

Staatliches Seminar für  
Didaktik und Lehrerbildung  
(Gymnasium) Rottweil

Königstr. 31

**78628 Rottweil**

## **MuStanG**

**MATHEMATIK UND IHR STELLENWERT  
AN GYMNASIEN**

### **Abschlussbericht**

**Verfasser:**

Ulli Wagner

Manfred Zinser

Maren Herrmann

Rüdiger Sandmann

**Oktober 2018**



## Vorwort

Im Zuge der Weiterentwicklung von Bildung in Baden-Württemberg übernahmen die Seminare als Didaktische Zentren seit 2002 auch Aufgaben im Rahmen der konzeptionellen Weiterentwicklung des Bildungssystems. Ein Beispiel für eine solche Entwicklungsaufgabe ist das am gymnasialen Seminar Rottweil seit dem Schuljahr 2012/13 durchgeführte Projekt „**Mathematik und ihr Stellenwert an Gymnasien**“ (MuStanG). Die selbst gestellte Aufgabe umfasste ausgehend von empirischen Datenerhebungen bis hin zu didaktischen Schlussfolgerungen den gesamten Kompetenzbereich eines Seminars. Das Projekt MuStanG wurde in einer bildungspolitischen Situation durchgeführt, in der nationale und internationale Studien – insbesondere die Hattie-Studie – für großes Aufsehen sorgten. Die Bedeutung von empirisch belegten Erkenntnissen für eine langfristige Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Qualität eines Schulsystems rückt seither immer stärker in das Bewusstsein der Öffentlichkeit.

Vor diesem Hintergrund haben die Mathematikausbilderinnen und -ausbilder des Staatlichen Seminars für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasium) Rottweil systematisch Daten zu Einstellungen und Leistungen von Schülerinnen und Schülern in Gymnasien des Seminarbereichs Rottweil erhoben. Es wurden Schülerbiographien beginnend mit dem Einstieg ins Gymnasium bis zur Klasse 10 anhand von Fragebögen begleitet und unter zahlreichen statistischen Parametern analysiert.

Die jetzt vorgestellten Projektergebnisse sollen einen Beitrag leisten zum Ziel des Kultusministeriums in Baden-Württemberg, dass „sich die Unterrichtspraxis am aktuellen Stand der Wissenschaft und auf der Grundlage abgesicherter Erkenntnisse ausrichtet.“ (Ministerin Dr. S. Eisenmann am 28.06.2017).

Ich danke den Kolleginnen und Kollegen für ihre intensive, engagierte und weit über das übliche Maß an Identifikation mit dem Projekt hinausreichende Arbeit sowie für den vorurteilsfreien Umgang mit den erhobenen Daten. Ohne die bereitwillige Mitarbeit der Kolleginnen und Kollegen sowie Schülerinnen und Schülern aus den befragten Gymnasien des Seminarbereichs hätte die Untersuchung nicht in der vorliegenden Breite und Tiefe durchgeführt werden können.

Ich würde mich sehr freuen, wenn die dokumentierten Projektergebnisse Beachtung fänden und die Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität – insbesondere im Fach Mathematik – bereichern würde.

Prof'in Maria Berger-Senn  
Leiterin des SSDL (Gymnasium) Rottweil



## Abstract

Die vorliegende Studie ist eine Langzeituntersuchung von Schülerinnen und Schülern über einen Zeitraum von fünf Schuljahren, vom Eintritt in das Gymnasium bis einschließlich der zehnten Klasse. Ziel ist es, die Notenbiographien und mögliche Brüche darin zu verfolgen und sie mit unterrichtlichen Merkmalen, Arbeits- und Freizeitverhalten in Beziehung zu setzen. Im Mittelpunkt steht dabei das Fach Mathematik, an vielen Stellen werden aber auch die Fächer Deutsch und Englisch betrachtet.

Zu den interessantesten Ergebnissen gehören:

- Der erste Jahrgang ohne Verbindlichkeit der Grundschulempfehlung (2012/13) sorgte nur für etwa 3% Schüler<sup>1</sup> am Gymnasium ohne diese Empfehlung. Zwei Drittel dieser Schüler durchlaufen bis Klasse 10 erfolgreich das Gymnasium.
- Die Mathematiknoten der Schüler sind hochgradig instabil, es gibt kaum Schüler, die ihre Note über die Jahre konstant halten. Insbesondere ist mit der Note am Ende der Orientierungsstufe (Klasse 6) eine Prognose schwierig.
- In Deutsch schneiden Kinder mit Migrationshintergrund schlechter ab, in Mathematik ist dieser negative Effekt sogar noch etwas größer. Der Migrationsstatus der Schüler hat insgesamt keinen Einfluss auf die Englischnote.
- Das Geschlecht hat sehr großen Einfluss auf die Deutsch- und Englischnoten: Mädchen schneiden hier deutlich besser ab. Bei den Mathematiknoten sind im Mittel keine Geschlechtsunterschiede feststellbar.
- Das Unterrichtsverhalten (Aufpassen und Mitarbeit) und die Herangehensweise an Hausaufgaben (Disziplin und Selbständigkeit) korrelieren sehr stark mit der Mathematiknote. Nachhilfe hat hingegen im Mittel sehr geringen Einfluss auf die Mathematiknote. Etwa dazwischen rangiert die Hausaufgabenhilfe.
- Die Freizeitgestaltung hat großen Einfluss auf die Leistungen. Multimediale Tätigkeiten, insbesondere der Smartphonegebrauch, korrelieren sehr negativ mit Mathematik- und Deutschnoten (und mit Schulfreude, Hausaufgaben Disziplin u. ä.). Lesen und das Spielen eines Instruments zeigen positive Korrelationen.
- Die Methoden im Unterricht zeigen bemerkenswerte Konstanz über die Schuljahre hinweg, lehreraktive Herangehensweisen überwiegen deutlich. Die unterschiedlichen Methoden haben verschiedenen Einfluss auf die Mathematiknote, es gibt also – je nach Altersstufe – effektive und weniger effektive Unterrichtsformen.

---

<sup>1</sup> Wenn im Folgenden von Schülern, Lehrern etc. die Rede ist, so schließen diese Bezeichnungen zugunsten einer flüssigen Lesbarkeit i.d.R. beide Geschlechter mit ein.



## Danksagung

Dieser Bericht wäre ohne die Hilfe vieler nicht möglich gewesen. An dieser Stelle wollen wir uns dafür herzlich bedanken.

Wir danken

- der Leiterin des Seminars Rottweil, Frau Prof<sup>in</sup> Berger-Senn, für ihre freundliche Unterstützung des Projektes, und ihrem Vorgänger im Amt, Herrn Dr. Trenez, dass er sich von der Projektidee überzeugen ließ,
- den Schulleitungen der beteiligten Schulen (eine Auflistung findet sich im Anhang C) für ihre Zustimmung, das Projekt bei ihnen durchführen zu können,
- den Kolleginnen und Kollegen für die Durchführungen der Umfrage in ihrem Unterricht,
- den Eltern der beteiligten Schülerinnen und Schüler für die Zustimmung, personenbezogene Daten ihrer Kinder erheben zu dürfen,
- den Schülerinnen und Schülern für ihre Beteiligung an der Umfrage,
- Frau Sarah Müller aus Konstanz für die Eingabe der Daten,
- unseren Ehepartnern und Kindern für ihre Geduld, wenn sie uns tage- und wochenlang nur noch am Computer erlebten.

Für die Projektgruppe

Ulli Wagner

Kontakt:

Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasium) Rottweil  
z. Hd. Herrn Manfred Zinser  
Königstraße 31  
78628 Rottweil

E-Mail: [Mustang@semgym-rw.de](mailto:Mustang@semgym-rw.de)



## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Zusammenfassung .....</b>   | <b>6</b>  |
| ERWARTETES.....   | 6         |
| UNERWARTETES .....  | 8         |
| ÜBERRASCHENDENDES .....   | 10        |
| <b>2. Das Projekt .....</b>   | <b>11</b> |
| 2.1 ANLASS, ZIELE UND ZUSAMMENSETZUNG .....                               | 11        |
| 2.2 VORGEHEN UND FRAGEBOGEN.....  | 12        |
| 2.3 DATEN .....   | 17        |
| 2.4 MATHEMATISCHE HILFSMITTEL .....                                       | 19        |
| <b>3. Auswertung der einzelnen Daten.....</b>                             | <b>27</b> |
| 3.1 STELLENWERT VON SCHULE UND HAUPTFÄCHERN SOWIE LIEBLINGSFÄCHER .....   | 27        |
| 3.2 NOTEN UND NOTENVERGLEICHE .....                                       | 30        |
| 3.3 EIN BLICK AUF DIE EINGANGSNOTEN UND DIE GRUNDSCHULEMPFEHLUNG.....     | 32        |
| 3.4 METHODEN, SOZIALFORMEN UND UNTERRICHTSINHALTE .....                   | 34        |
| 3.5 UNTERRICHTS- UND HAUSAUFGABENVERHALTEN SOWIE VERSTEHEN UND SPAß ..... | 40        |
| 3.6 AUßERSCHULISCHE HILFE, BELASTUNGEN UND MITTAGESSEN .....              | 41        |
| 3.7 FREIZEITVERHALTEN.....  | 44        |
| <b>4. Zusammenhänge .....</b>   | <b>47</b> |
| 4.1 VORBEMERKUNGEN ZUM CLUSTERING .....                                   | 47        |
| 4.2 DIE NOTENCLUSTER .....  | 48        |
| 4.3 SCHÜLERWANDERUNGEN UND LEISTUNGSFELDER .....                          | 52        |
| 4.4 DIE KORRELATIONSGRÖßEN .....  | 58        |
| 4.5 KORRELATIONEN AM BEISPIEL DER MATHEMATIKPRÄFERENZ.....                | 59        |
| 4.6 UNTERRICHTSVERHALTEN UND HAUSAUFGABENDISZIPLIN .....                  | 61        |
| 4.7 FREIZEITVERHALTEN.....  | 63        |
| 4.8 UNTERRICHTSINHALTE UND METHODEN .....                                 | 69        |



|  |            |
|--|------------|
| <b>5. Detailbetrachtungen .....</b>                              | <b>77</b>  |
| 5.1 UNTERSUCHUNG EINZELNER CLUSTER.....                          | 77         |
| 5.2 AUßERSCHULISCHE HILFE, BELASTUNGEN UND MITTAGESSEN .....     | 87         |
| 5.3 AKTIVITÄTEN IN VEREINEN UND GEMEINSCHAFTEN IN KLASSE 10..... | 94         |
| 5.4 UNTERSUCHUNG EINZELNER UNTERRICHTSINHALTE .....              | 97         |
| 5.5 DIE KLASSEN 6 UND 7 .....                                    | 100        |
| <br>   |            |
| <b>6. Empfehlungen .....</b>                                     | <b>106</b> |
| EMPFEHLUNGEN FÜR ELTERN .....                                    | 106        |
| EMPFEHLUNGEN FÜR MATHEMATIKLEHRER.....                           | 107        |
| EMPFEHLUNGEN FÜR ENTSCHEIDUNGSTRÄGER.....                        | 109        |
| <br>   |            |
| <b>Anhang .....</b>  | <b>110</b> |
| A NOTENCLUSTER FÜR DEUTSCH UND ENGLISCH .....                    | 111        |
| B DAS OBERE UND UNTERE MITTELFELD SOWIE DAS PROBLEMFELD.....     | 113        |
| C WEITERE CLUSTERÜBERSICHTEN .....                               | 117        |
| D WEITERE ENTWICKLUNGEN DER CLUSTER AUS KLASSE 5.....            | 122        |
| E BETEILIGTE SCHULEN .....                                       | 128        |
| F ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....                                    | 129        |
| G TABELLENVERZEICHNIS.....                                       | 132        |



## 1. Zusammenfassung

Dieser Bericht beginnt mit kurzen, griffigen Aussagen, die die Ergebnisse der späteren Kapitel zusammenfassen und hier noch nicht in Gänze erklärt werden.

