den die Arbeit im Labor gemacht hat.

Differenzierungen gibt es zwischen den Geschlechtern und den Klassenstufen. In fast allen Fragen zeigen sich die **männlichen Befragten begeisterter und zufriedener** als die Schülerinnen. Die Unterschiede sind nicht groß aber stabil über verschiedene Fragestellungen hinweg. Ebenfalls recht stabil ist die Tendenz, dass die **älteren Klassenstufen** (und da vor allem die Schüler/innen der Oberstufe) immer **etwas distanzierter, weniger begeistert bzw. etwas kritischer** das Labor, die Experimente und die Betreuung bewerten.

In offenen Fragen haben wir nach „Positivem“ und „Negativem“ gefragt. Stehen bei den **positiven** Elementen ganz deutlich die **Experimente** im Mittelpunkt, so sind es bei der geäußerten **Kritik** vor **allem organisatorische und planerische** Mängeln. Einige interessante Einzelergebnisse: (1) Vor allem Mädchen loben die Möglichkeit, im Labor selbständig experimentieren zu können. (2) Die Mädchen berichten zudem auch in erheblich höherem Maße von Hilfeleistungen durch die Betreuer/innen. (3) Andererseits wird Kritik an den Betreuer/innen ausschließlich von Mädchen geübt.

„Chemie“ stand bei den Befragten weder auf der Liste der Lieblingsfächer noch auf der Negativ-Liste im Vordergrund. Trotz sehr geringer Fallzahlen kann zudem konstatiert werden, dass **Studienfachpräferenzen** in den naturwissenschaftlichen Fächern immer **Leistungskurse** in den entsprechenden Schulfächern vorausgehen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Schülerinnen- und Schülerlabor bei den teilnehmenden Schüler/innen eine **sehr hohe Akzeptanz** erreicht. Differenzierungen finden sich vor allem zwischen Mädchen und Jungen und zwischen den einzelnen Altersstufen.

Die Evaluation wird fortgesetzt und um ein Forschungsprojekt ergänzt, das die Entwicklung des Interesses an Naturwissenschaften, die Gründe der Leistungskurswahl in der Oberstufe sowie die Motivation bei der Studienfachwahl in den Mittelpunkt rückt.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	1
1. Das Schüler/innen - Labor an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz	3
2. Die Evaluation des Labors	4
2.1. Das Verfahren	5
2.2. Untersuchungsgruppe und Vorgehensweise	5
2.3. Beschreibung des Fragebogens	6
3. Ergebnisse	7
3.1. Soziodemographische Daten	7
3.2. Die Akzeptanz des Schüler/innen - Labors durch die Teilnehmer/innen	7
3.2.1. Gesamtbewertung des Labors	8
3.2.2. Die Experimente	9
3.2.3. Die Betreuer/innen	15
3.2.4. "Positives" und "Negatives"	17
3.3. Schulischer Hintergrund	26
3.3.1. Experimentiererfahrung in der Schule	27
3.3.2. Fachpräferenzen	27
3.3.3. Schwierigkeitsgrad des Schulfachs "Chemie"	29
3.3.4. Leistungskurse	31
3.3.5. Studienfachpräferenzen	32
3.4. Außerschulische Beschäftigung mit Chemie	32
4. Anhang	
Verzeichnis der Tabellen	34
Verzeichnis der Grafiken	34
Fragebogen (Oberstufe)	

Das Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ) legt hiermit einen ersten Zwischenbericht zur Evaluation des NAT-working Schüler/innenlabors vor. Weitere Zwischenberichte bzw. Teilauswertungen behalten wir uns vor. Der Endbericht wird nach Abschluss der Evaluation in 2004 erstellt.

1. Das Schüler/innenlabor an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Das **Schüler/innenlabor an der Universität Mainz** wird gemeinsam getragen von den naturwissenschaftlichen Fachbereichen, den Max-Planck-Instituten, den im Projekt engagierten Schulen und dem Ada Lovelace-Projekt¹. "Die Aktivitäten umfassen neben Experimentalprojekten für Schüler/innen der Primar- und Orientierungsstufe, sowie der Mittel- und Oberstufe, die Organisation von Forscherwochenenden, Chemiewettbewerben, Feriencamps, Schulfesten und Kindergeburtstagen."² Kinder und Jugendliche haben in dem Schüler/innenlabor vielfältige Möglichkeiten, experimentell zu arbeiten und die Naturwissenschaften kennen zu lernen.

Die naturwissenschaftlichen Fachbereiche der Universität Mainz und das Ada-Lovelace-Projekt verfolgen mit den Schüler/innenprojekten folgende Ziele:

- "die naturwissenschaftliche Ausbildung an der Schnittstelle zwischen Schule, Hochschule und Industrie zu verbessern
- regionale Profile in Schule und Hochschule auszubilden
- Schüler und insbesondere auch Schülerinnen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge zu gewinnen
- naturwissenschaftliche Themen in der Öffentlichkeit darzustellen, wobei die Schulen als Multiplikatoren auf unterschiedlichen Ebenen (...) dienen
- Studierende als Mentor/innen fachübergreifend fortzubilden, sowie
- Hilfestellung in der Lehrerausbildung und -fortbildung zu leisten."³

Hinzu kommt die Förderung von naturwissenschaftlichen Interessen bei weiblichen Jugendlichen, ein Anliegen, das durch die Kooperation der naturwissenschaftlichen Fachbereiche der Universität Mainz mit dem Ada Lovelace-Projekt in der Trägerschaft verankert ist. Das Ada Lovelace-Projekt ist ein seit 1997 in Rheinland-Pfalz operierendes Mentorinnen-Netzwerk. Die Arbeit des Netzwerkes besteht aus der gezielten Ansprache und Förderung insbesondere von Schülerinnen, mit dem Ziel, diese in ihren naturwissenschaftlichen Interessen zu bestärken und zu einer Berufsausbildung oder einem Universitätsstudiums in diesem Interessenfeld zu motivieren.

Die **Finanzierung** des Schüler/innenlabors erfolgt primär durch die Robert-Bosch-Stiftung; daneben sind es die Chemieverbände Rheinland-Pfalz, die rheinland-pfälzischen Landesministerien für Bildung, Frauen und Jugend, sowie das Ministerium für Wissenschaft,

¹ siehe: <http://www.uni-koblenz.de/~alp/>

² Das NaT-working Schüler/innenlabor und das Ada Lovelace-Projekt an der Universität Mainz, S. 2

³ a.a.O., S. 3

Weiterbildung, Forschung und Kultur. Spenden stellten die Unternehmen BASF, SeitzSchenk Filtersysteme, Kosmos-Verlag, Merck und Schott zur Verfügung.

2. Die Evaluation des Labors

Das Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung, eine eigenständige Einrichtung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz wurde vom Fachbereich Chemie und Pharmazie mit der Evaluation des Labors betraut.

Die zentralen, für eine Evaluation zu beantwortenden Fragen nach der Qualität des Schüler/innenlabors lauten:

- Wie hoch ist die Akzeptanz des Labors bei den Schüler/innen und ihren Lehrer/innen?
- Beeinflusst die Möglichkeit des Experimentierens im Labor das Interesse der Schüler/innen am Schulfach "Chemie"?
- Kann diese Interessensteigerung, so sie denn festzustellen ist, sich auf eine positive Entscheidung für das Studienfach Chemie auswirken?

Ist die Akzeptanz des Schüler/innenlabors relativ einfach zu erfassen, so sind die beiden anderen Fragen nur mit aufwendigen und langwierigen Forschungsdesigns schlüssig zu beantworten. Die zur umfassenden Evaluation des Labors notwendigen Mittel standen leider in der **ersten Phase der Evaluation** nicht zur Verfügung; so konnte nur ein Teil der Fragestellungen evaluiert werden.

Mit der Genehmigung eines Forschungsantrages zur Evaluation durch die Robert Bosch Stiftung im September 2001 wird es jedoch im kommenden Jahr möglich, den hier aufgeworfenen Fragen in einer **zweiten Phase der Evaluation** erheblich detaillierter nach zu gehen.

Um Aussagen über die Auswirkung des Schüler/innenlabors auf den Unterricht und das Interesse am Schulfach "Chemie" zu bekommen, konzentrierte sich die Evaluation bisher auf die gemeinsamen Veranstaltungen von Schüler/innen und Lehrer/innen. Inhaltlich sollte der Schwerpunkt auf dem Zusammenhang zwischen regulärem Unterricht und den Möglichkeiten des Labors liegen. Die vielfältigen Maßnahmen des Labors, bei denen einzelne Schüler/innen aus Rheinland-Pfalz zu spezifischen Themen eingeladen wurden, hatten für unsere Fragestellung den Nachteil, dass bei dieser Art der Veranstaltung die spezifische Verbindung Lehrer/in - Schüler/in - Chemieunterricht nicht überprüft werden konnte.

Für diese Frage bot sich die Untersuchung des Besuchs von Schulklassen und Leistungskursen an. Nur in dieser Veranstaltungsform ist es mit vertretbarem Aufwand möglich, sowohl Schüler als auch Lehrer/innen der entsprechenden Schüler/innengruppen zu befragen.

Untersucht wurden also die **Schulklassen** bzw. **Leistungskurse** und ihre **Lehrer/innen**, welche im Schüler/innenlabor des Fachbereiches Chemie und Pharmazie der Universität Mainz experimentiert haben.

2.1 Das Verfahren

Die Evaluation wird in einem zweigeteilten Verfahren durchgeführt:

- Ein Fragebogen mit offenen und geschlossenen Fragen richtet sich an die Schüler/innen und ermittelt deren Einschätzung des Labors.
- Die begleitenden Lehrer/innen wurden in einem Leitfadeninterview zu ihrer Beurteilung des Labors, dem Verhalten ihrer Schüler/innen und zur Situation der Naturwissenschaften an den Schulen befragt.

Der vorliegende Zwischenbericht dokumentiert erste Ergebnisse der Schüler/innenbefragung (N=204 Befragte). Die Auswertung der Leitfadeninterviews erfolgt im Abschlussbericht. Durchgeführt wird die Evaluation durch das Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ). Die Kosten für das Evaluationsprojekt wurden in der ersten Phase durch den Fachbereich Chemie und Pharmazie und durch das ZQ aufgebracht; in der Folgezeit wird ein Großteil der Kosten durch die Robert Bosch Stiftung getragen werden.

2.2. Untersuchungsgruppe und Vorgehensweise

Befragt wurden 204 Schülerinnen und Schüler aus insgesamt acht Schulen (Grundschulen, sowie weiterführende Schulen) in Rheinland-Pfalz und Hessen. Das Instrument ist ein zu diesem Zweck entwickelter Fragebogen, der in zwei Versionen vorliegt:

- Der Standardbogen für die Grundschule sowie die Unter- und Mittelstufe der weiterführenden Schulen umfasst 20 Fragen.
- Der Fragebogen für die Oberstufen wurde um drei weitere Fragen zu Leistungskursen bzw. zu Studienabsichten ergänzt und enthält insgesamt 23 Fragen.

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistik-Programm SPSS.

Eingeleitet wurden die jeweiligen Befragungen durch eine erste Kontaktaufnahme mit den die Schulklassen begleitenden Lehrer/innen. In diesen Kontakten wurde um eine Teilnahme an der Untersuchung gebeten und bei Zustimmung ein entsprechender Termin vereinbart. Zwischen dem Laborbesuch und der Befragung der Schülerinnen und Schüler lag in der Regel eine Zeit von drei bis vier Wochen. Die schriftliche Befragung wurde meist vor Ort - innerhalb des Schulunterrichts - von Mitarbeitern des ZQ durchgeführt; in wenigen Ausnahmefällen durch die Lehrer/innen.

2.3. Der Fragebogen⁴

Der Fragebogen ermittelt Indikatoren für vier Bereiche:

1. **Soziodemographische Daten** (Alter, Geschlecht, Klassenstufe) - Fragen 18-20
2. **Akzeptanz:** Beurteilung des Schülerlabors (3-13)
3. Fragen zur **schulischen Experimentiererfahrung** der Schüler/innen (1-2), zu Schulfächern, die besonders gemocht (14) bzw. gar nicht gemocht (15) werden und zum Schwierigkeitsgrad des Schulfachs Chemie (Sachkunde, Naturkunde) (16).
4. **Beschäftigung** mit Chemie **außerhalb der Schule**

Die **Akzeptanz** des Chemie-Schüler/innenlabors wurde über drei Fragestellungen erschlossen:

1. Eine **Gesamtbewertung:** (a) Die Vergabe einer Schulnote für das Labor durch die Schüler/innen. (b) Weiteren Aufschluss über die Zufriedenheit ergibt die Frage, ob die Schüler/innen gerne ein weiteres Mal das Schüler/innenlabor besuchen würden. (c) Darüber hinaus wird mit zwei offenen Fragen nach besonders guten und besonders schlechten Erfahrungen mit dem Labor gefragt.
2. Bei der Beurteilung der **Experimente** wollen wir wissen, inwieweit diese interessant waren, Spaß gemacht haben, ob genügend Zeit zur Verfügung gestellt wurde und wie der Schwierigkeitsgrad der Experimente eingeschätzt wird.
3. Die **Tätigkeit der Betreuer/innen** spiegelt sich in den Einschätzungen der Schüler/innen; gefragt wurde nach deren Fähigkeit, die Experimente zu erklären bzw. auf Fragen zu antworten.
4. Der **schulische Hintergrund** wird im Falle der Grundschulen, Unter- und Mittelstufen anhand von drei und im Falle der Oberstufen anhand von sechs Merkmalen gemessen. Zwei Variablen erfassen jeweils die **beliebtesten** und **unbeliebtesten Schulfächer**. Eine weitere Variable ermittelt die Einschätzung des **Schwierigkeitsgrades** des Faches Chemie bzw. Sachkunde. Der Fragebogen für die Oberstufenschüler gibt darüber hinaus Aufschluss über die gewählten **Leistungskurse**, die Gründe der Leistungskurswahl sowie die vorhandenen **Studienfachpräferenzen**.

Schließlich wird mit einer Frage zu ermitteln gesucht, inwieweit und in welcher Form sich die Schüler/innen zu Hause mit Chemie befassen.

Die statistische Auswertung der beantworteten Fragebögen wurde auf Grundauszählungen und einige Kreuztabellierungen eingeschränkt. Die in den Kreuztabellen vorgenommenen Differenzierungen beziehen sich (a) auf das Geschlecht der Befragten und (b) auf die Klassenstufe.

⁴ siehe Anhang

3. Ergebnisse

Zwischen Ende Februar 2001 und dem Ende des Schuljahres im Juni 2001 wurden 204 Schüler/innen befragt. Die Befragung wurde in Grundschulen, Gymnasien und Integrierten Gesamtschulen in Rheinland-Pfalz und in Hessen durchgeführt.

3.1. Soziodemographische Daten

Während die Gruppe der Grundschüler sich ausschließlich aus den Schüler/innen der Jahrgangsstufe vier zusammensetzt, überwiegt in der Mittelstufe die Zahl der Schüler/innen aus den achten Klassen mit einer Gesamtzahl von 35 Personen. Die Befragten aus der Oberstufe befinden sich zum größten Teil (37) in der Jahrgangsstufe 12. Das **Alter** der Befragten reicht von neun bis 20 Jahren.

Auf der Basis von 200 gültigen Antworten, - vier Befragte geben ihr Geschlecht nicht an - ergibt sich folgende Verteilung hinsichtlich Geschlecht und Klassenstufe:

Tabelle 1: Zusammensetzung der Stichprobe nach Klassenstufe und Geschlecht

	GS	US + MS	OS	Summen
männlich	40	14	11	65
weiblich	44	60	31	135
Summen	84	74	42	200

Der Anteil der Mädchen (67,5%) ist mehr als doppelt so hoch wie der Anteil der Jungen. Die obige Verteilung zeigt, dass die beiden Geschlechter im Bereich der Grundschulen gleich stark vertreten sind; der weibliche Anteil beträgt hier 52,4 %. In der Oberstufe (73,8%) und mehr noch im Bereich der Unter- und Mittelstufen (81,1%) besteht jedoch eine erhebliche Mehrheit der Schülerinnen. Zu erklären ist dies durch zwei Umstände. Die Werbung der auf Mädchen ausgerichteten Ada-Lovelace-Initiative ist ebenso anzuführen wie die Teilnahme von reinen Mädchenklassen im Bereich der weiterführenden Schulen.

Innerhalb der Geschlechter ist die Verteilung auf die Klassenstufen recht unterschiedlich: Die Jungen konzentrieren sich auf die Grundschule (61%) und die Mädchen verteilen sich gleichmäßiger über die Schularten; der größte Anteil der Mädchen kommt mit 44,4% aus den Unter- und Mittelstufen der weiterführenden Schulen.

3.2. Die Akzeptanz des Schüler/innenlabors durch die Teilnehmer/innen

Wie schon ausgeführt, wurde die Akzeptanz des Labors mit drei Fragestellungen überprüft:

- Die Antworten zur *Gesamtbewertung*,
- die Antworten zu den *Experimenten* sowie
- die Antworten zur Tätigkeit der *Betreuer/innen*.

Wenn sachlich angebracht, wurden die Antworten hinsichtlich Geschlecht und Klassenstufe differenziert.

3.2.1. Gesamtbewertung des Schüler/innenlabors

Die Akzeptanz des Labors wird mit drei Indikatoren erfasst:

- die Befragten hatten die Möglichkeit, dem Labor eine Schulnote zu geben,
- sie konnten ihre Bereitschaft zu einem erneuten Besuch des Labors äußern und
- sie konnten benennen, was ihnen am besten und am schlechtesten gefallen hat.

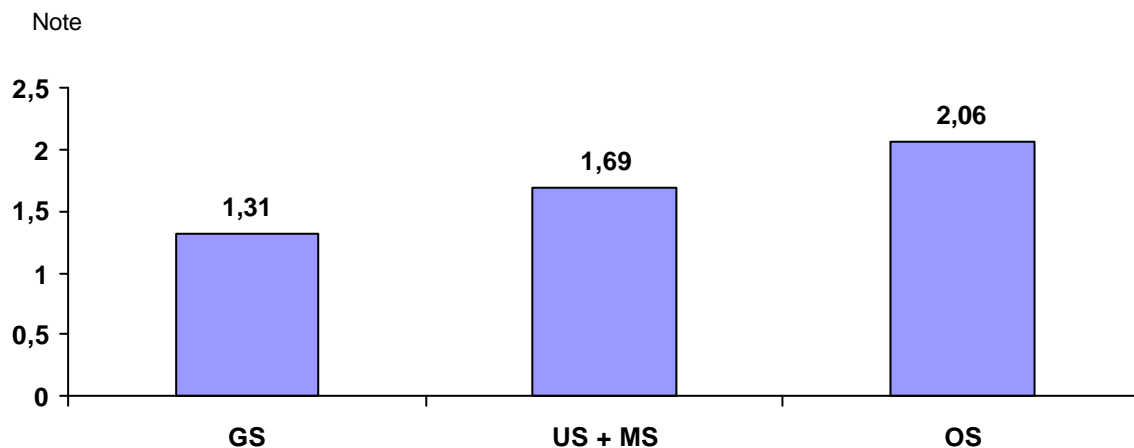
Die Bewertung des Labors mit einer Schulnote⁵

Die Bewertung ist insgesamt sehr positiv ausgefallen; das arithmetische Mittel (N= 201) liegt bei 1,62 (Median: 1,7); nur 10% der Befragten geben dem Labor eine schlechtere Note als 2,0.

Die Werte der Schüler ($\bar{x} = 1,55$ / Median: 1,4) für das Labor sind etwas besser als diejenigen der weiblichen Befragten ($\bar{x} = 1,63$ / Median: 1,7). Die deutlicheren Medianwerte rühren daher, dass einige Jungen, die das Labor schlechter als "gut" bewertet haben, den Durchschnitt senken; ansonsten würde dieser sich noch deutlicher von dem der Mädchen abheben. Unterschiede gibt es auch bei der **Notenverteilung**: So vergeben knapp die Hälfte (45,3%) der Jungen die Note „sehr gut“, bei den Mädchen sind es lediglich 29,1%.

Hinsichtlich der Klassenstufen ist die Beurteilung der Grundschüler/innen deutlich besser als die der Befragten aus Unter- und Mittelstufe; die schlechtesten Noten vergeben die Oberstufenschüler/innen.

Grafik 1: Gesamtbewertung des Schüler/innenlabors (arithmetisches Mittel nach Klassenstufen)



Die Bereitschaft der Schüler/innen zu einem erneuten Besuch des Labors⁶

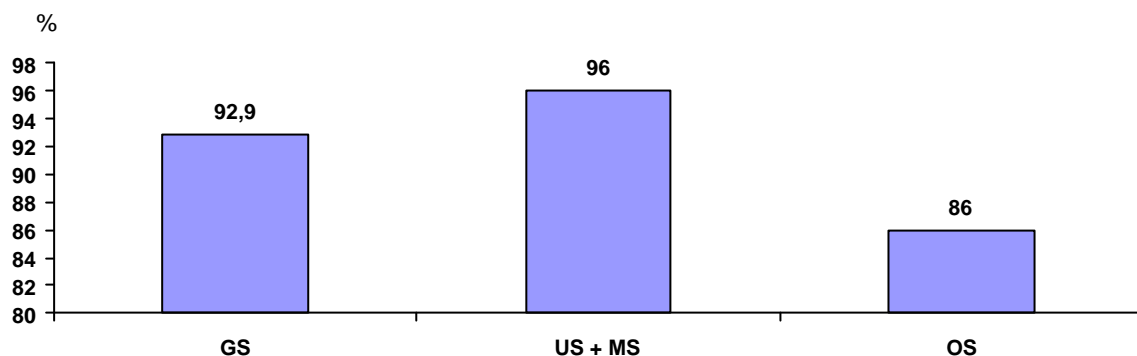
Auch die Frage danach, ob die Befragten das Schüler/innenlabor gerne erneut besuchen würden, wird überaus positiv beantwortet. So würden **92,2 % der Befragten gerne noch einmal das Labor besuchen**. Der Unterschied zwischen den Werten der Schüler (96,6%) zu

⁵ Frage 13: "Bitte gebe dem Schülerinnen- und Schülerlabor eine Gesamtnote"

⁶ Frage 12: "Würdest du gerne einen weiteren Tag im Schülerinnen- und Schülerlabor experimentieren?"

denen der Schülerinnen (94,9) ist dabei nicht erheblich. Hinsichtlich der Klassenstufen findet sich die oben schon beschriebene Tendenz: **Je höher die Klassenstufe, desto kritischer die Antwort.** Ist der Unterschied zwischen der Grundschule (92,9%) und der Unter- und Mittelstufe (96,0%) eher gering, so fällt die Oberstufe mit 86,0% deutlich ab; bei aller Differenzierung darf jedoch nicht vergessen, dass die Werte insgesamt auf einem sehr hohen Niveau angesiedelt sind.

Grafik 2: Der prozentuale Anteil derjenigen Befragten, die gerne einen weiteren Tag im Labor experimentieren würden (nach Klassenstufe)



Fazit:

Die **allgemeine Zufriedenheit der Befragten** mit dem Labor ist insgesamt hoch bis sehr hoch; Differenzierungen ergeben sich vor allem hinsichtlich der Klassenstufe und des Geschlechts mit folgenden Tendenzen:

- Je länger die Befragten die Schule besucht haben, desto weniger positiv beurteilen sie das Labor.
- Männliche Befragte geben eine positivere Bewertung ab als die Schülerinnen.

3.2.2. Die Experimente

Die bisher ausgewerteten Fragen waren **allgemeine Zufriedenheitsmaße**. Erste Differenzierungen sind mit der Auswertung der Fragen zu den Experimenten möglich.

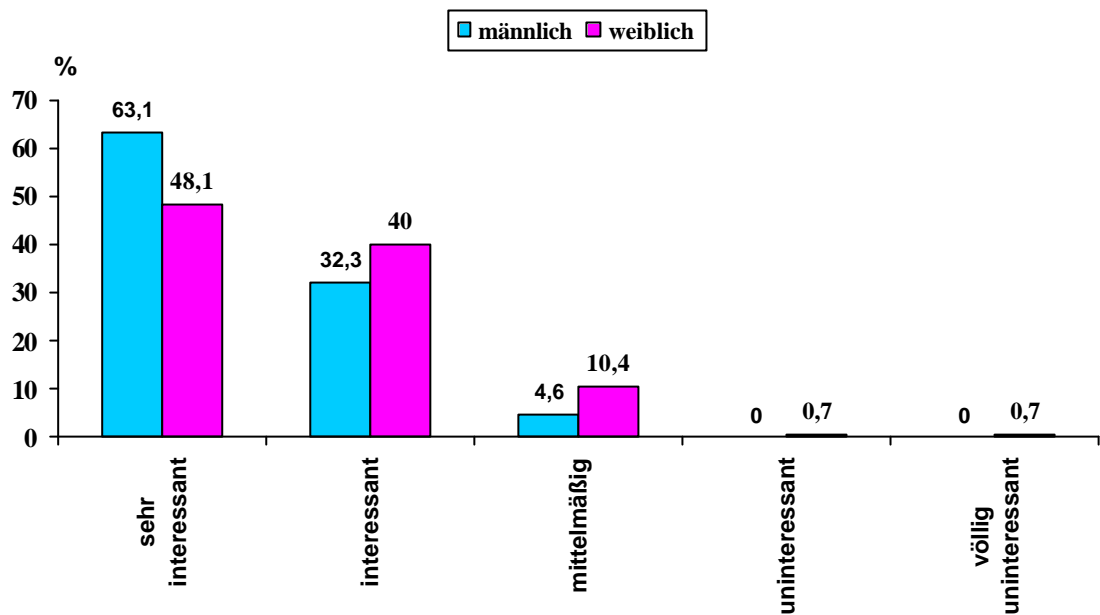
Wie interessant waren die Experimente?⁷

Auch hier gibt es eine insgesamt positive Rückmeldung für die Gestaltung und Auswahl der Experimente. So fanden 88,1% der Befragten die Experimente „interessant“ oder „sehr interessant“. Die Verteilung zwischen diesen beiden Werten ist fast paritätisch. 10,8% halten die Experimente für mittelmäßig interessant, lediglich zwei Befragte (1%) fühlten sich von den Experimenten gar nicht angesprochen. Insgesamt ergab sich ein Durchschnitt von 1,68.

⁷ Frage 3: "Wie interessant fandest du die Experimente im Schülerinnen und Schülerlabor?"

Hinsichtlich der Geschlechter finden wir das schon bekannte Bild, dass die männlichen Befragten positivere Bewertungen ($\bar{x} = 1,43$) abgeben als die weiblichen ($\bar{x} = 1,78$). Die männlichen Befragten geben eher den positiven Extremwert an und die negativen Werte werden gar nicht genannt; bei den Schülerinnen jedoch sind die negativen Bewertungen vorhanden und die Bewertung "sehr interessant" wird weniger oft gewählt.