### Erwartetes

#### Fächer – insbesondere Mathematik

- Mathematik beginnt in Klasse 5 als das Hauptfach mit den besten Noten, wird dann aber nach und nach von Deutsch und Englisch überholt. Insbesondere beim Übergang von Klasse 6 nach 7 verschlechtern sich die Noten in Mathematik erheblich.
- Die Grundschulnoten für Mathematik und Deutsch sind ein sehr gutes Prognoseinstrument für die ersten Gymnasialnoten in Klasse 5.
- Über alle Schuljahre betrachtet, befinden sich die Schüler in Mathematik leistungsmäßig zu etwa einem Fünftel in einem „Könnerefeld“ bzw. einem „Problemfeld“, drei Fünftel machen das „Mittelfeld“ aus.
- Die Mathematikpräferenz korreliert sehr stark mit der Mathematiknote: Schüler, die Mathematik mögen, sind auch gut in diesem Fach und umgekehrt.
- Wichtig für die Vorliebe für Mathematik sind vor allem das Verstehen der Inhalte des Fachs und der spannende und abwechslungsreiche Unterricht.
- Das Unterrichtsverhalten (Aufpassen und Mitarbeit) und die Herangehensweise an die Hausaufgaben (Disziplin und Selbständigkeit) korrelieren sehr stark mit der Mathematiknote.
- Algebraisch anspruchsvolle Neuerungen wie Terme in Klasse 6 und quadratische Gleichungen und Funktionen in Klasse 8 korrelieren negativ mit der Mathematiknote und der Präferenz für das Fach (dies vor allem bei Mädchen).
- Eher „klassische“ Methoden werden im Mathematikunterricht deutlich häufiger eingesetzt, als eher „innovative“: Frontalunterricht findet deutlich mehr statt als gegenseitiges Erklären, Einzelarbeit deutlich mehr als Gruppenarbeit, „Hausaufgabe wie im Unterricht“ deutlich häufiger als anspruchsvolle oder unbekannte Hausaufgaben.
- Die Hilfe bei den Hausaufgaben hat einen geringen Einfluss auf die Mathematiknote. Schüler mit Hausaufgabenhilfe von Vater oder Mutter schneiden etwas besser ab, die mit Geschwisterhilfe, Hilfe durch Mitschüler und „Profihilfe“ während der Hausaufgaben etwas schlechter (eine Ausnahme bildet die Klasse 10 für die beiden Letzteren).



### **Geschlechterspezifisches**

- Es gibt typische Mädchen- und Jungen-Notenbiographien in Mathematik.
- Mädchen und Jungen unterscheiden sich in ihren Noten in Englisch und vor allem in Deutsch.
- Das Geschlecht hat sehr großen Einfluss auf die Deutsch- und Englischnoten: Mädchen schneiden hier deutlich besser ab.
- Mädchen fühlen sich bezogen auf die Schule deutlich stärker belastet als Jungen, vor allem durch die eigenen Erwartungen.
- Mädchen zeigen bei den Methoden und vor allem bei der Art der Hausaufgaben mehr „Sicherheitsbedürfnis“: Arbeitsblätter, wiederholende und möglichst wenig unbekannte Inhalte sind ihnen wichtig.

### **Migration**

- Der Migrationsstatus hat sehr großen Einfluss auf die Mathematik- und Deutschnoten: Schüler mit Migrationshintergrund schneiden in beiden Fächern deutlich schlechter ab.
- Jugendliche mit Migrationshintergrund fühlen sich bezogen auf die Schule stärker belastet, vor allem durch die Erwartungen ihrer Eltern.

### **Freizeitaktivitäten**

- Multimediale Freizeitgestaltung, insbesondere der Smartphonegebrauch, korreliert negativ mit der Mathematik-, der Deutsch- und (weniger stark) mit der Englischnote.
- Bei den Freizeitaktivitäten nehmen das Musikhören und die Smartphonennutzung zunächst einen Platz im Mittelfeld ein, werden dann aber durch stetige jährliche Steigerungen zu den uneingeschränkten Hauptbeschäftigungen der meisten Jugendlichen in ihrer Freizeit.
- Das Lesen als Freizeitgestaltung korreliert stark positiv mit der Deutschnote.
- Die Schüler in Klasse 10 sind zum überwiegenden Teil in Vereinen und Gemeinschaften organisiert, die Sportvereine liegen hier weit vorn. Es gibt nur in den Musikvereinen einen Mädchenüberschuss. Schüler ohne Migrationshintergrund sind aber in allen Organisationen überrepräsentiert, insbesondere in den Kirchengemeinden.



## Unerwartetes

### Fächer – insbesondere Mathematik

- Das bei weitem beliebteste Fach in allen Schuljahren ist Sport. Das Fach Mathematik beginnt auf Platz 2 und wird in den Schuljahren nicht etwa nach ganz hinten „durchgereicht“, sondern bleibt bis einschließlich Klasse 10 mindestens auf dem 4. Platz.
- Die Mathematiknoten der einzelnen Schüler sind hochgradig instabil, es gibt kaum Schüler, die ihre Note über die Jahre konstant halten.
- Der erste Jahrgang ohne Verbindlichkeit der Grundschulempfehlung (2012/13) sorgte nur für etwa 3% Schüler am Gymnasium ohne diese Empfehlung.
- Die im Unterricht verwendeten Methoden, Sozialformen und die Stellung von Hausaufgaben sind in der Häufigkeit ihres Einsatzes über die Schuljahre außerordentlich konstant. In Klasse 10 werden also dieselben Methoden in sehr ähnlichem Ausmaß verwendet wie in Klasse 5 (und in allen Jahren dazwischen).
- Im Bereich der Methoden sind neben „Lernspielen“ auch die „Partnerarbeit“, die „Wiederholungen“ und die „Hausaufgabe wie im Unterricht“ mit besonders vielen positiven Korrelationen verbunden.
- Auch das Unterrichts- und Hausaufgabenverhalten der Schüler zeigt überraschend hohe Konstanz über alle Schuljahre. Dies gilt auch für die mittlere Dauer der Hausaufgabenanfertigung (von einer Stunde auf die nächste), die über alle Schuljahre lediglich durchschnittlich zwischen 24 Minuten (Klasse 10) und 27 Minuten (Klasse 6 und 7) variiert.
- Positiv mit der Note und der Vorliebe für Mathematik korrelieren nicht etwa besonders „weiche“ Inhalte, sondern durchaus herausfordernde Neuerungen wie „Brüche“ und „Minuszahlen“ im konkreten arithmetischen (nicht algebraischen) Bereich. Auch die „Wahrscheinlichkeitsrechnung“ gehört hier im weitesten Sinne dazu.
- Ein Lehrerwechsel hat im Mittel fast keinen messbaren Einfluss auf die Mathematiknote.
- Der Lehrer, die Nützlichkeit und die Selbständigkeit im Unterricht sind für die Mathematikpräferenz von geringerer Bedeutung.
- Nachhilfe hat sehr geringen Einfluss auf die Mathematiknote. Lediglich die Schüler in Klasse 10, die dort Nachhilfe durch Lehrer oder Institute in Anspruch nehmen, erzielen eine kleine aber nennenswerte Notenverbesserung.



- Schüler fühlen sich bezogen auf die Schule stärker durch eigene Erwartungen und vor allem durch mangelnde Zeit belastet als durch Fächer, Lehrer oder Eltern. Die Zeitbelastung ist deutlich mehr durch Freizeitverhalten als durch schulische Pflichten (wie Hausaufgaben) bedingt.

### **Geschlechterspezifisches**

- Die stärkste Notenverschlechterung im Fach Mathematik geht im Wesentlichen auf die Jungen zurück, die Verschlechterung bei den Mädchen ist deutlich geringer.
- Das Geschlecht hat (außer in Klasse 5) im Mittel keinen Einfluss auf die Mathematiknote.

### **Migration**

- Die Verschlechterung bei Schülern ohne Migrationshintergrund ist wesentlich ausgeprägter als bei denen mit Migrationshintergrund.
- Der Migrationsstatus hat insgesamt keinen messbaren Einfluss auf die Englischnote.
- Die Noten der Schüler ohne Migrationshintergrund korrelieren mit sehr vielen Methoden positiv, Noten der Schüler mit Migrationshintergrund korrelieren hingegen häufig nicht. Es ist also leicht möglich besonders geeignete Methoden für Schüler ohne Migrationshintergrund auszumachen, im Fall der Schüler mit Migrationshintergrund ist das Bild sehr viel uneinheitlicher.

### **Freizeitaktivitäten**

- Die multimediale Freizeitgestaltung korreliert deutlich am stärksten negativ mit der Mathematiknote.
- Schüler, die in Vereinen oder Kirchengemeinden aktiv sind, kompensieren ihr Engagement durch (deutlich) geringere Freizeitaktivitäten im passiven und v.a. multimedialen Bereich. Sie sind zufriedener und erzielen bessere Noten als die Schüler, die sich nicht in diesen Bereichen engagieren.
- Die Internetzeit korreliert negativ mit dem Unterrichts- und Hausaufgabenverhalten sowie mit der Schul- und Mathematikpräferenz.
- Lesen und Instrument spielen korrelieren mit allen untersuchten Fachnoten positiv. Beide korrelieren positiv mit dem Unterrichts- und Hausaufgabenverhalten sowie mit der Schul- und Mathematikpräferenz.



## Überraschendes

### Fächer – insbesondere Mathematik

- Die Schüler lassen sich anhand ihrer Mathematiknoten in vier Leistungsfelder einteilen. Die einzelnen Leistungsfelder weisen z. T. sehr beachtliche Instabilitäten aus, insbesondere beim Übergang von und nach Klasse 7 gibt es bemerkenswerte Sprünge in den Notenbiographien.
- Etwa zwei Drittel der Schüler, die ohne Gymnasialempfehlung ins Gymnasium eintreten, bleiben bis Klasse 10 auf dieser Schulform.
- Schüler, die zuhause mit Mama und/oder Papa bzw. in der Mensa essen, haben signifikant bessere Leistungen und Einstellungen und sind zufriedener, als diejenigen, die mittags allein oder in der Stadt essen.

### Geschlechterspezifisches

- Jungen reagieren auf kooperative Sozialformen wie „Partner- und Gruppenarbeit“ etwas positiver als Mädchen.

### Migration

- Schüler mit und ohne Migrationshintergrund unterscheiden sich in ihren Englischnoten nicht, in Deutsch sehr stark, in Mathematik aber mindestens genauso stark.
- Schüler mit und ohne Migrationshintergrund unterscheiden sich in ihren Deutschnoten sehr stark, in Mathematik aber mindestens genauso stark.

### Freizeitaktivitäten

- Der Zusammenhang zwischen Smartphonenuutzung und Mathematiknote ist hochsignifikant: An der mittleren Dauer der Smartphonenuutzung lässt sich die mittlere Note ablesen und umgekehrt!
- Das Freizeitverhalten der Schüler korreliert z. T. sehr stark mit den Mathematiknoten.
- Fernsehen korreliert mit keiner der untersuchten Fachnoten, weder negativ noch positiv. Computerspielen korreliert eindeutig nur mit der Deutschnote negativ, in Englisch und Mathematik gibt es allenfalls einen angedeuteten negativen Zusammenhang.



## 2. Das Projekt

### 2.1 Anlass, Ziele und Zusammensetzung

„In Mathematik war ich *immer* schlecht!“. Der oft und schnell dahingesagte Satz stimmt so vermutlich für die meisten Menschen gar nicht. Zumindest für die ersten Schuljahre berichten Lehrkräfte übereinstimmend, dass Mathematik von vielen Schülerinnen und Schülern sehr gern betrieben wird. Das gilt wohl auch noch für die weiterführende Schule. Am Ende eines Schülerlebens ist es aber unbestritten so, dass viele Lernende Mathematik nicht mehr in dem Maße gern betreiben, wie das zu Beginn ihrer Schulkarriere der Fall war.

In einer früheren Untersuchung, der Nimbus-Studie<sup>2</sup>, haben wir für die Kursstufe über mehrere Schuljahre hinweg ähnliche Daten erhoben und vielbeachtete Auswertungen und Deutungen vorgenommen. Damals konnten wir die fast vollständig manifestierten „Mathematikbiographien“ am Ende der Schullaufbahn feststellen. Nun gilt es, den Weg solcher Biographien in Unter- und Mittelstufe zu beobachten.

#### Ziele

Ein Ziel der MuStanG-Studie war es, herauszufinden, ob das Schulfach Mathematik im Gymnasium tatsächlich im Laufe eines Schülerlebens immer unbeliebter wird. Es sollte darüber hinaus geklärt werden, zu welchen Zeitpunkten die größten Brüche stattfinden und warum dem so ist. Unabhängig von der ersten Frage war es zudem ein Ziel zu klären, welche Faktoren Einfluss auf den Lernerfolg eines Lernenden haben.

Dazu wurde ein Schülerjahrgang zahlreicher Gymnasien aus dem Regierungsbezirk Freiburg von Klasse 5 bis Klasse 10 begleitet und jedes Jahr befragt.

---

<sup>2</sup> Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasium) Rottweil, 2008. Die Ergebnisse können eingesehen werden über die Homepage des Seminars Rottweil unter <http://gym.seminar-rottweil.de/Lde/Startseite/Bereiche/NIMBUS>.



Die wesentlichen Ziele des Projekts im Detail:

- Statistisch fundierte Aussagen über den Verlauf des mathematischen Selbstverständnisses der Schüler – auch im Vergleich mit anderen Schulfächern.
- Erfassen eines Zusammenhangs zwischen den mathematischen Kompetenzen und dem mathematischen Selbstverständnis eines Lernenden.
- Aufspüren und Benennen von Gründen für eine Veränderung des mathematischen Selbstverständnisses.
- Nachdenken über methodische und didaktische Konzepte, welche zur Abschwächung eines negativen Effekts auf die Schülerleistungen führen.
- Einbindung der Erkenntnisse in die Lehrerausbildung.

### **Zusammensetzung und Dauer**

Befragt wurde der Schülerjahrgang, welcher im September 2012 auf die weiterführende Schule gekommen ist. Dass es sich hierbei um den ersten Jahrgang ohne verbindliche Grundschulempfehlung handelt, ist rein zufällig. Zu Beginn der Studie beteiligten sich 24 Schulen aus dem Regierungsbezirk Freiburg mit insgesamt 82 Klassen und knapp 1800 Schülern.

Die Projektgruppe besteht aus Ulli Wagner, Manfred Zinser, Maren Herrmann und Rüdiger Sandmann, kurz: den Mathematikausbildern des SSDL (Gymnasium) Rottweil.

## **2.2 Vorgehen und Fragebogen**

Um am Ende der Studie möglichst aussagekräftige Zahlen zu bekommen, wurde die Ausgangskohorte sehr groß gewählt. Es war davon auszugehen, dass sich durch Umzug, Klassenwiederholung, aber auch durch eine veränderte Einstellung zum Thema Datenschutz die Anzahl der teilnehmenden Schüler permanent verringern wird.

Die Schüler erhielten einmal pro Schuljahr einen vierseitigen Fragebogen. Dieser wurde stets kurz nach der Halbjahresinformation Anfang Februar ausgegeben, so dass auch der aktuelle Notenstand erfasst werden konnte. Die Befragung erfolgte unter gleichbleibenden Bedingungen während ca. 15 Minuten des Unterrichts und nicht etwa zu Hause, wo eventuell Eltern und Geschwister Einfluss genommen hätten.



Neben der Mathematiknote wurden auch stets die Noten in Deutsch und Englisch abgefragt.

Um zum einen die veränderten Einstellungen eines einzelnen Schülers verlässlich begleiten zu können, zum anderen aber einen anonymen Umgang mit den Schülerdaten zu garantieren, wurde mit einem – auch an der Universität Konstanz erprobtem – Chiffrierverfahren gearbeitet. Obwohl dadurch Anonymität garantiert werden konnte, haben wir von den Eltern schriftliche Einverständniserklärungen eingeholt. Es haben ca. drei Viertel aller Eltern zugestimmt, dass wir diese anonymisierten, personenbezogenen Daten ihrer Kinder erheben dürfen. Dies führte zu einer sehr guten Stichprobe innerhalb der einzelnen Klassen. Auch konnten keine Auffälligkeiten in der Stichprobe festgestellt werden: Eine eventuell zu erwartende Unterrepräsentanz von „schwachen“ Schülern wurde dadurch verhindert, dass die Zustimmung schon sehr früh im fünften Schuljahr erbeten wurde. Im Laufe der Jahre hat kein Elternteil die Zustimmung widerrufen und kein Schüler die Beantwortung des Fragebogens grundsätzlich verweigert.

Die Fragebögen wurden jedes Jahr aufgrund der Ergebnisse, vor allem aber wegen äußerer Veränderungen (z. B. Bildungsplanthemen, Fächerzuwachs) überarbeitet und angepasst. Die Kernfragen wurden aber jeweils – auch in ihrem Wortlaut – unverändert belassen, um Vergleiche über die Jahre ziehen und damit Entwicklungen beobachten zu können.

Die Schulleitungen sowie die unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen wurden über ausgewählte Erkenntnisse aus den Fragebögen jährlich so informiert, dass keinerlei Rückschlüsse auf einen einzelnen Schüler und keine Rankings zwischen Klassen oder gar Schulen möglich waren.

Die Zwischenergebnisse der Studie wurden jeweils auf der Homepage des Seminars für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasium) Rottweil (<http://gym.seminar-rottweil.de> unter Projekte) veröffentlicht und auf Fachleitertagungen kommuniziert.



## Umfragebogen

Die Schüler füllten die Fragebögen jeweils kurz nach der Halbjahresinformation Anfang Februar aus, da wir bei allen Untersuchungen neben den Zeugnisnoten des zurückliegenden Schuljahres auch die Noten der aktuellen Halbjahresinformation einbeziehen wollten. Eine alternative oder zusätzliche Befragung nach dem Jahreszeugnis wurde erwogen aber verworfen, da dies am letzten Schultag nach der Zeugnisausgabe hätte geschehen müssen. Spätere Abfragen nach den Sommerferien über das letzte Schuljahr hätten sicher wegen des zeitlichen Abstands keine validen Ergebnisse erbracht. Aus demselben Grund haben wir zum Halbjahr auch keine Dinge erfragt, die länger zurücklagen mit Ausnahme der Jahreszeugnisnoten der Fächer Deutsch, Englisch und Mathematik. Über die Inhalte des Mathematikunterrichts konnten wir deshalb immer nur bis zum Halbjahr Auskünfte einholen, was aber interessante Einblicke in die von verschiedenen Lehrern gewählte Reihenfolge und deren Auswirkungen gewährte. Die Umfragebögen waren vierseitig und richteten ca. 70 Fragen an die Schüler, die folgende Bereiche abdeckten:

- Persönliche, unveränderliche Daten wie Geschlecht und Migrationsstatus
- Persönliche, veränderliche Daten wie
  - Unterrichts- und Hausaufgabenverhalten sowie Nachhilfe in Mathematik
  - die Zeugnisnoten in Deutsch, Englisch und Mathematik sowie
  - die Präferenz für diese drei Fächer und die Schule insgesamt
  - weiterhin die (ersten drei) Lieblingsfächer und genauere Angaben über die Einschätzung des Fachs Mathematik und schließlich
  - das Freizeitverhalten und die Belastungssituation
- Unterrichtliche Daten wie Inhalte, Methoden, Sozialformen und die Art der Hausaufgabenstellung
- Aus einem kurzen Begleitbogen für den Lehrer können wir noch das benutzte Lehrbuch entnehmen und die Tatsache, ob ein Lehrerwechsel in Mathematik stattgefunden hat oder nicht.
- Die meisten Fragen blieben über alle Jahre unverändert, damit die Antworten auch über die Jahre verglichen werden können. Dazu zählen auch die Unterrichtsmethoden in Mathematik, die zunächst für die fünfte Klasse formuliert,



dann aber doch für alle weiteren Klassen beibehalten wurden. Nur wenige Fragen wurden jeweils angepasst, dazu zählen insbesondere die Inhalte des Mathematikunterrichts, die jeweils gemäß Bildungsplan vorgegeben wurden.