Grafik 3: "Wie interessant fandest du die Experimente?" nach Geschlecht (in %)



Auch die Auswertung nach Klassenstufe ergibt ein Bild, das schon bekannt ist. Die Werte der Beurteilung sind insgesamt hoch, nehmen jedoch mit der Höhe der Klassenstufe ab. Der gemittelte Wert liegt für die Grundschüler/innen bei 1,35 - für die Befragten aus Unter- und Mittelstufe bei 1,79 und für die Schüler/innen der Oberstufe bei 2,12.

Eine Überprüfung des Zusammenhangs der beiden Variablen Geschlecht und Klassenstufe ergibt, dass die geschlechtsspezifischen Unterschiede sowohl bei den Grundschüler/innen als auch bei den Unter- und Mittelstufenschüler/innen bestehen. Kontrolliert man das Geschlecht, so wird die Bewertung mit Höhe der Klassenstufe schlechter.

Tabelle 2: Wie interessant fandest du die Experimente? - Arithmetische Mittel nach Klassenstufe und Geschlecht.

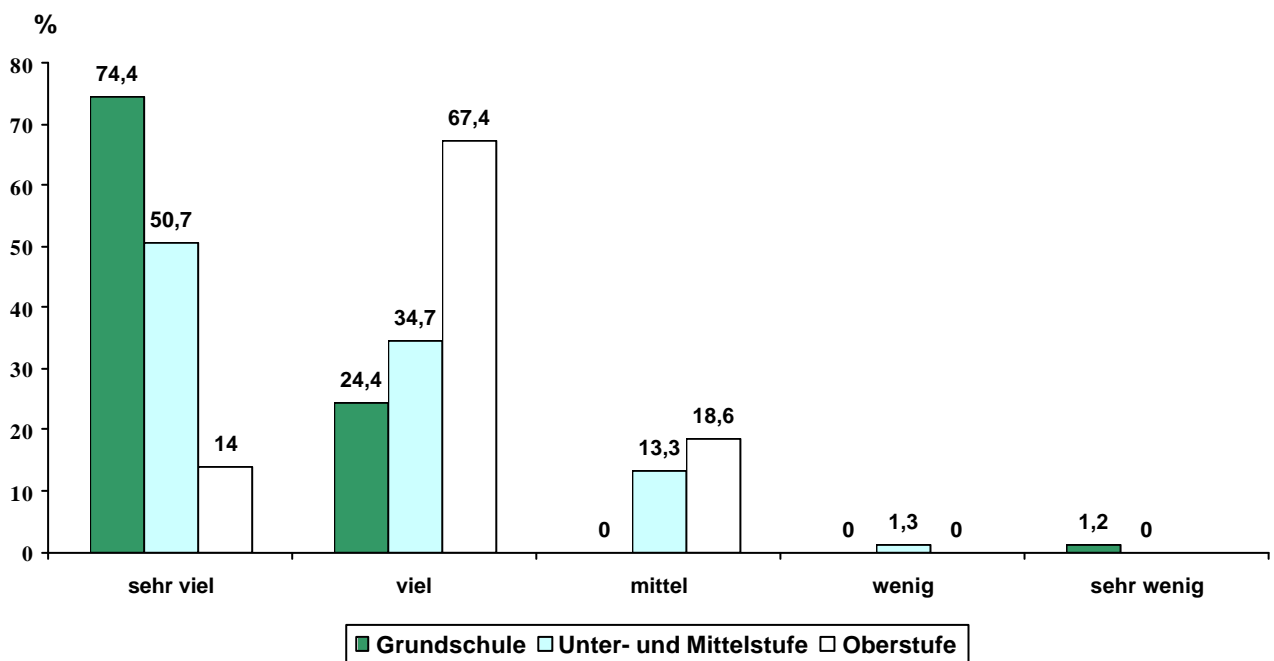
	m	w
GS	1,2	1,5
US + MS	1,6	1,8
OS	2,1	2,1

Inwieweit haben die Experimente Spaß gemacht?⁸

Den Befragten scheinen durch das Labor nicht nur intellektuell sondern auch emotional angesprochen worden zu sein. Insgesamt geben 52,9% der Befragten an, dass ihnen die Experimente im Labor „sehr viel“ Spaß gemacht hätten. Der zweitgrößte Anteil von 37,3% der Befragten entfällt auf die Antwortmöglichkeit „viel Spaß“. 8,8% geben einen mittleren Wert an und je ein(e) Befragte(r) hatte wenig bzw. sehr wenig Spaß. **Über 90% der Befragten hatte "viel Spaß" oder "sehr viel Spaß" an den Experimenten.**

Verfolgt man diese Fragestellung und differenziert nach Geschlecht, so ist es auch hier so, dass die Mädchen sich zwar positiv äußern, dieses jedoch erheblich zurückhaltender als die Jungen. Der Mittelwert liegt insgesamt bei 1,58, für die Jungen bei 1,42 und für die Mädchen bei 1,66. Noch deutlicher ist der Unterschied bei den Klassenstufen: Den meisten Spaß hatten die Grundschüler/innen ($\bar{x} = 1,29$), gefolgt von Befragten der Unter- und Mittelstufe ($\bar{x} = 1,65$) sowie der Oberstufe ($\bar{x} = 2,1$). Auffällig ist zudem, dass kein Befragter aus der Grundschule einen schlechteren Wert als "viel Spaß" angibt. Hier bewerten die Geschlechter in der Grundschule fast gleich, in den anderen Klassenstufen geben die Jungen an, mehr Spaß gehabt zu haben.

Grafik 4: "Hat das Experimentieren Spaß gemacht? (nach Klassenstufen)



⁸ Frage 4: "Hat das Experimentieren im Schülerinnen- und Schülerlabor Spaß gemacht?"

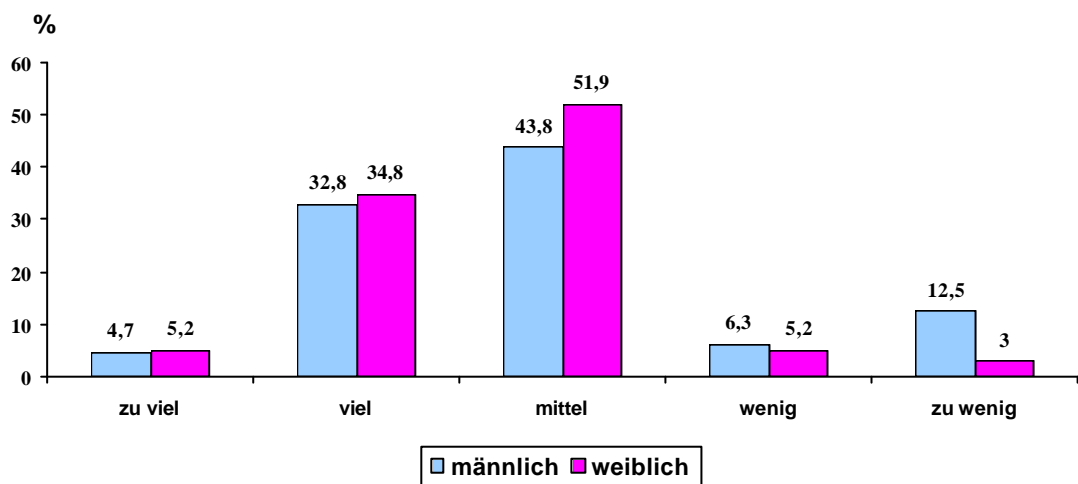
Verfügbare Zeit⁹

Aufschluss über die Situation beim Experimentieren ist bei den beiden Fragen zu (a) der Zeit, die den Schüler/innen zur Verfügung stand und (b) dem Schwierigkeitsgrad der Experimente zu erwarten. Hier ist jeweils der mittlere Wert der benutzten Fünfer-Skala als optimale Bewertung zu betrachten.

Knapp die Hälfte (48,8%) aller Befragten gibt an, dass die zur Verfügung stehende Zeit weder zu reichlich noch zu knapp war. Knapp 40% jedoch gibt an, viel (34%) bzw. zu viel (5,4%) Zeit gehabt zu haben. Knapp 12% konstatieren wenig (5,9%) bzw. zu wenig Zeit (5,9%).

Hinsichtlich des Geschlechts sind die Unterschiede gering, jedoch deutlich sichtbar. Größere Anteile der Mädchen als der Jungen geben an, genügend und mehr Zeit gehabt zu haben. Dagegen ist der Anteil der Jungen höher, die zu knappe Zeit reklamieren.

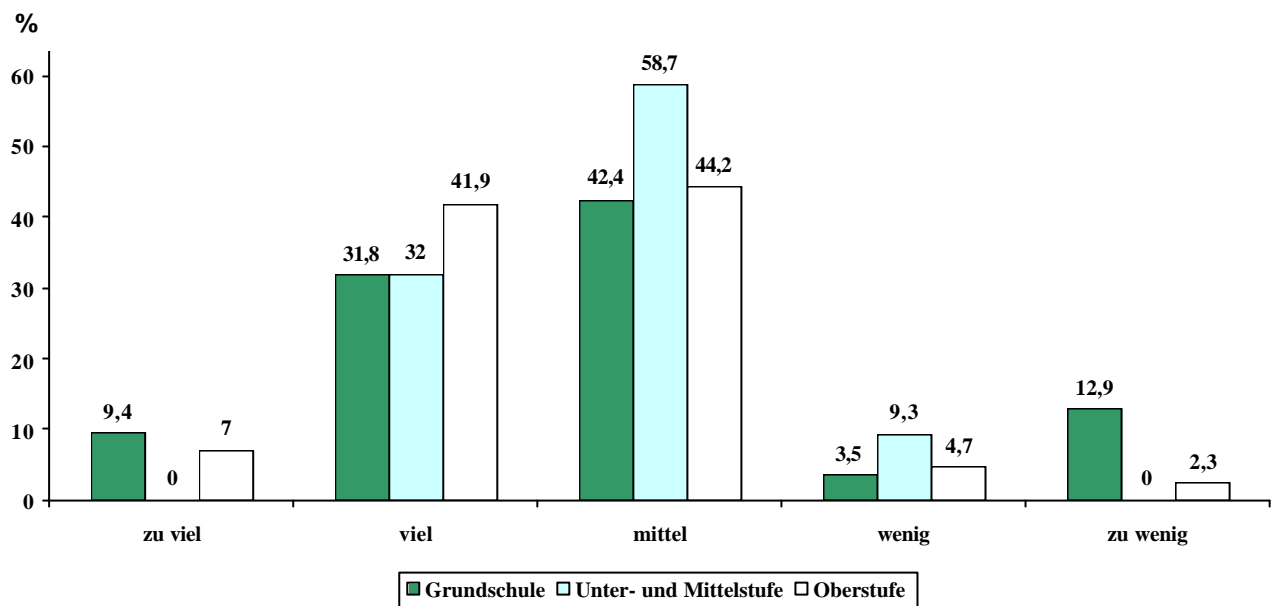
Grafik 5: Einschätzung der für die Experimente zur Verfügung gestellten Zeit (nach Geschlecht, in %)



Zur Differenzierung nach Klassenstufen: Die Angaben der Schülerinnen und Schüler der Unter- und Mittelstufen gruppieren sich um die mittlere Bewertung; keine Antwort entfiel hier auf die Extremwerte "zu viel" und "zu wenig". Diese Einschätzungen finden sich nur bei Befragten der Oberstufen und der Grundschulen. **Insgesamt kann man sagen, dass die Laborzeit für den größten Teil der Befragten angemessen ist. Qualifizierte Minderheiten jedoch kritisieren fehlende Zeit bzw. geben an, zu viel Zeit gehabt zu haben.**

⁹ Frage 5: "Hattest du bei der Durchführung der Experimente eher viel oder wenig Zeit?"

Grafik 6: Einschätzung der für die Experimente verfügbaren Zeit nach Klassenstufe (in %)



Schwierigkeitsgrad der Experimente¹⁰

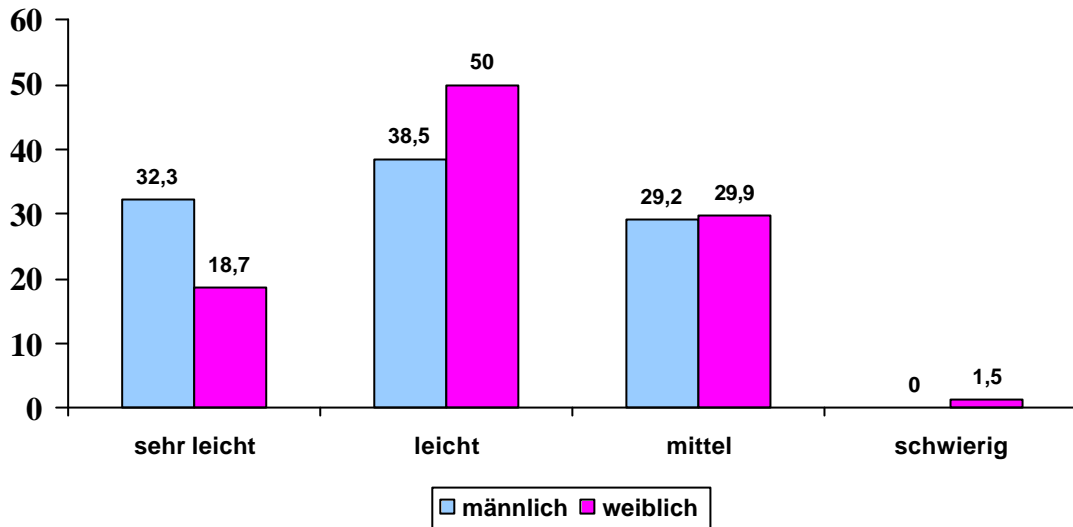
Die Interpretation der Antworten ist nicht ganz einfach, da die Einschätzung der Schwierigkeit der Experimente nicht unbedingt als Werturteil gegenüber den Experimenten zu interpretieren ist. Mit 46,8% bewertet fast die Hälfte der Befragten die Experimente im Schüler/innenlabor als „leicht“, 23,2% mit „sehr leicht“. 29,1% der Befragten stufen den Schwierigkeitsgrad im mittleren Bereich ein, lediglich zwei Antworten entfallen auf "schwierig".