Zu drei Zeitpunkten wurden zusätzliche Fragen mit aufgenommen und dann beibehalten:

- Ab Klasse 6 tauchte in den Freizeitaktivitäten auch das Smartphone auf, für Klasse 5 hatten wir es noch nicht berücksichtigt (der „Siegessäuge“ dieses Geräts begann auch etwa erst zu dieser Zeit).
- Ab Klasse 7 haben wir die Schüler auch nach ihrem Migrationsstatus und ihrer gefühlten Belastungssituation befragt. Der Migrationsstatus konnte als unveränderliches Merkmal in die Klassen 5 und 6 „zurückgerechnet“ werden, wodurch nun auch hier Erkenntnisse vorliegen.
- In Klasse 10 gaben die Schüler an, ob sie in einem Verein oder einer ähnlichen Gruppe aktiv sind.

Um den Schülern das Ausfüllen und uns das Auswerten der Umfrage zu erleichtern, war die überwiegende Zahl der Fragen durch Ankreuzen zu erledigen. In den meisten Fällen wählten wir eine fünfstellige Skala (siehe Abbildung 1) und „übersetzten“ die Ergebnisse in Zahlen, die dann wie Noten gelesen werden können:

1: sehr gern; 2: gern; 3: weder noch; 4: ungern; 5: sehr ungern.

Weitere „Übersetzungen“ sind

1: sehr häufig; 2: häufig; 3: weder noch; 4: selten; 5: sehr selten/nie

(z. B. bei Methoden)

1: stimmt genau; 2: stimmt; 3: weder noch; 4: stimmt nicht; 5: stimmt überhaupt nicht

(z. B. bei Einschätzungen)

### Die folgenden Fächer habe ich ...

|            | sehr gern                | gern                     | weder noch               | ungern                   | sehr ungern              |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Deutsch    | <input type="checkbox"/> |
| Mathematik | <input type="checkbox"/> |
| Englisch   | <input type="checkbox"/> |

Abbildung 1: Lieblingsfächer



In anderen Fällen waren die Antwortmöglichkeiten vorgegeben und es war klargestellt, ob mehrere Ankreuzungen möglich sind (siehe Abbildung 2).

**b) Ich fühle mich durch die Schule zu stark belastet (mehrere Antworten möglich)**

- nein  ja, ich habe zu wenig Zeit  
 ja, durch die Anforderungen der Fächer  ja, durch die Erwartungen der Lehrer  
 ja, durch die Erwartungen meiner Eltern  ja, durch meine eigenen Erwartungen

Abbildung 2: Frage mit mehreren Antwortmöglichkeiten

An einigen Stellen konnten die Schüler auch abweichende Eintragungen selbst tätigen (siehe Abbildung 3):

**Für die Hausaufgaben in Mathematik von einer Unterrichtsstunde auf die andere brauche ich durchschnittlich ...**

- 15 min.  30 min.  45 min.  60 min.  \_\_\_\_\_

Abbildung 3: Frage mit der Möglichkeit abweichende Eintragungen anzugeben

Schließlich haben die Schüler manche Eintragungen selbst vorgenommen, wozu ihnen Kästchen und Tabellen zur Verfügung standen (Abbildung 4):

**18. Meine Noten (bitte eintragen):**

|            | Im letzten Zeugnis (Klasse 7) | In der Halbjahresinfo Klasse 8 |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Deutsch    |                               |                                |
| Mathematik |                               |                                |
| Englisch   |                               |                                |

Abbildung 4: Frage mit selbst zu machenden Eintragungen

## 2.3 Daten

Wir betrachten für viele unserer Auswertungen die Mathematiknoten der Schüler als „harte“ Daten, aus denen auf die aktuelle mathematische Leistungsfähigkeit geschlossen werden kann. Deshalb haben wir alle Umfrageergebnisse von Schülern, die ihre Mathematiknoten nicht angaben, aussortiert. Andere Auslassungen fielen dagegen nicht ins Gewicht und wurden in Kauf genommen.

Insgesamt erzielten wir erfreulich große Datenausbeuten<sup>3</sup>. Viele vorgenommene statistische Tests (insbesondere Kreuzkorrelationen) belegen die Ernsthaftigkeit der Schüler beim Ausfüllen (mit kleineren, aber unwesentlichen Einschränkungen in Klasse 7). Damit sind statistisch signifikante Aussagen möglich. Die Datensammlung im Einzelnen:

|                       | Klasse 5 | Klasse 6 | Klasse 7 | Klasse 8 | Klasse 9 | Klasse 10 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Schulen               | 24       | 26       | 21       | 21       | 19       | 21        |
| Klassen               | 82       | 83       | 69       | 70       | 58       | 63        |
| Schüler ges.          | 1760     | 1817     | 1444     | 1484     | 1199     | 1264      |
| verwendete Stichprobe | 1570     | 1662     | 1306     | 1407     | 1121     | 1170      |

*Tabelle 1: Stichproben*

Der Anteil der Mädchen beträgt im Mittel 53,8%, der der Schüler mit Migrationshintergrund 29,7% (wobei davon 60,3% beide Elternteile, 24,5% nur die Mutter und 15,2% nur den Vater als Ausgangspunkt ihres Migrationsstatus benannten).

Um die Entwicklung eines jeden Schülers über die Schuljahre festzustellen, konnten die Schüler verschiedener Jahrgänge durch ihre Klassen und Chiffren zugeordnet werden. Dabei ergaben sich „Verluste“ durch Nicht- oder Falschangabe oder Unleserlichkeit der Chiffre, durch fehlende Rückmeldungen ganzer Klassen oder Schulen und durch erkrankte, verzogene oder sitzengebliebene Schüler. Wenige Bögen wurden nachträglich entfernt, da sich offensichtliche Eintragungsfehler (oder vorsätzliche Falschnennungen) im Zusammenhang mit den Noten ergaben: beispielsweise eine Notenverbesserung vom Halbjahr bis zum Schuljahresende von über drei Noten.

<sup>3</sup> Wir liegen hierbei durchweg bei Stichprobengrößen, die in etwa auch für Umfragen zur Bundestagswahl herangezogen wurden.

Insgesamt ist aber auch hier die Ausbeute erfreulich und liegt meist über der Hälfte aller Schüler (bis auf eine gravierende Ausnahme, s.u.), womit eine sehr gute Stichprobe in der Stichprobe gewährleistet ist (siehe Tabelle 2). Somit war es z. B. auch möglich, den Migrationsstatus, der erst ab Klasse 7 erhoben wurde, aber unveränderlich ist, bis zur Klasse 5 und 6 zurückzurechnen. Für die ebenfalls erst in Klasse 7 erfragte Belastungssituation und die in Klasse 10 erhobene Vereinszugehörigkeit war das wegen der jeweiligen Veränderlichkeit natürlich nicht möglich.

Die Veränderungen der Schülerantworten wurden zumeist von einer Klasse zur nächsten untersucht (mit Hilfe der grün markierten Stichproben). Nur beim Übergang von Klasse 9 nach Klasse 10 ist diese Stichprobe zu klein für signifikante Ergebnisse geworden: Es ist die kleinste Ausbeute insgesamt, sie ist deutlich kleiner als alle grün markierten und sie umfasst nun nicht mehr die Hälfte der Schüler<sup>4</sup>. Deshalb enden die meisten klassenübergreifenden Untersuchungen mit der Klasse 9.

|           | Klasse 5 | Klasse 6 | Klasse 7 | Klasse 8 | Klasse 9 | Klasse 10 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Klasse 5  | -        | 1043     | 628      | 694      | 545      | 576       |
| Klasse 6  | 1043     | -        | 684      | 780      | 595      | 684       |
| Klasse 7  | 628      | 684      | -        | 681      | 635      | 622       |
| Klasse 8  | 694      | 780      | 681      | -        | 686      | 592       |
| Klasse 9  | 545      | 595      | 635      | 686      | -        | 513       |
| Klasse 10 | 576      | 684      | 622      | 592      | 513      | -         |

Tabelle 2: Gemeinsame Schüler in den Stichproben

Anzumerken bleibt, dass 254 Schüler über alle Schuljahre bis einschließlich der Klasse 9 „gematcht“ werden konnten, d. h. die Daten dieser 254 Schüler sind in jeder der ersten fünf Stichprobenerhebungen enthalten (beim Übergang nach Klasse 10 gehen hiervon ca. 100 Schüler verloren – ein weiterer Grund, diesen Übergang zu ignorieren).

<sup>4</sup> Noch schwerer wiegt, dass die Weiterverfolgung der Cluster (Erläuterungen im nächsten Kapitel) aus Klasse 9 nicht mehr gelingt (die meisten klassenübergreifenden Untersuchungen beruhen auf Clustern): Mehrere Cluster sind in den Übergangsdaten nur noch mit einer einstelligen Schülerzahl vertreten und damit auch zu weit mehr als der Hälfte nicht mehr zuzuordnen. Interessant ist, dass es sich hier ausschließlich um Cluster mit schlechten Noten und oft um migrationsreiche Cluster handelt. Die Schüler, die nicht „gematcht“ werden konnten sind also häufig schwache Schüler und der Schluss liegt nahe, dass bei diesem Übergang viele Sitzenbleiber und Schulwechsler verloren gegangen sind. Die Anonymität der Erhebungen lässt aber eine Verifizierung dieser Vermutung nicht zu.

## 2.4 Mathematische Hilfsmittel

Die Rohdaten wurden mit Microsoft Excel gematcht und auf Plausibilität geprüft. Für die statistischen Auswertungen wurde das Programm jmp Version 9 der Firma SAS Institute Inc. (www.jmp.com) verwendet.

Das verwendete Programm bietet neben üblichen Datenvergleichen insbesondere drei Möglichkeiten der Datenanalyse, von denen wir für diesen Bericht Gebrauch machten.

### Korrelationen

Will man prüfen, ob zwei Größen voneinander abhängen (d. h. sich gegenseitig beeinflussen), trägt man sie punktweise in ein Koordinatensystem ein. Dabei wird die eine Größe auf der Rechtsachse, die andere auf der Hochachse skaliert.