Im Vergleich zu den weiblichen Befragten verteilen sich die Nennungen bei den männlichen Teilnehmern gleichmäßiger auf die ersten drei Antwortmöglichkeiten. Bei den weiblichen Befragten ist die Verteilung eindeutiger auf die Mitte konzentriert; auf der Ebene der Mittelwerte unterscheiden sich die Werte nur unwesentlich.

Damit dominiert sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Befragten die Einschätzung, dass die Experimente eher „leicht“ sind. **Fast 70% bezeichnen die Experimente als "leicht" und "sehr leicht".**

¹⁰ Frage 6: "Waren die Experimente im Schüelabor eher leicht oder eher schwer durchzuführen?"

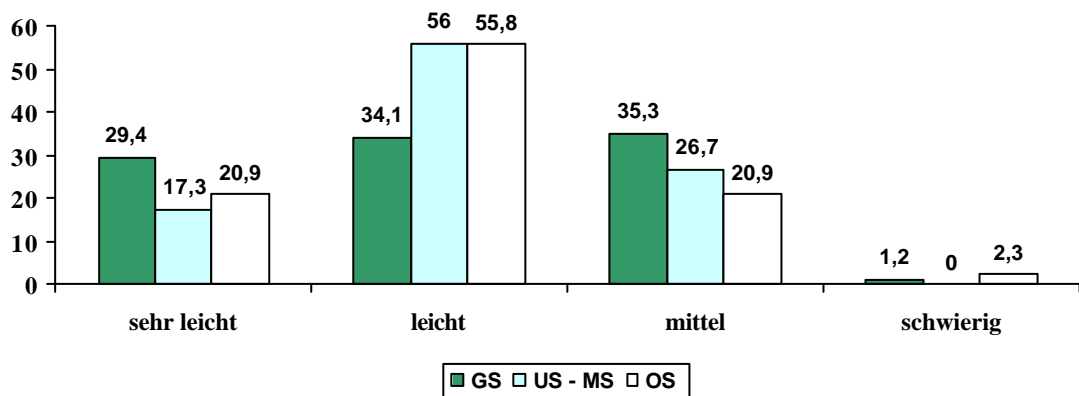
Grafik 7: Einschätzung des Schwierigkeitsgrades der Experimente nach Geschlecht (in %)



Auch hinsichtlich der Klassenstufe ist es so, dass sich die Antworten auf der Ebene der Mittelwerte nicht wesentlich unterscheiden (**GS: 2,08 - US+MS: 2,09 - OS: 2,05**)

Bei der Verteilung fallen die Grundschüler aus dem sonstigen Bild etwas heraus. "Sehr leicht", "leicht" und "mittel" werden ähnlich oft genannt, wobei die Mehrheit eine mittlere Bewertung vornimmt. Bei den beiden anderen Klassenstufen haben wir eine viel deutlichere Konzentration auf die mittlere Kategorie "leicht" (US+MS: 56,0% - OS: 55,8%); "sehr leicht" und "mittel" werden deutlich seltener gewählt. **Eine Erklärung dieser Befunde könnte in der noch nicht gefilterten Klassenzusammensetzung in der Grundschule liegen. Die Folge davon könnte sein, dass sich größere Gruppen durch die Experimente unterfordert, andere dagegen überfordert fühlen.**

Grafik 8: Bewertung des Schwierigkeitsgrades nach Klassenstufe (in %)



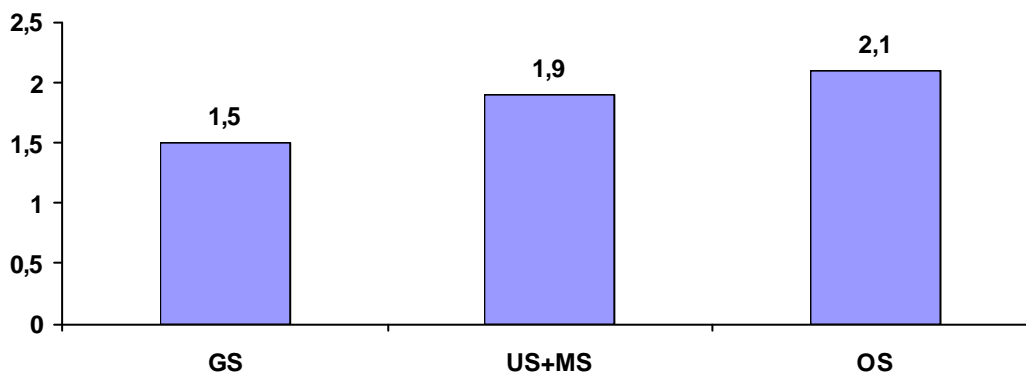
3.2.3. Die Betreuer/innen

Die Betreuer/innen vermuteten wir neben den Experimenten als sehr wichtigen Faktor. Die Fragen bezogen sich auf die Einschätzung der von den Betreuer/innen gegebenen Anleitungen¹¹ sowie auf deren Fähigkeit, die Fragen der Schüler/innen zu beantworten¹².

Die Fähigkeit, Experimente zu erklären

Die Gesamtbewertung liegt, im Masse von Schulnoten, bei 1,8; Jungen bewerten die Fähigkeiten in der Tendenz besser ($\bar{x} = 1,6$) als die Mädchen ($\bar{x} = 1,8$) und hinsichtlich der Klassenstufen finden wir ebenfalls das bekannte Bild: Die Grundschüler antworten positiver als die anderen Klassenstufen:

Grafik 9: "Wie gut konnten die Betreuerinnen und Betreuer erklären?" (arithmetische Mittelwerte nach Klassenstufen)



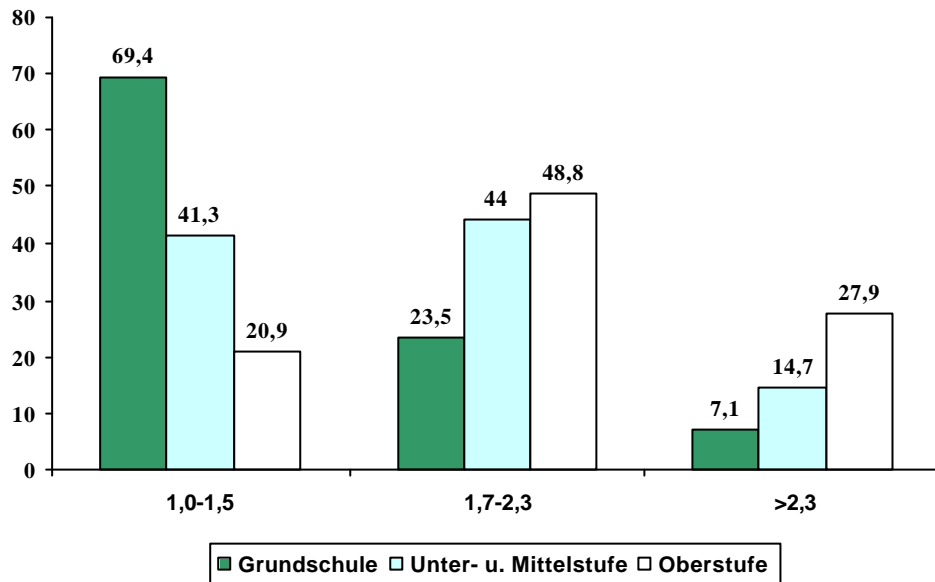
Die Fähigkeit, Fragen zu beantworten

Auch die Frage nach der Fähigkeit auf Fragen einzugehen, wird in dem bekannten Muster beantwortet: Der Gesamtschnitt ist besser als gut ($\bar{x} = 1,7$), die Jungen ($\bar{x} = 1,5$) bewerten besser als die Mädchen ($\bar{x} = 1,8$) und die Abstufung zwischen den Klassenstufen folgt dem bekannten Muster (GS: 1,4 / US+MS: 1,7 / OS: 2,1) Die Grafik 10, welche die Verteilung auf die einzelnen Noten darstellt, zeigt, dass es qualifizierte Minderheiten gibt, welche die Ausgangsfragen schlechter als 2,0 bewerten und dies vor allem bei Schüler/innen der Oberstufe.

¹¹ Frage 8: "Wie gut konnten die Betreuer und Betreuerinnen des Schülerinnen und Schülerlabors die Experimente erklären?"

¹² Frage 9: "Wie gut konnten die Betreuerinnen und Betreuer des Schülerinnen und Schülerlabors Fragen beantworten?"

Grafik 10: Einschätzung der Fähigkeit der Betreuer/innen, auf Fragen zu antworten nach Klassenstufe (in %)



Hilfe durch Betreuer/innen¹³

23 Befragte gaben an, dass ihnen niemand beim Experimentieren geholfen habe. Hilfe erfuhren die Schüler/innen vor allem durch die Betreuer/innen (154 bzw. 76,6%). Deutlich weniger wurde ihnen durch Mitschüler/innen (88 bzw. 43,8%) und durch Lehrer/innen (15 bzw. 7,5%) geholfen. Da Mehrfachnennungen möglich waren, addieren sich die Prozentwerte auf mehr als 100.

Tabelle 3: Wer hat dir geholfen?

keine Hilfe:			23
Lehrer/in			15
Betreuer/in			154
Mitschüler/in			88
Lehrer/innen	Betreuer/innen	Mitschüler/innen	6
Lehrer/innen	Betreuer/innen		11
Lehrer/innen		Mitschüler/innen	9
	Betreuer/innen	Mitschüler/innen	

¹³ Frage 7: Hat dir beim Experimentieren jemand geholfen? Wenn ja: Lehrer/in, Betreuer/in, Mitschüler/in"

Hilfe durch die Betreuer/innen nehmen Schülerinnen häufiger ($\bar{x} = 82,7\%$) in Anspruch als die Jungen ($\bar{x} = 65,6\%$). Bei den Klassenstufen sind Hilfeleistungen bei den Unter- und Mittelstufenschüler/innen zahlreicher ($\bar{x} = 83,9\%$) als bei Grundschüler/innen ($\bar{x} = 75\%$) und vor allem gegenüber den Oberstufenschüler/innen ($\bar{x} = 62,8\%$)

3.2.4. "Positives" und "Negatives"¹⁴

Mit **offenen Fragen** haben wir danach gefragt, was den Schülerinnen und Schülern am besten gefallen hat und was ihnen am wenigsten gefallen hat. Mit diesen Antworten können **konkrete** Hinweise für die Anlage und Durchführung des Laborsprogramms gewonnen werden.

3.2.4.1. Was hat dir am besten im Schüler/innenlabor gefallen?

Zur **quantitativen** Auswertung der qualitativen Daten wurden die Aussagen rekodiert. Im Bereich der positiven Bewertungen erwies es sich als sinnvoll, nach drei bzw. vier Kategorien zu differenzieren:

- 1) Die Experimente
- 2) Die Ausstattung des Labors
- 3) Die Atmosphäre und die Betreuer/innen
- 4) Sonstiges

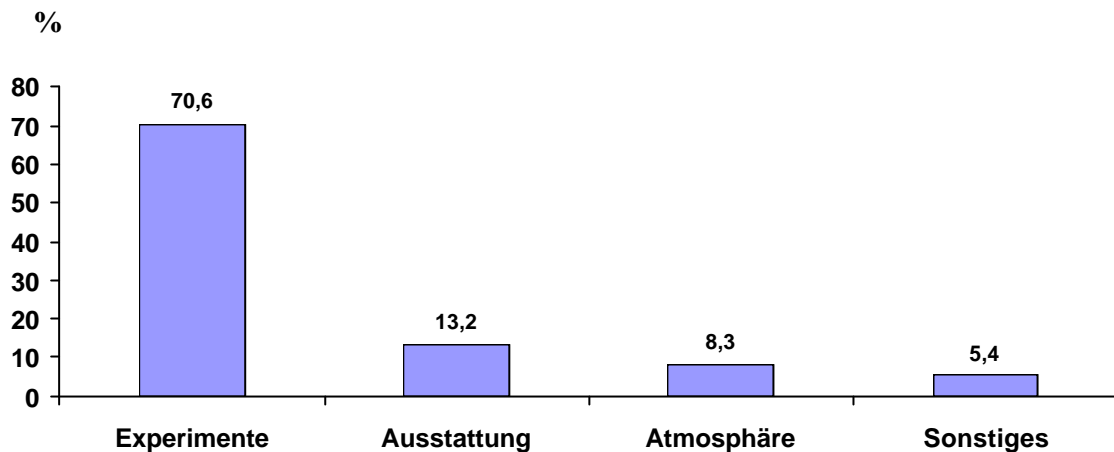
Zunächst werden einige Informationen zur Verteilung der Nennungen geben; Erläuterung und Illustrationen der Kategorien schließen sich an.

Es liegen 198 Antworten vor. Zunächst fällt auf, dass 16 Befragte (7,8%) angeben, "Alles" habe Ihnen im Labor gefallen. 13 von diesen kommen aus der Grundschule; ein Beleg für die allgemeine Begeisterungsfähigkeit dieser Gruppe. Hinweise auf **konkrete** Stärken und Schwächen liefern solche Aussagen jedoch nicht.

Der Anteil der Nennungen innerhalb der anderen Kategorien sieht folgendermaßen aus:

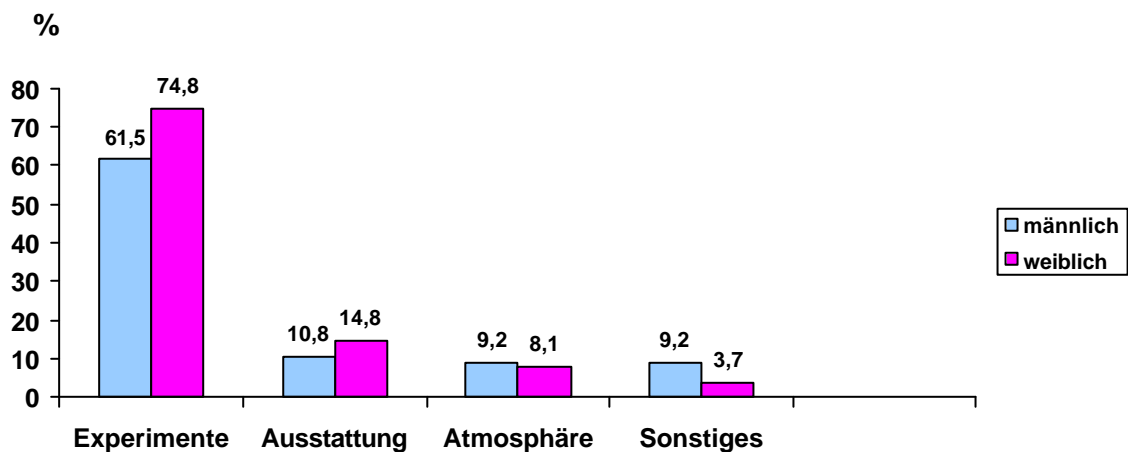
¹⁴ Frage 10: " Was hat dir am Schülerinnen- und Schülerlabor am besten gefallen?" und Frage 11: "Was hat dir am Schülerinnen- und Schülerlabor am schlechtesten gefallen?"

Grafik 11: Was hat dir im Schüler/innenlabor am besten gefallen? (Mehrfachnennungen möglich, in %)



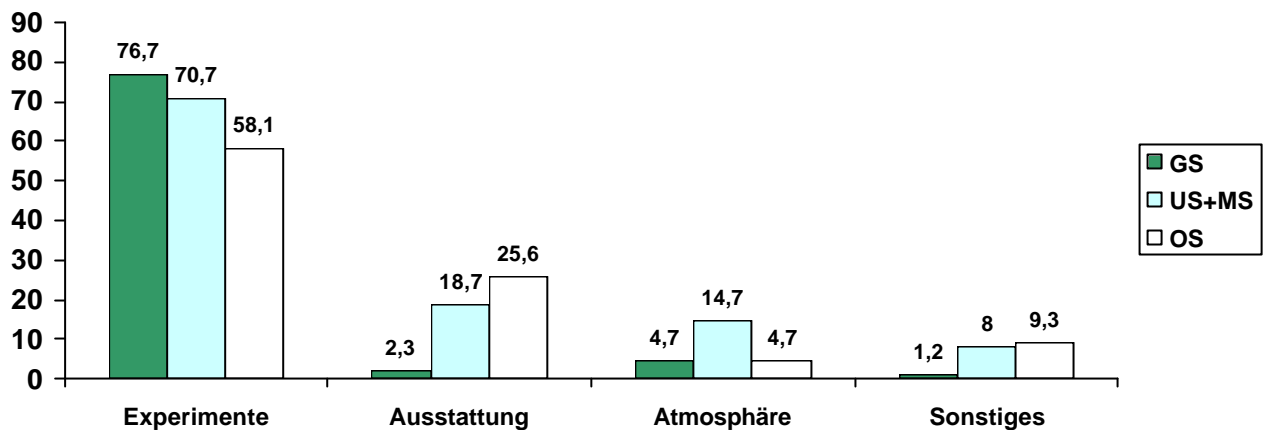
Ganz deutlich ist, dass die Experimente im Mittelpunkt der positiven Äußerungen stehen. Die Laborausstattung sowie die lockere Arbeitsatmosphäre, zu der auch die "netten Betreuerinnen" gezählt wurden, folgen mit deutlich weniger Nennungen. Geschlechtsspezifisch ergeben sich folgende Anteile:

Grafik 12: Was hat dir im Schüler/innenlabor am besten gefallen? (nach Geschlecht, in %, Mehrfachnennungen möglich)



Es zeigt sich, dass die Anteile der Schülerinnen, die sich innerhalb der Kategorien "Experimente" und "Ausstattung des Labors" positiv äußern, höher sind als die der Schüler. Hinsichtlich der Arbeitsatmosphäre überwiegen Nennungen der männlichen Befragten.

Grafik 13: Was hat dir im Schüler/innenlabor am besten gefallen? (nach Klassenstufen, in %, Mehrfachnennungen möglich)



Bei den Experimenten nimmt die Begeisterung mit der Höhe der Klassenstufe ab, bei der Kategorie Ausstattung jedoch zu; hinsichtlich der Atmosphäre weist die mittlere Klassenstufe die höchsten Anteile auf.

Die Kategorie "Experimente"

Eine genauere Analyse der Kategorie "Experimente" zeigt, dass man diese sinnvoll noch weiter unterteilen kann: „Experimentieren an sich“, die Artikulation eines „speziellen Themas bzw. eines speziellen Versuchs“ und die Möglichkeit "selbständig zu Experimentieren" sind die resultierenden Unterkategorien.

a) Experimentieren an sich

Diese Kategorie fasst Antworten zusammen, die sich unspezifisch zur Tatsache des Experimentierens bzw. der Durchführung von Experimenten äußern. Einige Beispiele:

"Das Experimentieren an sich" / "Dass die Experimente sehr spannend waren" / "Die Experimente" / "Das wir interessante Versuche durchgeführt haben" / "Dass wir tolle Experimente durchführten", etc.

Das Experimentieren tritt aber auch in Verbindung mit anderen Kategorien auf:

"Experimente. Betreuerinnen waren z.T. sehr gut und nett" / "Die vielen Experimente und großes Labor" / "Die Experimente. Das Eis" / "Das viele Experimentieren, die lieben Betreuer/Betreuerinnen und Trockeneis. Das selbstgemachte Eis hat lecker geschmeckt. Eigentlich hat mir alles gefallen" / etc.

b) Spezielle Experimente

Hier werden spezifische Versuche bzw. Versuchselemente genannt. Interessant ist auch, dass die Zubereitung und der Verzehr von Schokoladeneis oft in Verbindung mit anderen Versuchen genannt wird. Einige Beispiele:

"Das Trockeneis. Zum Schluß das Eis" / "Das Schokoladeneis und das Experiment mit dem Trockeneis im Luftballon" / "Der Raketensstoff, das Trockeneis, das den Luftballon aufgeblasen hat, das Eis" / etc.

Aber auch andere Versuche werden genannt:

"Der Versuch mit der Luft. Der Versuch zum Blasen. Der Versuch mit der Kerze" / "Das mit dem Gummibärchen und dem Schiff" / "Die Rakete, die an der Schnur entlang gesaust ist" / "Würstchenversuch. Trockeneis" / "DNA zu isolieren" / "Wir durften viel selbst machen. Das Arbeiten mit dem flüssigen Stickstoff hat mir besonders gut gefallen" / "Experimente: Methanmessungen" / "Das Auftragen der Proben auf das Agarose-Gel. Das Betrachten der DNA unter UV-Licht" / "Die Zellkulturen", etc.

c) Das **selbständige** Experimentieren

Die dritte Unterkategorie von Experimentieren betont die Tatsache, dass die Schüler/innen selbständig experimentieren konnten. Auch hier einige Beispiele:

"Die Freiheit, selbst zu experimentieren. Das Trockeneis" / "Wir durften viel selbst machen. Das Arbeiten mit dem flüssigen Stickstoff hat mir besonders gut gefallen" / "Dass wir selbständig arbeiten konnten. Besonders gefiel mir dabei das Arbeiten mit flüssigem Stickstoff und festem Sauerstoff" / "Das Eisessen. Dass wir selbst experimentieren" / "Dass man selbst mal etwas machen durfte und man nicht immer nur zugucken musste wie in der Schule" / "Freiheit. Steht niemand hinten dran und meckert herum" / etc.

Quantitativ betrachtet konzentriert sich der Großteil der Nennungen auf die behandelten „speziellen Themen“ (47,0%). Das „Experimentieren an sich“ wird dagegen von 10,6% der Befragten als die beste Erfahrung im Labor hervorgehoben und über ein Fünftel betonen die Selbständigkeit des Arbeitens im Labor.

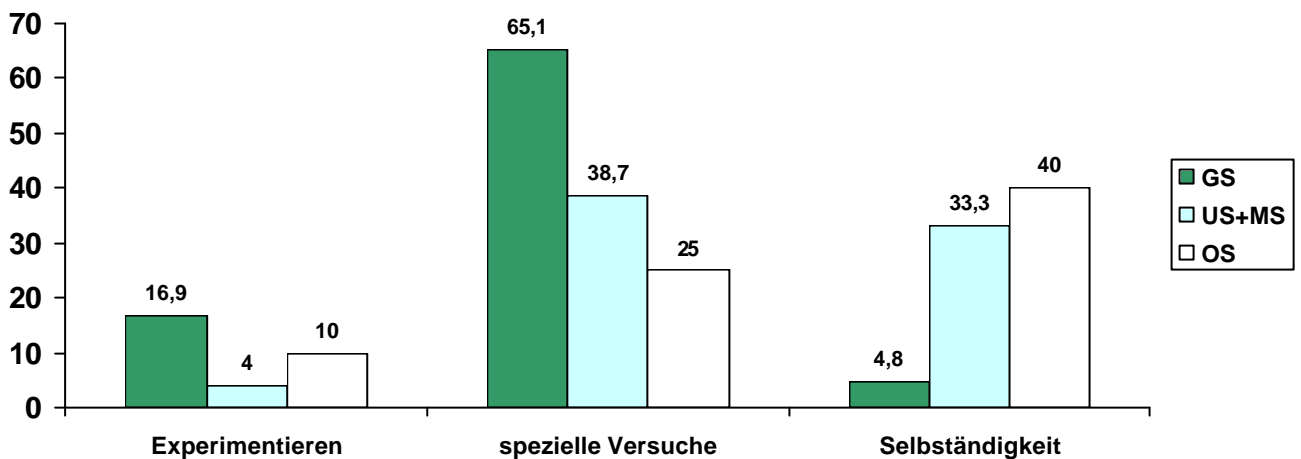
Recht aufschlussreich ist die Differenzierung nach Geschlecht. Dabei zeigt sich, **dass vor allem die Schülerinnen die Möglichkeit des selbständigen Experimentierens hoch bewerten:**

Grafik 14: Was hat dir im Labor am besten gefallen - Kategorie "Experimente" (nach Geschlecht, in %)



Recht plausibel sind auch die Ergebnisse nach Klassenstufe. Es fällt auf, dass das Kriterium "Selbständigkeit" mit zunehmendem Alter bzw. der Höhe der Klassenstufe immer häufiger genannt wird.

Grafik 15: Was hat dir im Labor am besten gefallen - Kategorie "Experimente" (nach Klassenstufen, in %)



Die Kategorie "Ausstattung"

Mit deutlichem Abstand zur Kategorie "Experimente" (70,6%) folgt die Kategorie, die sich auf die Ausstattung und die Möglichkeiten des Labors beziehen mit 27 Nennungen (13,2%). Einige Beispiele:

"Die Einrichtung. Die Möglichkeit des Labors (das Angebot). Die Experimente auf eigene Faust durchzuführen, ohne Lehrer" / "Selbständig mit Laborgeräten umgehen zu können und Einblicke in Laborarbeit erhalten" / "Dass man Experimente (z.B. Trockeneis) machen konnte, die in der Schule nicht möglich wären" / "Gute Ausstattung (Chemikalien, Geräte, Kittel, Schutzbrille)" / "Dass wir viel machen konnten, was wir in der Schule nicht durchführen konnten" / "Instrumente" / "Die Pipetten" / "Dass wir alle Kittel und Schutzbrille bekommen haben" / etc.

Die Kategorie "Atmosphäre"

Hier haben wir Äußerungen zusammengefasst, die sich auf die Arbeitsatmosphäre und auf die Betreuer/innen bezogen. Mit 8,6% (17 Nennungen) ist diese Kategorie die am wenigsten genannte. Auch hier möchten wir einige Beispiele präsentieren:

"Dass die Experimente mit Humor, nicht mit vollem Ernst durchgeführt wurden ..." / "Es war auch ein schöner Umgang mit den Betreuerinnen ..." / "... Lockere Atmosphäre. Versuchsmappe (praktisch)" / "... Die Betreuer waren sehr nett und sind auf unsere Fragen und Wünsche eingegangen" / "Relativ viele Freiheiten,

keine strikten Anweisungen beim Experimentieren" / "Betreuer waren sehr nett. Experimente waren sehr interessant. Schokoladeneis war sehr sehr lecker" / "Nette Betreuerin. Kostenlose Kekse und kostenloses Trinken ..." / "Lockere Atmosphäre. Unverkrampfte Arbeitsweise" / etc..