Dies soll an einem Beispiel erläutert werden:

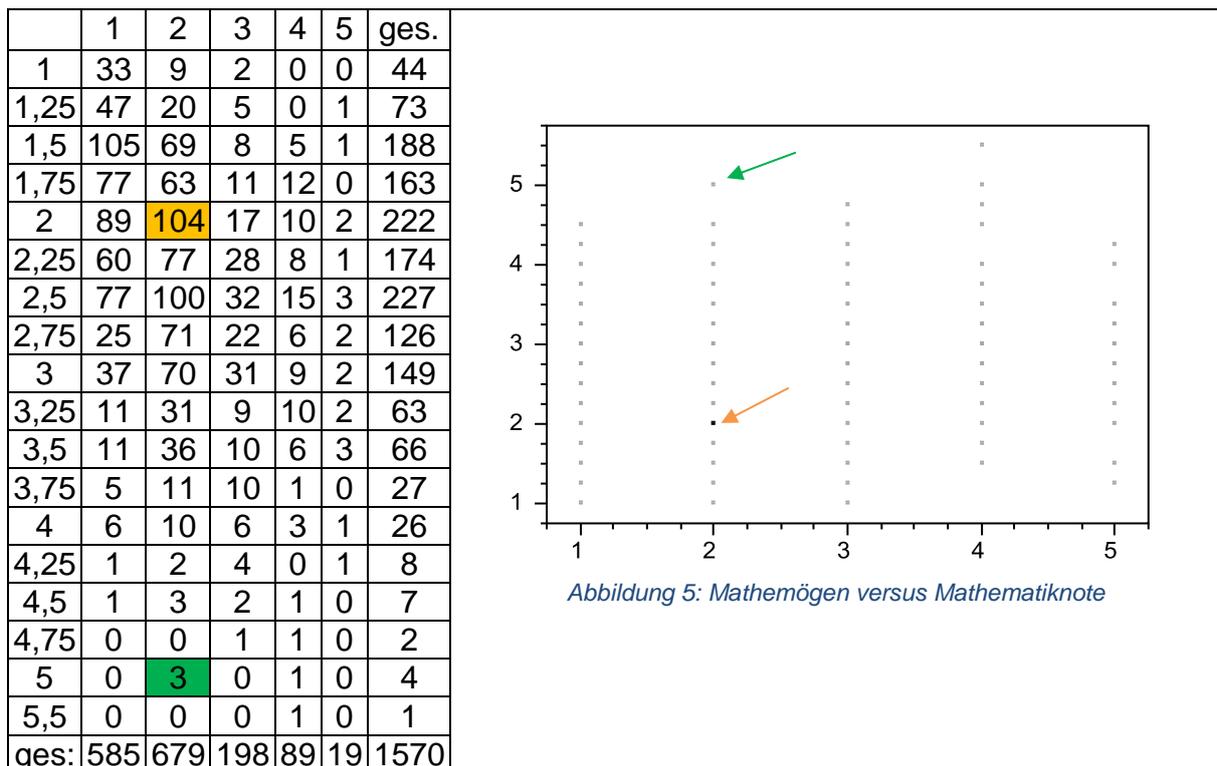


Tabelle 3: Zusammenhang zw. Mathemögen und Mathematiknote (punktweise)

In unserer Untersuchung gaben die Schüler an, wie gern sie die Mathematik haben. Diese Angaben sind in Abbildung 5 auf der Rechtsachse skaliert: 1 bedeutet „sehr gern“, 5 „sehr ungern“. Zu diesen Werten gehören jeweils ein oder mehrere Schüler, deren

Mathematiknote zum Halbjahr in Klasse 5 auf der Hochachse skaliert ist. Da die einzelnen Punkte unterschiedlich viele Schüler repräsentieren, sieht die Verteilung noch recht zufällig aus.

Tabelle 3 kann man entnehmen, dass der Punkt (orangefarbener Pfeil) von 104 Schülern „besetzt“ ist, während der oberste Punkt (grüner Pfeil) in dieser Spalte nur für 3 Schüler steht. Betrachtet man also Schüler, die die Mathematik gern mögen (Angabe: 2), so haben 104 davon im Zeugnis die Note 2 und nur 3 Schüler die Note 5.

Die unterschiedliche „Besetzung“ der Punkte durch Schüler kann man auch im Diagramm zum Ausdruck bringen. Die Abbildung 6 zeigt denselben Zusammenhang mit zusätzlichen „Dichtelinien“, die vom Programm berechnet wurden. Von innen nach außen umschließt jede dieser Linien 5% mehr der dargestellten Punkte, die äußerste Linie umschließt somit 95% der Daten. Im roten

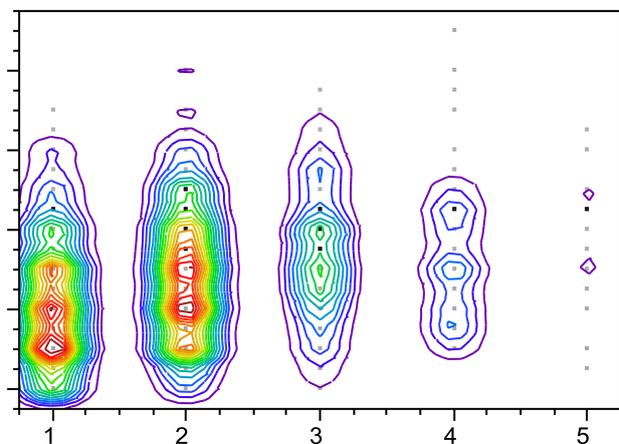


Abbildung 6: Zusammenhang zwischen Mathematik gern haben und der Mathematiknote (mit Dichtelinien)

Bereich ist die berechnete Datendichte somit sehr hoch und nimmt in Richtung des blauen Bereichs ab. Man kann diese Linien also auch als „Höhenlinien“ im „Datengebirge“ deuten. Die Lage dieses Datengebirges scheint nun nicht mehr zufällig zu sein.

Als dritten Schritt kann man nun vom Programm die Gerade berechnen lassen, die unter Berücksichtigung aller Daten die Anordnung der Punkte am besten beschreibt (siehe Abbildung 7). Dieses Verfahren wird auch (lineare) Regressionsanalyse genannt. Es erlaubt die Berechnung einer solchen Geraden für jede beliebige Datenansammlung. Das Programm gibt aber gleichzeitig mit zwei Kennwerten an, wie gut diese Gerade zu den Daten passt:

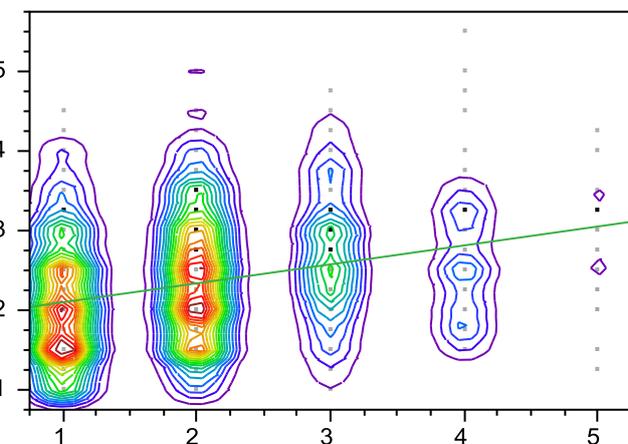


Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Mathematik gern haben und der Mathematiknote (mit Regressionsgeraden)



Der sogenannte **Korrelationskoeffizient  $r$**  ist ein Maß für die Güte der durchgeführten Regressionsanalyse und damit auch ein Maß dafür, wie stark die beiden Größen voneinander abhängen. Er liegt zwischen  $-1$  und  $1$  ( $-1$ : perfekte negative Korrelation,  $0$ : keine Korrelation;  $1$ : perfekte positive Korrelation).

Im obigen Beispiel ermittelt das Programm mit dem Korrelationskoeffizient  $r = 0,29$  eine recht starke positive Abhängigkeit, es lässt sich nun mathematisch fundiert sagen, dass die Größen „Mathematik gern haben“ und „erste Mathematiknote am Gymnasium“ miteinander korrelieren. Genauer bedeutet der Koeffizient, dass bei einer Veränderung der Größe „Mathematik gern haben“ um eine Standardabweichung die Mathematiknote sich um  $0,29$  Standardabweichungen verändert.

Die Korrelation sagt aber nichts über Ursache und Wirkung aus. Einerseits können also Mathematikmüden eine gute Note bewirken, andererseits aber auch gute Noten dazu führen, dass man Mathematik mag.

Noch aussagekräftiger für die Güte der Korrelation ist die **Irrtumswahrscheinlichkeit  $p$** . Das Programm führt einen Signifikanztest durch und berechnet, wie hoch die Wahrscheinlichkeit eines Irrtums ist, wenn man den berechneten linearen Zusammenhang als wahr annimmt. Im Beispiel gilt  $p < 0,0001$ , d. h. die Wahrscheinlichkeit sich beim berechneten linearen Zusammenhang zwischen den Größen zu irren, liegt unter  $0,1$  Promille und ist damit praktisch ausgeschlossen.

In diesem Bericht werden nur Zusammenhänge als korrelierend betrachtet, deren Irrtumswahrscheinlichkeit unter dem üblichen Signifikanzniveau von  $5\%$  liegt. In Einzelfällen wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von zumindest unter  $10\%$  von einer „angedeuteten“ Korrelation gesprochen.

Es ist uns bewusst, dass selbst die „stärkste“ Korrelation noch nicht zwingend eine Kausalität bedeutet:

Eine in der Vergangenheit in Deutschland festgestellte Korrelation zwischen der Storchpopulation und der menschlichen Geburtenrate bedeutet nicht, dass der Storch die Babys bringt, vielmehr können die beiden Größen dann z. B. je für sich mit einer dritten „verborgenen“ Größe korrelieren. Im Fall der Störche und Babys könnte man z.B. das Wirtschaftswachstum vermuten. Für das obige Beispiel könnte man also auch folgern,

dass beides – „Mathematik gern haben“ und „Mathematiknote“ – gleichermaßen mit dem investierten Arbeitsaufwand des Schülers korrelieren.

## Clustering

Will man das Zusammenspiel mehrerer Faktoren untersuchen, bietet das Programm die Möglichkeit, Daten nach vorgegebenen (numerischen) Merkmalen zu „clustern“, d. h. zu Gruppen zusammenzufassen, die in allen vorgegebenen Merkmalen sehr ähnlich sind. Dazu verwenden wir hier das hierarchische *Clustering* nach Ward.

Im Kapitel 4 wurden Schüler gemäß ihren Zeugnisnoten in Mathematik „geclustert“: Dabei wird für jeden Schüler ein Datensatz mit allen seinen Noten angelegt und es werden schrittweise die Schüler zu Gruppen zusammengefasst, die ähnliche Datensätze haben. Mathematisch ausgedrückt: Es werden in einem Raum, der die Dimensionszahl der vorgegebenen Daten besitzt, Abstände berechnet.

In Abbildung 8 ist ein solches Clustering zur besseren Übersicht für nur 101 Schüler einer einzigen Schule anhand ihrer Mathematikleistungen aus der Grundschule und dem Gymnasium dokumentiert. Man erkennt z. B., dass im ersten Schritt ganz oben Schüler 1 und 11 eine Gruppe bilden, im nächsten Schritt kommt Schüler 63 hinzu usw. Das Programm führt das Clustering solange durch, bis alle Schüler zu einer einzigen Gruppe zusammengefasst sind, berechnet aber gleichzeitig den mittleren Abstand aller Gruppenmitglieder von ihrem jeweiligen Gruppenmittelpunkt (siehe Abbildung 8 ganz unten). Dieser Abstand ist zunächst sehr gering (weil die einzelnen Gruppenmitglieder

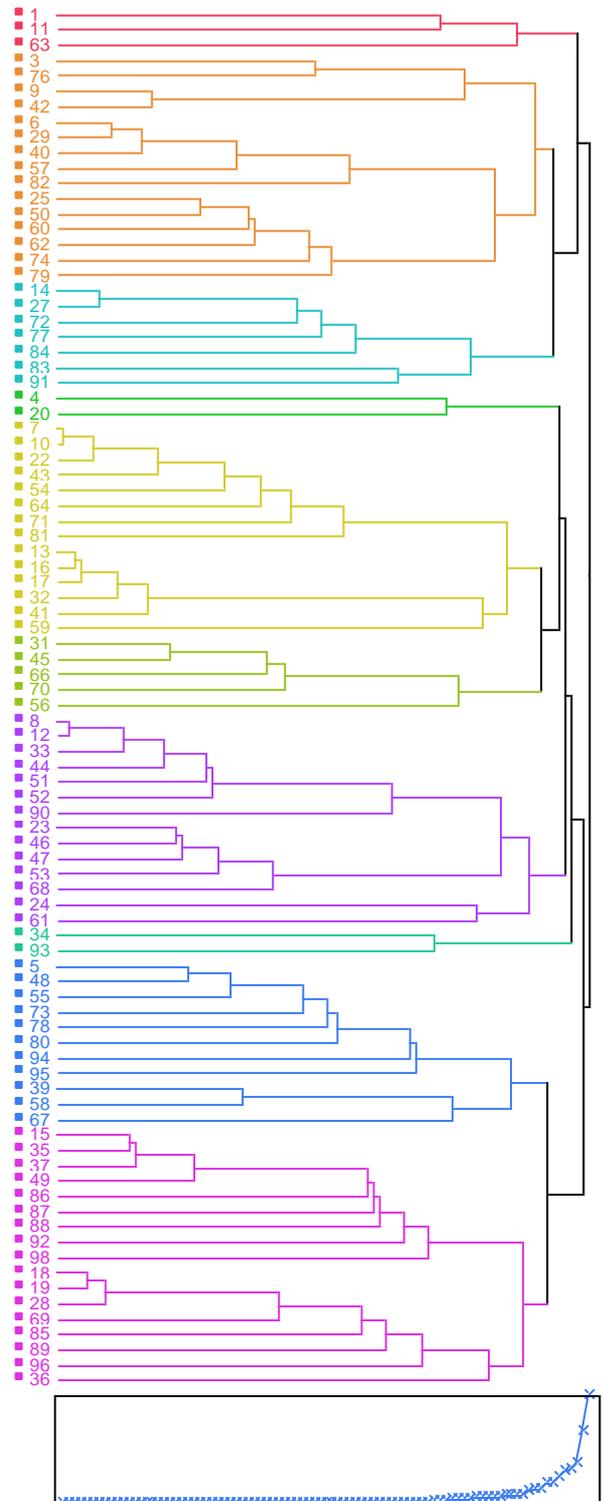


Abbildung 8: Bildliche Darstellung des Clusterprozesses

untereinander jeweils noch sehr ähnlich sind), wächst aber ab einem bestimmten Clusterschritt schlagartig an.

Der letzte Clusterschritt vor diesem Anstieg wird vom Programm abgespeichert, im Ergebnis werden damit die größtmöglichen Cluster mit ähnlichen Merkmalen berechnet. Um keine zu große Clusterzahl zu produzieren, beendet das Programm den Vorgang eventuell früher: Abhängig von der Ausgangszahl der vorliegenden Schüler ist die Höchstzahl an Clustern vorgegeben.

Das Resultat ist in Abbildung 9<sup>5</sup> wiedergegeben, wo erneut Datenpunkte in einem Diagramm dargestellt sind (auch hier repräsentiert ein Punkt evtl. mehrere Schüler). Man erkennt die gegenseitige Nähe der Datenpunkte jedes Clusters, die bei einem weiteren Clusterschritt sehr stark abnehmen würde.

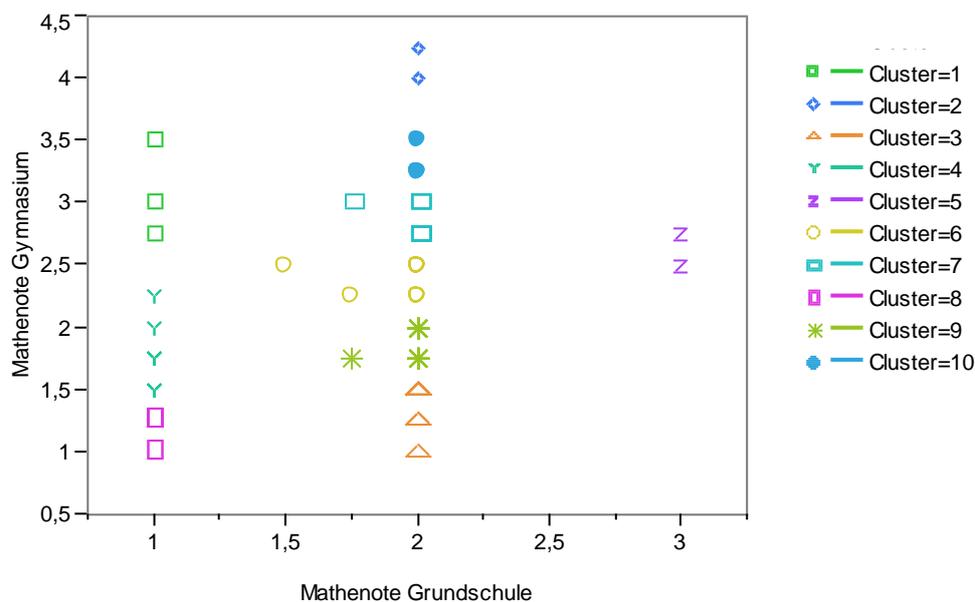


Abbildung 9: Beispiel für Clusterbildung

Die Clusterings wurden in der vorliegenden Studie in jedem untersuchten Schuljahr mit der gesamten Schülerstichprobe und den beiden erhobenen Mathematiknoten – die Zeugnisnote des Vorjahres und die aktuelle Note in der Halbjahresinformation – durchgeführt (zum Vergleich wurden auch Cluster mit den Deutsch- und Englischnoten untersucht). Dies hat folgende Konsequenzen:

- Die Schüler werden nach ihrer aktuellen Notenentwicklung in Mathematik während eines Halbjahres „sortiert“, es sind dann z. B. Aussagen über den durchschnittlichen Zweierschüler möglich.

<sup>5</sup> Die unerwarteten „Zwischennoten“ der Grundschule werden im Kapitel 3.3 erläutert.



- Da auch die Vorjahresnote eingeht, sind die Schüler zusätzlich danach sortiert (also Zweierschüler mit der Vorjahresnote 1 oder 2 oder...). Damit werden auch kurzfristige Notenentwicklungen durch das Clustering abgebildet.
- Bei den vorliegenden Stichprobengrößen produziert das Programm jeweils genau 20 Cluster, was einerseits die Clustervergleiche über die Schuljahre hinweg erleichtert und andererseits eine Trennschärfe bei der Sortierung von einer halben Note (in Einzelfällen eine Viertelnote) ermöglicht.

### Repräsentanz in Gruppen

Die Notencluster werden zunächst daraufhin untersucht, ob ihre Zusammensetzung nach Geschlecht und Migration zufällig ist. Dazu wird angenommen, dass z.B. die Mädchen binomialverteilt mit der Wahrscheinlichkeit 50,6 % (Mädchenanteil in der gesamten Stichprobe der Klasse 5) vorkommen. Der Anteil der Mädchen im Notencluster M3 (mit 32 Mitgliedern) beträgt z. B. 75 %. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese sehr große Repräsentanz der Mädchen zufällig entstanden ist, lässt sich mit der kumulierten Binomialverteilung (Anzahl Versuche: 32; Trefferwahrscheinlichkeit: 50,6 %, Trefferzahl: 24) zu ca. 0,4 % bestimmen. Es ist also sehr unwahrscheinlich, dass dieser große Mädchenanteil zufällig zustande kam, weshalb diese Gruppe als „mädchendominiert“ bzw. verkürzt als „Mädchencluster“ bezeichnet wird (man wird diese Gruppe auch so empfinden, da die Mädchenanzahl dreimal größer ist als die Jungenanzahl).

Bleibt die Wahrscheinlichkeit für das zufällige Zustandekommen einer Gruppenverteilung unter dem Signifikanzniveau von 5 %, so schließen wir den Zufall aus und gehen von einer Über- oder Unterrepräsentanz aus.

### Mittelwertbildung

Nicht erst seit den Untersuchungen von John Hattie<sup>6</sup> ist bekannt, dass evidenzbasierte Unterrichtsforschung vielfach auf Mittelwertbildung angewiesen ist. Dies nicht nur, um Mittelwerte als Vergleichswerkzeug einzusetzen, sondern auch, um mit den Mittelwerten selbst weitere statistische Untersuchungen anzustellen. In dieser Untersuchung geschieht dies in zwei Fällen:

---

<sup>6</sup> John A. C. Hattie: *Visible Learning*. Routledge, Abingdon und New York, 2009.

Zum einen wurden die Schüler nach Unterrichtsinhalten und Unterrichtsmethoden befragt. Da diese in jeder Klasse für jeden Schüler gleich sind, sollten die Schülerantworten innerhalb der Klasse kaum variieren. Schüler schätzen das Erlebte aber unterschiedlich ein und auch das Erinnerungsvermögen ist unterschiedlich, weshalb Variationen innerhalb einer Klasse zwar gering ausfallen, aber dennoch vorhanden sind. Nimmt man aber für diese Daten jeweils den Mittelwert innerhalb der Klassen, so hat man ein gutes Maß für die tatsächlich erfolgten Unterrichtsinhalte und -methoden. Dieses Maß kann man nun den einzelnen Schülern der Klasse zuordnen und damit weiterarbeiten. Ähnlich sind wir auch in der Nimbus-Studie vorgegangen, wo wir unterrichtliche Einschätzungen der Schüler über die Kurse gemittelt haben. Ein Vergleich mit damals ebenfalls erhobenen Lehrereinschätzungen zeigte die Güte dieser Mittelwerte und rechtfertigte somit das Verfahren.