Die Kategorie "Sonstiges"

Die Äußerungen hier betonen vor allem die Vorteile gegenüber der Schule sowie die praktische Tätigkeit:

"Dass man sehr viele neue Sachen gelernt hat. Dass die Experimente cool waren" / "Die Kekse in der Pause" / "Man hat dort mehr verstanden als im Unterricht, weil man viel mehr Fragen stellen konnte und verständlichere Antworten bekommen hat" / "Die Pause" / "Man hat was gelernt, was man später noch einmal gebrauchen könnte. Man hat mal die Uni gesehen (gigantisch)" / "Den Unterrichtsstoff mal durch das Experiment praktisch gemacht zu haben" / "Information über Experimentiermethoden.

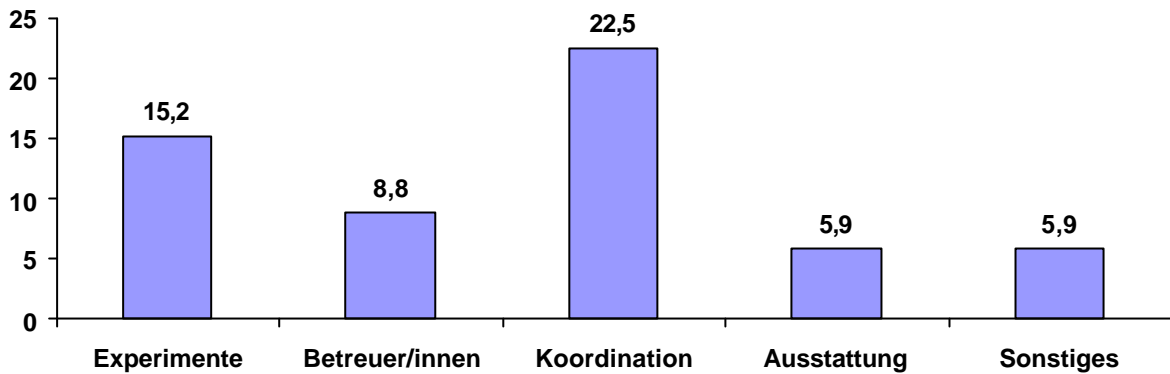
3.2.4.2. Was hat dir am schlechtesten im Schüler/innenlabor gefallen?

In dieser Kategorie finden sich 130 Antworten. Da 30 Befragte angaben, dass ihnen "Nichts" besonders schlecht gefallen habe, reduziert sich die Zahl der Befragten, die überhaupt Angaben machten auf 100 (49%). Die Antworten wurden in folgende Kategorien eingeteilt (Mehrfachnennungen waren möglich):

- 1) Experimente (spezielle Versuche, Art der Durchführung, Anspruchsniveau)
- 2) Betreuer/innen
- 3) Koordination und Organisatorisches
- 4) Ausstattung
- 5) Sonstiges

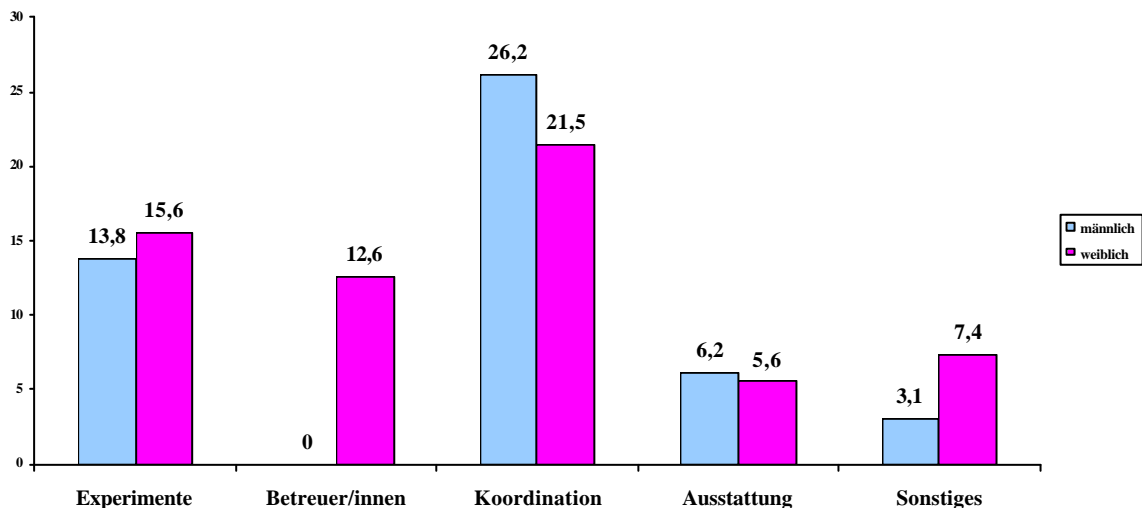
Die Verteilung der Antworten dokumentiert, dass Kritik vor allem an der Koordination und Organisation (22,5) des Labors geäußert wird; es folgt Kritik an den Experimenten (15,2%).

Grafik 15: Was hat Ihnen im Schüler/innenlabor am schlechtesten gefallen? (in %, Mehrfachnennungen möglich)



Hinsichtlich des Geschlechtes sind zwei Befunde auffällig. In Fragen der Koordination und Organisation beschweren sich eher die Schüler (26,2%) als die Schülerinnen (21,5%). Die Leistung und das **Verhalten der Betreuer/innen** jedoch wird **ausschließlich von Schülerinnen** (12,6%) kritisiert.

Grafik 16: „Was hat Ihnen im Schüler/innenlabor am schlechtesten gefallen?“ nach Geschlecht (in %, Mehrfachnennungen möglich)

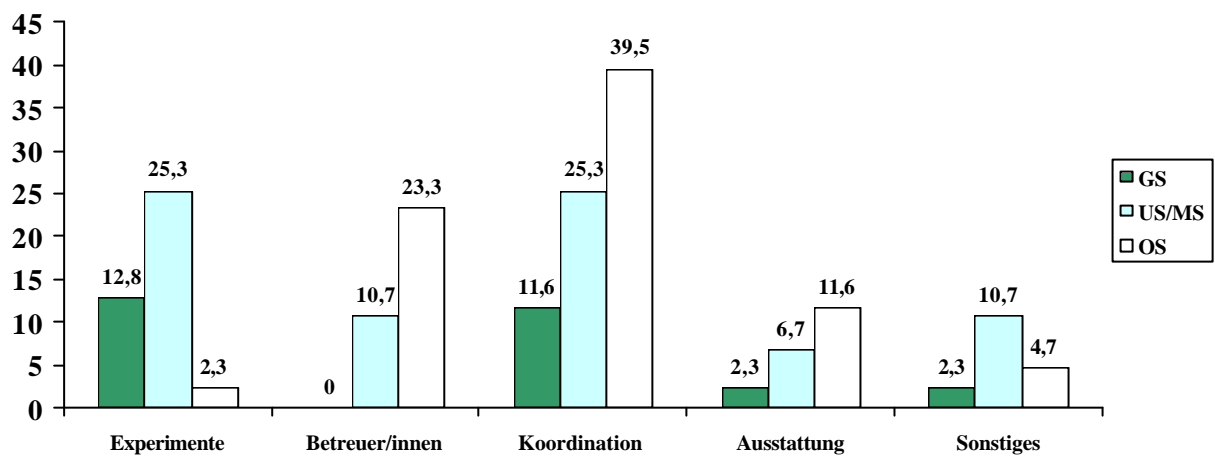


Während die kritische Beurteilung der Grundschüler vor allem den Bereich der Experimente betrifft (12,8%), konzentriert sich die Kritik der Unter- und Mittelstufenschüler/innen mit jeweils 25,3% auf die Experimente und die Koordination im Labor. Noch deutlicher fällt es unter Berücksichtigung der Oberstufenschüler auf, dass mit zunehmender Höhe der Klassenstufe eine kritischere Beurteilung des **Umfeldes der Experimente** einhergeht: 39,5%

der Oberstufenschüler/innen beschweren sich über die Koordination und Organisation und äußern sich negativ bezüglich des Verhaltens und der Leistung der Betreuer/innen (23,3%) sowie hinsichtlich der Laborausstattung (11,6%).

Während die Kritik der Jüngeren stärker die konkreten Experimente betont, stellen die Älteren eher Faktoren aus dem Umfeld der Experimente heraus. Diese werden offensichtlich vor allem durch das Verhalten und die Leistung der Betreuer/innen sowie der Koordination im Labor verursacht.

Grafik 17: „Was hat Ihnen im Schüler/innenlabor am schlechtesten gefallen?“ nach Klassenstufe (in %, Mehrfachnennungen möglich)



Die Angaben zu den Experimenten lassen sich untergliedern in „Durchführung der Experimente“, „spezielle Versuche“ und „Anspruchsniveau der Versuche“.

Es fällt auf, dass die Kategorie „Anspruchsniveau der Versuche“ mit 7,4% am häufigsten genannt wird. Anteilsmäßig dominieren dabei die weiblichen Befragten (9,6%) und die Teilnehmer aus der Unter- und Mittelstufe (17,3%).

Einige Beispiele von Antworten sollen im folgenden einen Eindruck von den Einstellungen der Besucher/innen vermitteln:

Kategorie: „Experimente“

Bei genauerer Betrachtung der Aussagen zu der Kategorie „Experimente“ lässt sich eine dreifache Gliederung vornehmen:

a) Durchführung der Experimente

Dieser Kategorie sind Antworten zugeordnet, die sich auf Störungen im Ablauf der Versuche beziehen. Den Angaben zufolge werden insbesondere das Scheitern und Ausfallen der Experimente, aber auch die unangenehme Pflicht zur Verfassung von Versuchsprotokollen angesehen. Einige Beispiele:

„Ein großer Teil der Versuche ging schief. Es wurde dann langweilig“ / „Dass ein Experiment nicht durchgeführt wurde“ / „Manche Versuche haben auch nach dem zweiten oder dritten mal noch nicht so ganz geklappt“ / „Dass die meisten Versuche nicht geklappt haben“ / „Das Aufschreiben“ / „Das Schreiben“ / „Dass man alle Versuche aufschreiben mußte“ / „Das Mitschreiben in den Mappen.“

b) Spezielle Versuche

Ein weiterer Teil betrifft konkrete, durchgeführte Versuche. Hier besteht meistens eine Unzufriedenheit mit dem Thema des Experiments:

„Der Luftballon“ / „Der Versuch mit dem Aquarium“ / „Die Kerze im Wasser“ / „Das ganz kalte Eis“ / „Z.B. das Gummibärchen findet einen Schatz, und die Sachen, die ich schon kannte“ / „Mit Trockeneis zu arbeiten“.

c) Anspruchsniveau der Versuche

Über das niedrige Anspruchsniveau beschwerten sich 7,0% der Teilnehmer; das zu niedrige Anspruchsniveau der Experimente ist damit der am schlechtesten beurteilte Punkt in der Kategorie „Experimente“:

„(...)Manchmal waren die Versuche Wiederholungen von der Schule“ / „Die meisten Experimente hatten wir schon vorher im Unterricht durchgeführt“ / „Manche Versuche waren zu einfach, oder schon in der Schule durchgenommen. Es wäre schön, interessantere Versuche zu machen, für die man in der Schule keine Möglichkeiten hat (z.B. Platzmangel)“ / „Manchmal waren die Experimente etwas zu einfach“ / „Diejenigen Experimente, die wir in der Schule schon durchgeführt hatten“ / „Z.B. das Gummibärchen findet einen Schatz, und die Sachen, die ich schon kannte“.

Kategorie „ Koordination und Organisation“

Die Kategorie der „Koordination und Organisation" versammelt bei der Frage nach den schlechtesten Erfahrungen im Labor die meisten Stimmen auf sich. Mit 22,5% beschwert sich der größte Anteil der Teilnehmer/innen über Defizite in diesem Bereich. Die Mängel werden vorwiegend als das Scheitern und/oder Ausfallen von Experimenten, das Wiederholen oder die zu lange Dauer einzelner Versuche, sowie die für die Durchführung der Experimente zu knapp bemessene Zeit identifiziert:

„Manchmal waren Geräte kaputt, so dass man nicht alle Versuche durchführen konnte (...)" / „(...) Uns wurden Experimente mit flüssigem Sauerstoff

versprochen, die nie durchgeführt wurden“ / „Die wenige Zeit“ / „Die Zeit war zu knapp, um alle Experimente aus dem Bogen durchzuführen“ / „Dass ein Versuch so lange gedauert hat und einer nicht geklappt hat“ / „Das mehrmalige Wiederholen der Titration“ / „Es waren einmal 3 Experimente da, mit Trockeneis. Ansonsten war alles o.k.“ / „Etwas eintönig und langatmig (fast nur Titration)“ / „Dass wir (beim 2. Besuch) nicht selbst entscheiden durften, mit wem wir in eine Gruppe kommen“ / „Pausen waren schlecht gelegt“ / „Pause zwei Minuten vor Ende“ / „Nach der Pause war kaum noch etwas zu tun. Die Pause war zu spät, besser halbe Stunde früher“ / „Die vielen kurzen Unterbrechungen“ / „Manchmal zu lange Wartezeiten bis etwas fertig war, v.a. vor der Abschlussbesprechung“.

Kategorie „Laborausstattung“

In dieser Kategorie sind diejenigen Aussagen zusammengefasst, die die Laborausstattung kritisieren:

„Manchmal waren Geräte kaputt, so dass man nicht alle Versuche durchführen konnte (...)/ „Das Fehlen von einigen Materialien (...)/ „Die Brillen.“ / „(...) Die Kittel“ / „Dass mir der Kittel nicht gepasst hat.“ / „(...) Es gab nicht genug Kittel!“ / „Zustand des Labors und der Einrichtung“ / „Dass die technische Ausrüstung des Labors nicht gerade auf dem neuesten Stand ist und die Sicherheitsvorkehrungen gänzlich fehlen“.

Kategorie „Sonstiges“

In der Kategorie „Sonstiges“ finden sich Aussagen, die sich mit den Rahmenbedingungen des Laborbesuchs beschäftigen, wie etwa der Aufzug oder der Kantinenbesuch. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in dieser Kategorie ganz unterschiedliche Rahmenbedingungen genannt werden.

„Ekelig, den ganzen Tag mit Gummihandschuhen rumzulaufen, gehört nun mal dazu“ / „Eis war lecker, hat aber Bauchschmerzen verursacht“ / „Eis war lecker, aber nicht kalt und zu flüssig“ / „Dass wir nur einmal mit dem Aufzug gefahren sind“ / „Das freiwillige Kantinenessen danach“ / „Eine Betreuerin hat uns angegiftet, weil wir auf Toilette gegangen sind und etwas länger brauchten“.

3.3. Schulischer Hintergrund

Im Mittelpunkt der Motivation zur Einrichtung des Schüler/innenlabors stand, durch die Möglichkeit des Experimentierens das Interesse und das Verständnis für das Fach Chemie zu stärken. In 3.2. wurde die Akzeptanz des Labors untersucht. Die überprüften Faktoren waren dabei im Wesentlichen die Experimente sowie die Einschätzung der Betreuer/innen durch die Befragten.

In einem zweiten Schritt werden wir auf die Voraussetzungen des Besuchs und die Neigungen und Interessen der Schüler/innen eingehen. Dabei stehen das Schulfach Chemie sowie die Fächerpräferenzen der Schülerinnen und Schüler im Mittelpunkt. Zudem gehen wir davon aus, dass praktisches Experimentieren einer der zentralen Motivationsfaktoren darstellt.

3.3.1. Experimentiererfahrung in der Schule

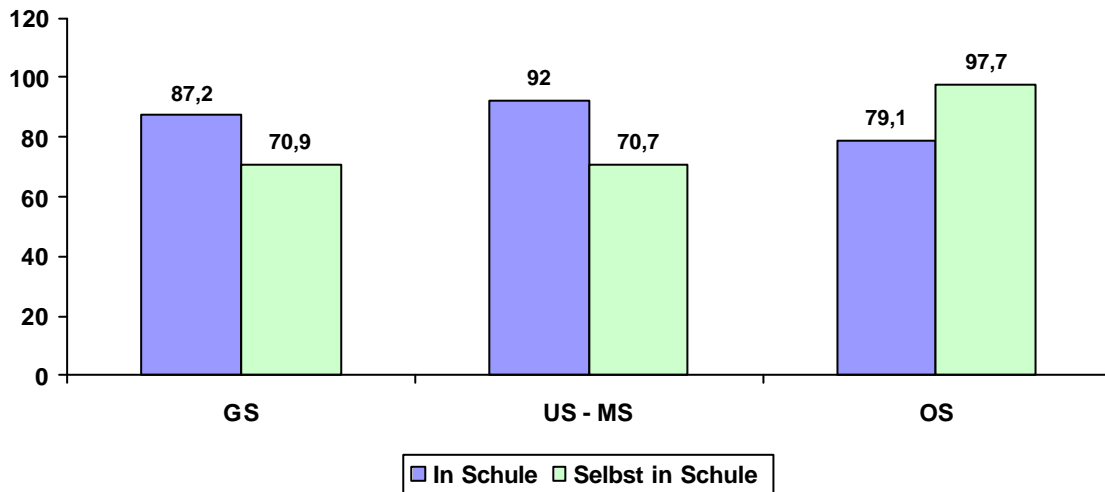
87,3% der Befragten gibt an, dass in der Schule schon einmal vor dem Besuch des Labors experimentiert wurde. Der Anteil der Schülerinnen (90,4%) liegt dabei höher als derjenige der Schüler (80 %).

Etwas niedriger ist der Anteil derjenigen, die angeben, **selbst** in der Schule experimentiert zu haben (76,5%). Dabei unterscheiden sich die Geschlechter in gleicher Richtung: 77,8% der weiblichen Befragten stehen 73,8% der männlichen gegenüber.

Eine Betrachtung der Experimentiererfahrung nach Klassenstufen zeigt im Bereich der Oberstufe unklare Ergebnisse. So ist mit 79,1% der Anteil der Oberstufenschüler erstaunlicherweise gering, die Experimentiererfahrung in der Klasse angeben. Hinsichtlich der eigenen Experimentiererfahrung jedoch weisen die Oberstufenangehörigen mit 97,7% den höchsten Anteil auf. Die Ergebnisse für Grundschule und Unter- bzw. Mittelstufe jedoch sind plausibel.

Fazit: Ein relativ großer Anteil gibt an, selbst Experimentiererfahrung zu haben, wobei nicht nach der Zahl dieser persönlichen Erfahrungen gefragt wurde. **Allerdings geben 25% der Grundschüler und fast 30% der Schüler/innen der Unter- und Mittelstufen an, keine eigenen Experimentiererfahrungen zu haben.**

Grafik 18: Experimentiererfahrung nach Klassenstufe (in %)



3.3.2. Fachpräferenzen

Die Beurteilung des Schulfachs "Chemie" durch die Schüler/innen wird über mehrere Wege ermittelt. Einer besteht darin, nach den Lieblingsfächern und den am wenigsten gemochten Fächern zu fragen. Da jeweils zwei Fächer angegeben werden konnten, wurden bei der Auswertung die beiden genannten Fächer zusammengefasst. So ergaben sich zunächst folgende Listen:

Tabelle 4: Lieblingsfächer und Negativliste (absolut und in %)

Lieblingsfächer			Negativliste		
Sport	74	19,7 %	Deutsch	63	18,2 %
Mathematik	59	15,7 %	Mathematik	55	15,9 %
Kunst	46	12,3 %	Musik	31	9,0 %
Deutsch	28	7,5 %	Religion	31	9,0 %
Englisch	27	7,2 %	Französisch	23	6,7 %
Biologie	27	7,2 %	Geschichte	20	5,8 %
Sachkunde	24	6,4 %	Sport	19	5,5 %
Musik	16	4,3 %	Erdkunde	18	5,2 %
Französisch	12	3,2 %	Physik	17	4,9 %
Chemie	12	3,2 %	Chemie	12	3,5 %
Erdkunde	11	3,2 %	Sachkunde	12	3,5 %
Geschichte	10	2,9 %	Englisch	10	2,9 %
Religion	8	2,1 %	Kunst	9	2,6 %
Physik	6	1,6 %	Sozialkunde	9	2,6 %
Sozialkunde	4	1,1 %	Spanisch	6	1,7 %
Informatik	2	0,5 %	Biologie	4	1,2 %
...
Insgesamt	375	100,00%	Insgesamt	346	100,00%

Chemie landet bei der Nennung der Lieblingsfächer auf Rang 10 mit 3,2% der Nennungen; in der Negativ-Liste wird der gleiche Platz erreicht. Berücksichtigt man jedoch, dass die Grundschüler dieses Fach noch nicht und die Schülerinnen und Schüler der Unterstufe das Fach nur in der Kombination Physik/Chemie angeboten bekommen, so vermuteten wir Verzerrungen. Ohne die Grundschüler/innen ist das Bild insgesamt verschoben, doch hinsichtlich der Chemie nicht entscheidend verändert.

Tabelle 5: Lieblingsfächer und Negativ-Liste (ohne Grundschüler/innen)

Lieblingsfächer			Negativ-Liste		
Biologie	27	12,7%	Mathematik	28	13,4%
Mathematik	25	11,8%	Französisch	23	11,0%
Englisch	25	11,8%	Deutsch	20	9,6%
Sport	23	10,8%	Geschichte	20	9,6%
Kunst	20	9,4%	Erdkunde	18	8,6%
Deutsch	18	8,5%	Physik	17	8,1%
Französisch	12	5,7%	Sport	15	7,2%
Chemie	11	5,2%	Chemie	12	5,7%
Erdkunde	11	5,2%	Religion	11	5,3%
Geschichte	10	4,7%	Musik	9	4,3%
Musik	8	3,8%	Sozialkunde	9	4,3%
Physik	6	2,8%	Englisch	7	3,3%
Sozialkunde	4	1,9%	Spanisch	5	2,4%
Religion	3	1,4%	Kunst	4	1,9%
Informatik	2	0,9%	Biologie	4	1,9%
Ethik	2	0,9%	Latein	4	1,9%
...

Chemie als **Lieblingsfach** ist primär mit Mathematik, Physik und Erdkunde verbunden; die Kombination mit Fächern auf der negativen Seite sieht ganz ähnlich aus:

Tabelle 6: Fächerkombinationen mit "Chemie"

Lieblingsfächer		Negativ-Liste	
3	Chemie – Mathematik	2	Chemie – Mathematik
3	Chemie – Physik	2	Chemie – Physik
2	Chemie – Erdkunde	1	Chemie – Erdkunde
1	Chemie – Deutsch	1	Chemie – Deutsch
1	Chemie – Englisch	1	Chemie – Englisch
1	Chemie – Sport	1	Chemie – Französisch

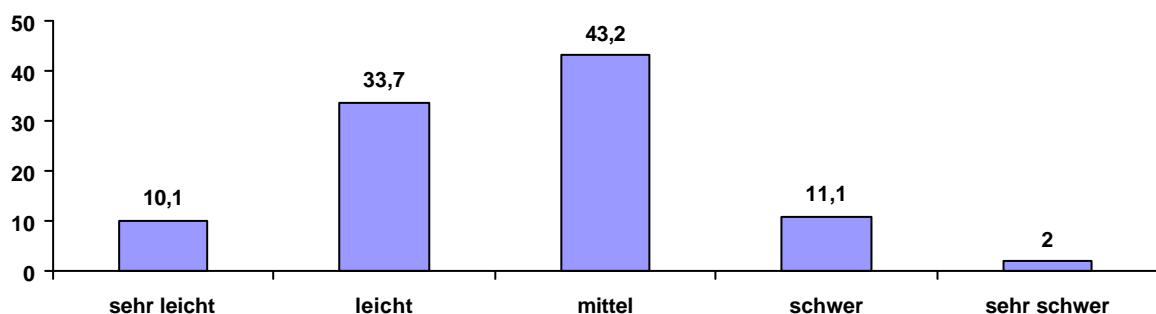
Fazit: Chemie gehört weder zu den überwiegend genannten Lieblingsfächern noch zu den Spitzenreitern auf der Negativ-Liste. In den Fächerkombinationen wird Chemie sowohl bei positiven als auch bei negativen Beurteilungen mit Mathematik, Physik und Erdkunde, nicht jedoch mit der sehr beliebten Biologie genannt.

Weiten wir die Betrachtung auf den gesamten mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich (Mathematik, Physik, Biologie, Chemie, Informatik und Erdkunde) aus, so zeigt sich auch hier ein symmetrisches Bild: 49,1 % geben mindestens ein Fach aus diesem Bereich als Lieblingsfach an und 45,1% nennen mindestens ein Fach aus diesem Bereich als am wenigsten gemochtes Fach. Für den Bereich der weiterführenden Schulen liegen die Prozentsätze bei 56,4 % (Lieblingsfächer) und 55,6% (Negativ-Liste).

3.3.3. Schwierigkeitsgrad des Schulfachs "Chemie"

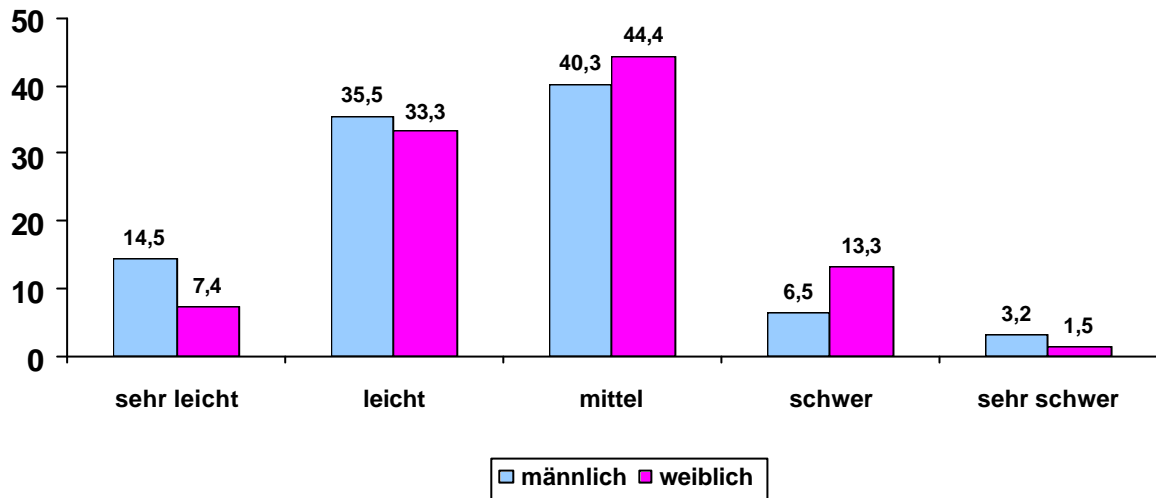
Der zweite Weg, etwas über die Einstellung der Schüler/innen zum Schulfach "Chemie" zu erfahren, bestand darin, nach dem Schwierigkeitsgrad des Faches zu fragen. Der Mittelwert ergab mit 2,6 einen Wert, der zwischen leicht und mittel anzusiedeln ist. Die Verteilung entspricht in etwa einer Normalverteilung, wobei der mittlere Wert einen sehr hohen Anteil aufweist.