Zum anderen sind die aus den Noten gebildeten Schülercluster ein wesentliches Anliegen dieser Untersuchung. Genauer stellt sich als zentrale Frage ob und inwiefern sich die einzig an den Noten als Kriterium gebildeten Cluster in anderen Merkmalen signifikant unterscheiden. Dies ist nur durch Mittelwertbildung sinnvoll möglich. In diesem Zusammenhang interessieren dann nicht mehr die einzelnen Schüler, sondern die durch Clustering gebildeten 20 Leistungstypen und die in diesen Gruppen gebildeten Mittelwerte anderer Untersuchungsparameter.

Als Beispiel soll wieder der bereits im Abschnitt „Korrelationen“ behandelte Zusammenhang zwischen „Mathematik gern haben“ und „Mathematiknoten“ dienen, nun aber nicht auf der Ebene der einzelnen Schüler, sondern der einzelnen Notencluster. Damit tritt einerseits eine deutliche Datenreduktion ein (von 1570 Schülern auf 20 Cluster), andererseits treten etwaige Zusammenhänge weit deutlicher hervor.

In der Abbildung 10 sind wieder nach rechts die Mathematikpräferenz der Schüler (wie Schulnoten) abzulesen, nach oben sind die Halbjahresnote in Klasse 5 aufgetragen,

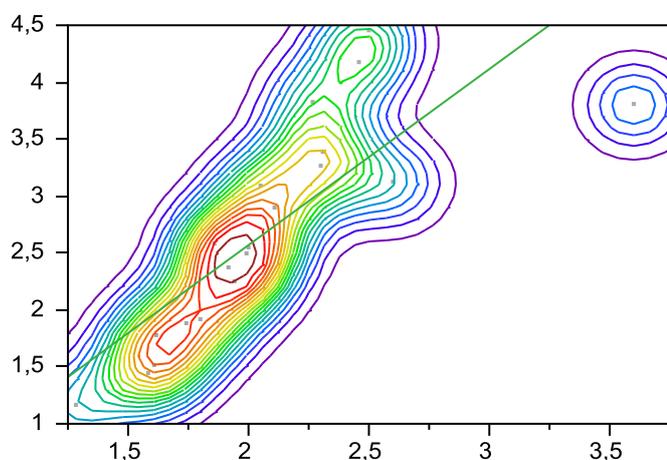


Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Mathematik gern haben und der Mathematiknote (gemittelt über Cluster)

diesmal aber jeweils über die einzelnen Cluster gemittelt. Der (wenig überraschende) Zusammenhang der beiden Größen wird nun auch im errechneten Korrelationskoeffizienten von  $r = 0,81$  und in der Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p < 0,0001$  überdeutlich. Damit lässt sich statistisch fundiert aussagen, dass ein durchschnittlicher (!) 2,5-Schüler seine Mathematikpräferenz mit durchschnittlich (!) „gut“ (also 2) bewertet. Wesentlich bei diesem Vorgehen ist jedoch, dass die Korrelation nicht erst durch Mittelwertbildung zustande kam, denn schon bei den einzelnen Schülern war die Korrelation mit  $p < 0,0001$  hochsignifikant. Die Korrelation tritt nun deutlicher zu Tage (weil sog. Abweichler „weggemittelt“ werden). Die Korrelation muss jetzt aber auch vorsichtiger interpretiert werden („durchschnittlich“).

Eine weitere kleine Interpretationseinschränkung tritt in der Abbildung ebenfalls zu Tage. Das Clustering-Verfahren nach Ward ist so angelegt, dass es Gruppen mit möglichst vergleichbaren Mitgliederzahlen erzeugt. Wenn nun aber wenige außergewöhnliche Noten vorliegen, bleiben die entsprechenden Cluster in Einzelfällen sehr klein. Im

vorliegenden Fall besteht der eine „Ausreißer-Cluster“ oben rechts (siehe Abbildung 10) aus nur 5 Schülern, während die durchschnittliche Clustergröße bei etwa 80 Schülern liegt. Damit ist der Mittelwert innerhalb dieses mit Abstand kleinsten Clusters nur eingeschränkt brauchbar. Entfernt man diesen einen Punkt aus der Graphik (wie bei vielen Untersuchungen üblich), ergibt sich das folgende Bild (Abbildung 11) mit dem Korrelationskoeffizienten von  $r = 0,92$ , was in dieser

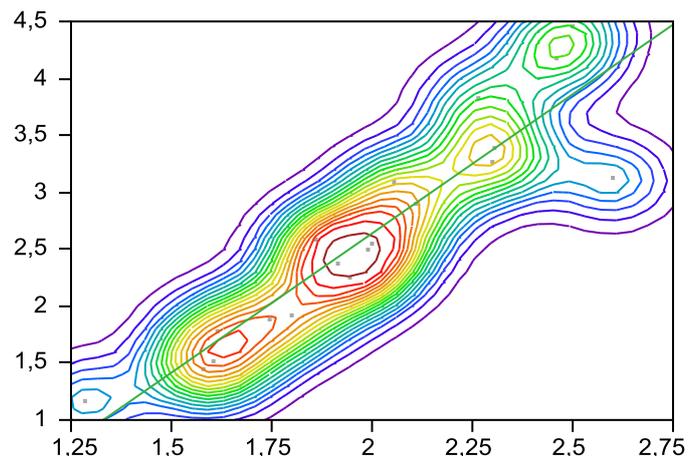


Abbildung 11: Zusammenhang zwischen Mathematik gern haben und der Mathematiknote (gemittelt über Cluster ohne Ausreißer)

Höhe nun doch überraschend ist.

Wo immer in dieser Studie Gebrauch von der Mittelwertbildung über die einzelnen Cluster gemacht wurde, ist dies vermerkt. Von der Methode des „Ausreißer-Entfernens“ wurde nur an sehr wenigen, unproblematischen Stellen Gebrauch gemacht.

### 3. Auswertung der einzelnen Daten

#### 3.1 Stellenwert von Schule und Hauptfächern sowie Lieblingsfächer

Ein wesentlicher Anspruch unserer Untersuchung ist die Feststellung von Befindlichkeiten der Schüler sowie deren Zusammenhang mit Arbeitsverhalten und Noten. Ersteres erfolgt in diesem Kapitel, Letzteres dann im Kapitel 4.

In der Abbildung 12 ist die Entwicklung der Schülerpräferenz für die drei Hauptfächer Mathematik, Deutsch und Englisch sowie für die Schule an sich dargestellt. Die Daten beruhen auf Auswertungen der Frage 1 und 3 des Schülerfragebogens.

Die Neigungen der Schüler sind mit Ziffern angegeben, die wie Noten zu lesen sind (1: Mag ich sehr; 5: Mag ich gar nicht).

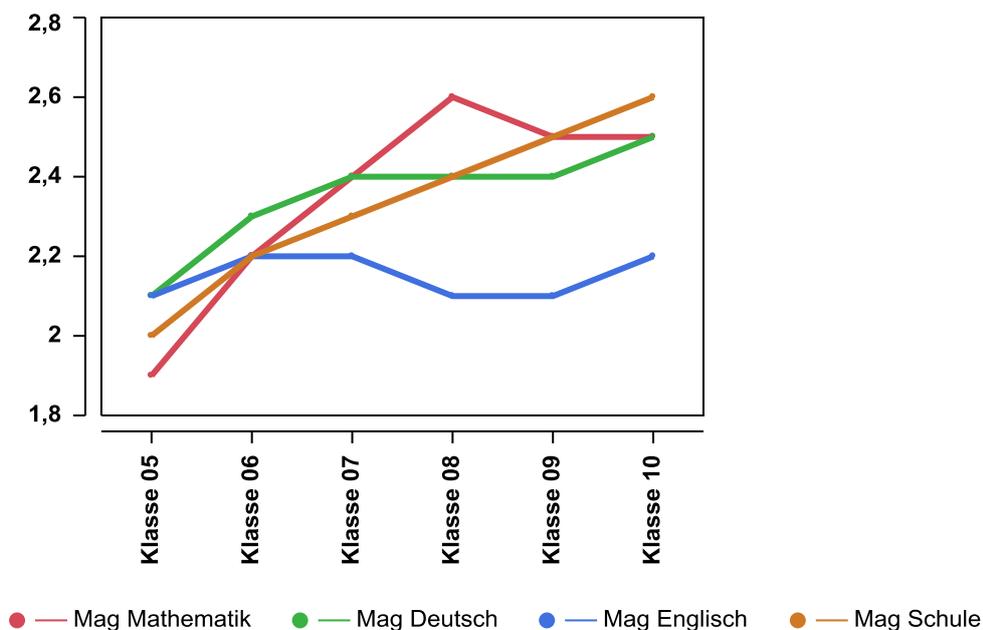


Abbildung 12: Präferenzen für Schule und untersuchte Hauptfächer

Die Entwicklung der Mathematikpräferenz der Schüler ist bemerkenswert: Vom beliebtesten Hauptfach in Klasse 5 verschlechtert es sich mit starken, konstanten Veränderungen bis zur Klasse 8 zum unangefochten unbeliebtesten Fach aus der Fächergruppe Deutsch, Englisch und Mathematik. Erst in Klasse 9 wird dieser negative Trend gestoppt und es finden zwei leichte Verbesserungen statt. Die Deutschpräferenz verschlechtert sich zunächst deutlich weniger, in der Mittelstufe bleibt der Beliebtheitswert sogar konstant. Durch eine weitere Verschlechterung in Klasse 10 nimmt Deutsch dann knapp den letzten Platz ein. Ganz anders verhält es sich in Englisch: Das Fach beginnt als



unbeliebtestes Hauptfach in Klasse 5 und wird dann schnell durch erstaunliche Konstanz in der Schülereinschätzung zum eindeutig beliebtesten Fach.

Sicher ganz anders zu bewerten, aber nicht minder interessant, ist die Entwicklung in den Zahlen, die zur Schulpräferenz insgesamt gehören: Hier ist eine ebenso bemerkenswerte Konstanz bei der Verschlechterung zu beobachten, mit jeder Klasse gehen die Schüler weniger gern in die Schule!

In allen betrachteten Fällen sind nur sehr geringe Geschlechterunterschiede (Mädchen mögen Deutsch, Jungen mögen Mathematik ein wenig mehr) und noch geringere Unterschiede durch Migrationshintergrund feststellbar.