Grafik 19: Schwierigkeitsgrad des Schulfaches "Chemie" (in %)



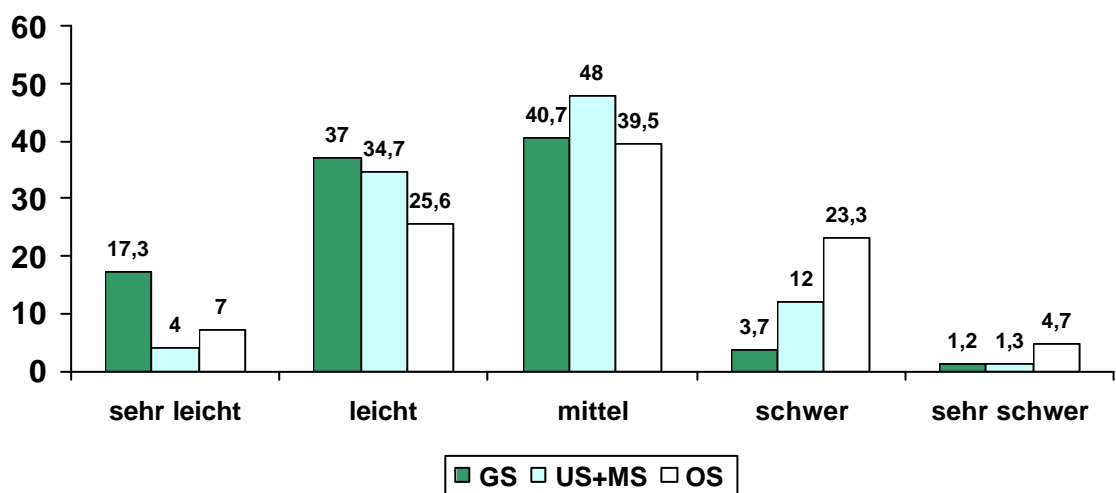
Die Differenzierung der Einschätzung nach Geschlecht zeigt, dass die Schülerinnen ($\bar{x} = 2,68$) das Fach für etwas schwerer halten als die Schüler ($\bar{x} = 2,48$).

Grafik 20: Schwierigkeitsgrad des Schulfachs "Chemie" nach Geschlecht (in %)



Bei der Differenzierung nach Klassenstufen ist festzustellen, dass der Schwierigkeitsgrad umso höher eingeschätzt wird, je höher die Klassenstufe ist. Die Mittelwerte für die Grundschulen ($\bar{x}=2,35$), Unter- und Mittelstufe ($\bar{x}=2,72$) und Oberstufe ($\bar{x}=2,93$) bestätigen dies ebenso wie die Verteilung der Bewertungen nach Klassenstufen:

Grafik 21: Schwierigkeitsgrad des Schulfachs "Chemie" nach Klassenstufen (in %)



3.3.4. Leistungskurse in der Oberstufe

Lediglich in der Oberstufe besteht die Möglichkeit, durch die Information über die Wahl und die Abwahl von Fächern auf die Neigung und das Interesse zu schließen. Die Aufstellung der angegebenen Leistungskurse ergibt eine starke Dominanz der Biologie; dies ist aber wohl vor allem darauf zurückzuführen, dass zu den Befragten des Schüler/innenlabors zwei Leistungskurse Biologie gehörten.

Tabelle 7: Benannte Leistungskurse

Biologie	40
Deutsch	22
Geschichte	14
Kunst	11
Englisch	8
Sozialkunde	5
Mathematik	4
Chemie	4
Französisch	3
Erdkunde	3
Musik	1
Philosophie	1

Ganz interessant ist zudem, in welchen Kombinationen das Schulfach "Chemie" als Leistungskurs gewählt wurde. Neben den zwei "naturwissenschaftlichen" Kombinationen mit der Biologie weisen die beiden anderen Fälle keine typischen Merkmale auf:

Tabelle 8: Leistungskurskombinationen mit dem Kurs "Chemie"

Deutsch	Geschichte	Chemie (1)
Chemie (2)	Mathematik	Erdkunde
Biologie	Chemie (3)	
Biologie	Chemie (4)	

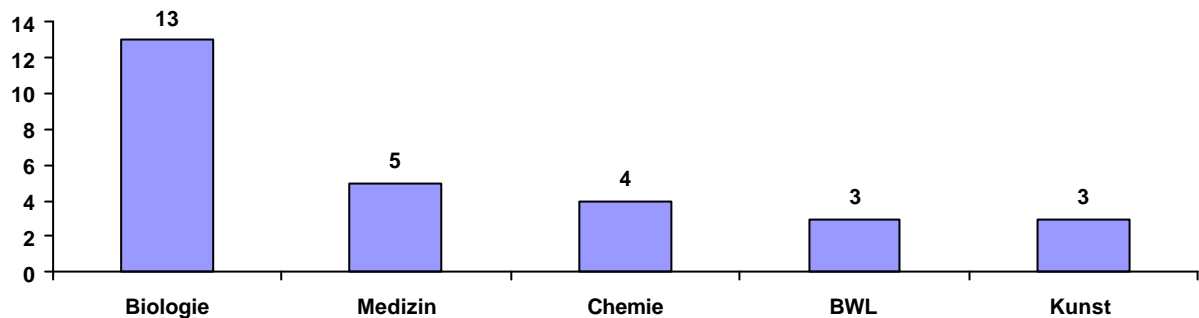
Die Erklärungen für die Leistungskurswahlen sind insgesamt vielfältig und beziehen sich auf die bisherigen Erfahrungen der Schüler/innen mit den Fächern, auf die eigenen Leistungen bzw. Begabungen, fachliches Interesse und auf Empfehlungen. Die Leistungskurskombinationen mit dem Fach "Chemie" werden unterschiedlich begründet:

- (1) "Wollte Abwechslung haben, hat mich alles interessiert, habe in Chemie auf viel praktische Arbeit und Forschung gehofft."
- (2) "Ich habe sie empfohlen bekommen"
- (3) "Interesse an Naturwissenschaften"
- (4) "Weil mir Naturwissenschaften leichter fallen als Sprachen; da blieb nur Bio und Chemie." bis zu konkreten Erwartungen an das Fach

3.3.5. Studienfachpräferenzen

Insgesamt weisen die Antworten auf die Frage nach den möglichen Studienfächern eine breite Streuung der Fächer auf. Deutliche Präferenzen liegen bei der Biologie¹⁵, es folgen Medizin¹⁶ und Chemie¹⁷.

Grafik 22: Präferenzen bei der Studienfachwahl



Geht man von den möglichen Studienfächern aus, so zeigt sich, dass die Studierabsicht für alle im weitesten Sinne naturwissenschaftlichen Studienfächer mit entsprechenden Leistungskursen korrespondiert. Alle, die Biologie bzw. eine Spezialisierung des Faches studieren wollen, haben einen Leistungskurs Biologie, das gleiche gilt für Medizin und Tiermedizin. Leider sind die Zahlen für die Chemie sehr klein. Bei zwei Befragten gab es eine Übereinstimmung zwischen Leistungskurswahl und Fächerpräferenz für das Studium; in den beiden anderen Fällen fehlte die Angabe des Leistungskurses. Ein Befragter gibt Pharmazie als mögliches Studienfach an; diese Wahl tritt mit Biologie als Leistungskurs auf.

Fazit: Der Weg zu den naturwissenschaftlichen Studiengängen Biologie und Chemie führt höchstwahrscheinlich über die entsprechenden Leistungskurse in der Sekundarstufe II. Leider ist die Datenlage so schmal, dass weitere Analysen kaum vorgenommen werden können.

3.4. Außerschulische Beschäftigung mit Chemie

Etwas mehr als die Hälfte (50,8%) der befragten Schülerinnen gibt an, sich zu Hause mit Chemie zu beschäftigen. Der Anteil der Schüler ist etwas höher und beträgt 55,4%. Hinsichtlich der Klassenstufe beschäftigen sich laut eigenen Aussagen die Befragten der Unter- und Mittelstufe am meisten zu Hause mit Chemie (61,3%), gefolgt von den Grundschüler/innen (54,3%) und den Schüler/innen der Oberstufe (34,9%).

Die Verteilung auf die jeweils genutzten Medien ergibt folgendes Bild:

¹⁵ Neben dem Studienwunsch Biologie wurden Bioinformatik, Biotechnologie und Meeresbiologie in dieser Kategorie zusammen gefasst.

¹⁶ Dabei eine Studierabsicht für Tiermedizin

¹⁷ Zwei Nennungen von Biochemie wurden der Chemie zugeschlagen.

Tabelle 9: Mediennutzung bei der außerschulischen Beschäftigung mit Chemie (prozentuale Anteile der Geschlechter bzw. der Klassenstufen - Mehrfachnennungen möglich)

	ges.:	männl	weibl.	GS	US+MS	OS
Fernsehen	18,3%	18,5%	18,2%	12,3%	21,3%	25,6%
Experimente	24,9%	26,2%	18,2%	27,2%	25,3%	0
Lesen	20,8%	16,9%	28,8%	29,6%	28,0%	9,3
Computer	25,9%	25,1%	28,0%	22,2%	36,0%	16,3%

Fazit: Maximal ein gutes Drittel der Befragten beschäftigt sich in der einen oder anderen Weise zu Hause mit Chemie. Der Vorsprung der männlichen Befragten bei den Experimenten fällt ebenso auf, wie der Vorsprung der Schülerinnen beim Lesen.

Insbesondere die Angaben der Computernutzung machen jedoch skeptisch, da es eher unplausibel ist, dass etwa 22% der Befragten der Grundschule oder 36,0% der Befragten aus Unter- und Mittelstufe sich mittels Computer mit Chemie beschäftigen. Hier müssten unbedingt vertiefende Fragen gestellt werden, da weder die Art der Beschäftigung noch die Quantität der Beschäftigung erfasst wurden

Kontakt:

Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung
 PD Dr. Manfred Herzer
 Forum universitatis 1
 55099 Mainz
 Tel.: 06131/3923097
 Fax: 06131/3920787
 email: Manfred.Herzer@verwaltung.uni-mainz.de

4. Anhang

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Zusammensetzung der Stichprobe nach Klassenstufe und Geschlecht	7
Tabelle 2:	Wie interessant fandest du die Experimente? - Arithmetische Mittel nach Klassenstufe und Geschlecht	11
Tabelle 3:	Wer hat dir geholfen?	16
Tabelle 4:	Lieblingsfächer und Negativliste (absolut und in %)	28
Tabelle 5:	Lieblingsfächer und Negativ-Liste (ohne Grundschüler/innen)	28
Tabelle 6:	Fächerkombinationen mit "Chemie"	29
Tabelle 7:	Benannte Leistungskurse	31
Tabelle 8:	Leistungskurskombinationen mit dem Kurs "Chemie"	31
Tabelle 9:	Mediennutzung bei der außerschulischen Beschäftigung mit Chemie (prozentuale Anteile der Geschlechter bzw. der Klassenstufen - Mehrfachnennungen möglich)	33

Verzeichnis der Grafiken

Grafik 1:	Gesamtbewertung des Schüler/innenlabors (arithmetisches Mittel nach Klassenstufen)	8
Grafik 2:	Der prozentuale Anteil derjenigen Befragten, die gerne einen weiteren Tag im Labor experimentieren würden (nach Klassenstufe)	9
Grafik 3:	"Wie interessant fandest du die Experimente?" nach Geschlecht (in %)	10
Grafik 4:	"Hat das Experimentieren Spaß gemacht? (nach Klassenstufen)	11
Grafik 5:	Einschätzung der für die Experimente zur Verfügung gestellten Zeit (nach Geschlecht, in %)	12
Grafik 6:	Einschätzung der für die Experimente verfügbaren Zeit nach Klassenstufe (in %)	13
Grafik 7:	Einschätzung des Schwierigkeitsgrades der Experimente nach Geschlecht (in %)	14
Grafik 8:	Bewertung des Schwierigkeitsgrades nach Klassenstufe (in %)	14
Grafik 9:	"Wie gut konnten die Betreuerinnen und Betreuer erklären?" (arithmetische Mittelwerte nach Klassenstufen)	15
Grafik 10:	Einschätzung der Fähigkeit der Betreuer/innen, auf Fragen zu antworten (nach Klassenstufe, in %)	16
Grafik 11:	Was hat dir im Schüler/innenlabor am besten gefallen? (Mehrfachnennungen möglich, in %)	18
Grafik 12:	Was hat dir im Schüler/innenlabor am besten gefallen? (nach Geschlecht, in %, Mehrfachnennungen möglich)	18
Grafik 13:	Was hat dir im Schüler/innenlabor am besten gefallen? (nach Klassenstufen, in %, Mehrfachnennungen möglich)	19
Grafik 14:	Was hat dir im Labor am besten gefallen - Kategorie "Experimente" (nach Geschlecht, in %)	20
Grafik 15:	Was hat Ihnen im Schüler/innenlabor am schlechtesten gefallen? (in %, Mehrfachnennungen möglich)	21

Grafik 16:	„Was hat Ihnen im Schüler/innenlabor am schlechtesten gefallen?“ nach Geschlecht (in %, Mehrfachnennungen möglich)	23
Grafik 17:	„Was hat Ihnen im Schüler/innenlabor am schlechtesten gefallen?“ nach Klassenstufe (in %, Mehrfachnennungen möglich)	24
Grafik 18:	Experimentiererfahrung nach Klassenstufe (in %)	27
Grafik 19:	Schwierigkeitsgrad des Schulfachs "Chemie" (in %)	29
Grafik 20:	Schwierigkeitsgrad des Schulfachs "Chemie" nach Geschlecht (in %)	30
Grafik 21:	Schwierigkeitsgrad des Schulfachs "Chemie" nach Klassenstufen (in %)	30
Grafik 22:	Präferenzen bei der Studienfachwahl	32