Die Frage nach dem Lieblingsfach der Schüler schließt alle Fächer der jeweiligen Stufe mit ein. In Abbildung 13 bis Abbildung 18 auf der folgenden Seite sind die Ergebnisse für die einzelnen Klassen dargestellt. Die drei durchgängigen Hauptfächer sind dabei wieder farblich hervorgehoben. Berücksichtigung fanden jeweils die Fächer, die mindestens so viele Nennungen hatten, wie das am wenigsten genannte der drei Hauptfächer.

Festgehalten werden kann:

Sport behauptet über alle Klassenstufen hinweg seine Ausnahmestellung als beliebtestes Fach konstant und unangefochten. Das Fach Mathematik beginnt mit den zweithäufigsten Nennungen als Lieblingsfach in Klasse 5, wird dann auf Platz 3 (Klasse 6) und schließlich auf Platz 4 (Klasse 7, noch knapp hinter Englisch und vor Französisch) durchgereicht, wo es sich bis in Klasse 10 halten kann.

Interessant ist dabei auch, dass sich diese Ergebnisse nicht in Gänze mit den davor betrachteten Präferenzen bei den drei Hauptfächern decken. Zwar beginnt auch hier Mathematik als beliebtestes Lieblingsfach und wird von Englisch überholt (allerdings erst in Klasse 7). Deutsch bleibt hingegen stets hinter der Mathematik. Dies liegt daran, dass hier keine Mittelwerte, sondern Lieblingsfach-Nennungen verglichen werden. Mathematik ist aber ein Fach, das deutlich mehr polarisiert als Englisch und v. a. als Deutsch: Trotz schlechter Werte im Mittel gibt es immer eine stabile Gruppe von mindestens 7% Schülern, die Mathematik lieben. Auf der anderen Seite gibt es aber auch mehr Schüler als in den beiden anderen Hauptfächern, die Mathematik ablehnen.

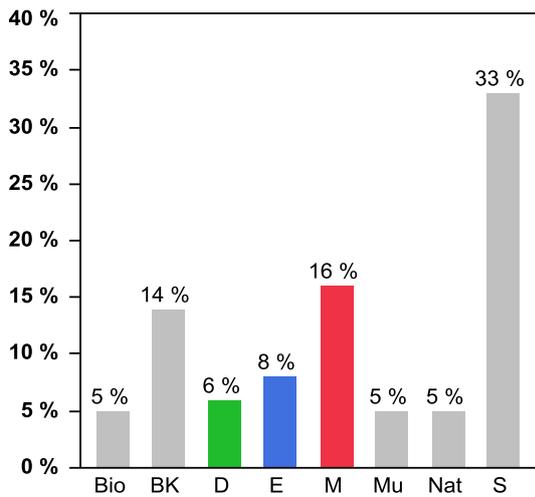


Abbildung 13: Lieblingsfach in Klasse 5

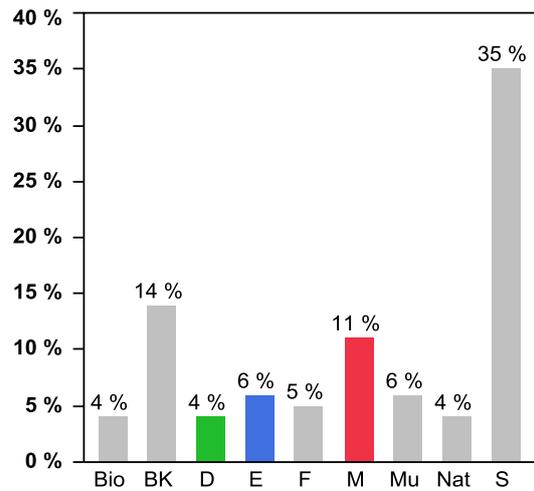


Abbildung 14: Lieblingsfach in Klasse 6

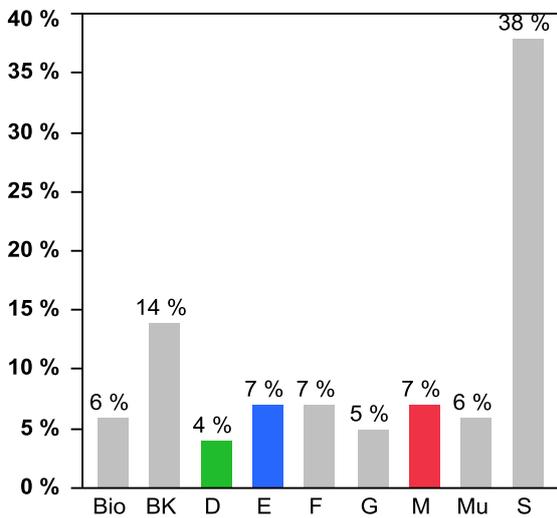


Abbildung 15: Lieblingsfach in Klasse 7

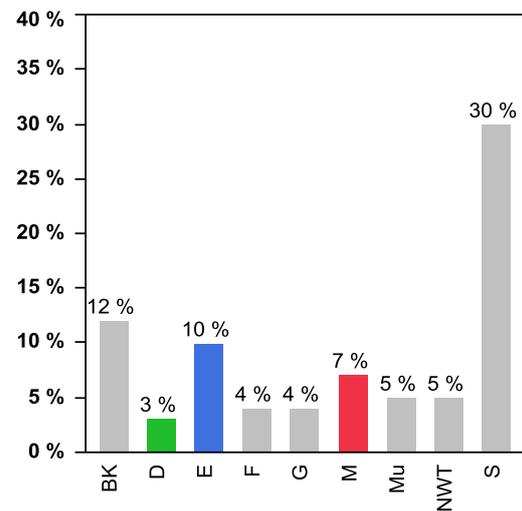


Abbildung 16: Lieblingsfach in Klasse 8

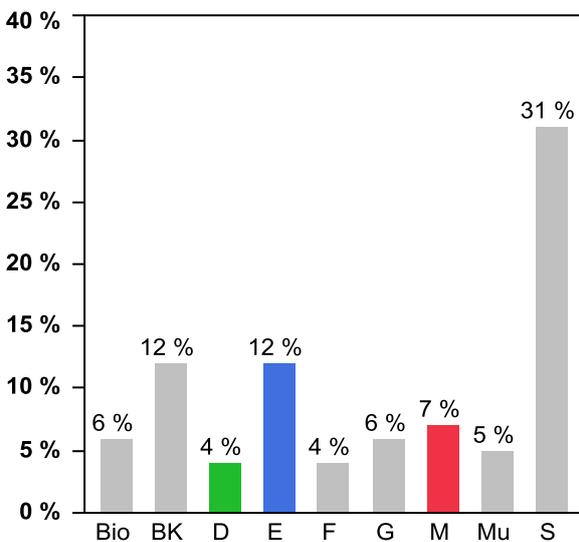


Abbildung 17: Lieblingsfach in Klasse 9

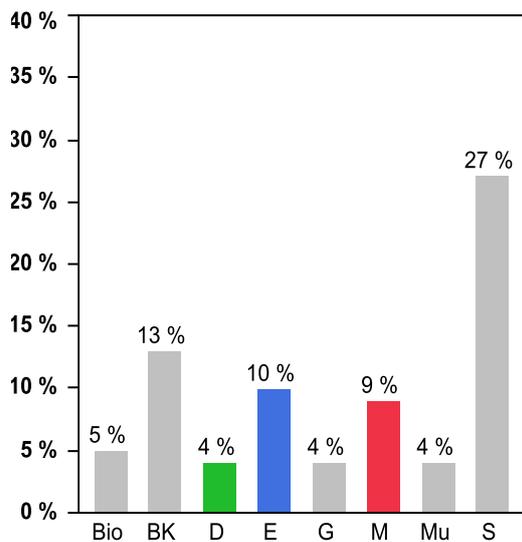


Abbildung 18: Lieblingsfach in Klasse 10

### 3.2 Noten und Notenvergleiche

Beim Umgang mit Noten werden in diesem Bericht – wenn nicht anders vermerkt – jeweils die Noten in den Halbjahresinformationen (Halbjahresnoten) herangezogen. Zum einen sind diese durch die Möglichkeit auch „Zwischennoten“ geben zu können genauer, zum anderen sind sie sicher nicht von Erinnerungslücken der Schüler verfälscht, da die Abfrage stets kurz nach der Halbjahresinformation erfolgte. Die ebenfalls erfragte Zeugnisnote zum vorangegangenen Schuljahresende lag dann zumindest ein halbes Jahr zurück.

Um die Mathematiknoten nicht nur „für sich“ zu betrachten, wurden auch die Noten von den durchgängigen Hauptfächern Deutsch und Englisch erhoben. Die Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung 19 zusammengefasst.

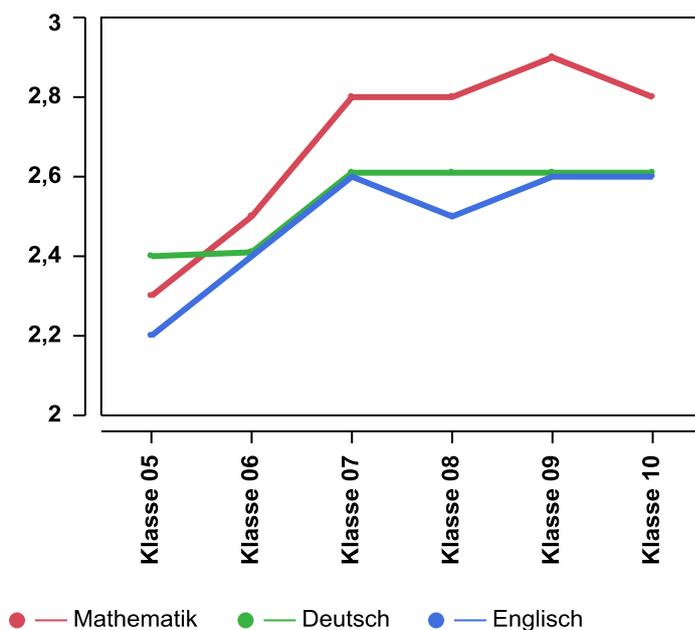


Abbildung 19: Halbjahresnoten in den untersuchten Hauptfächern

Die Deutsch- und Englischnoten entwickeln sich dabei sehr ähnlich, Abweichungen sind nur in Klasse 5 und Klasse 8 gegeben. Die Mathematiknoten trennen sich nach anfänglicher Ähnlichkeit bis zur Klasse 7 deutlich von den beiden Sprachnoten, dabei ist insbesondere der Anstieg von Klasse 6 nach 7 bemerkenswert.

Interessant ist auch die getrennte Betrachtung der Noten für die beiden Geschlechter, dargestellt in der folgenden Tabelle (erhebliche Unterschiede grün markiert):



|           |         | M (Halbjahr) | D (Halbjahr) | E (Halbjahr) |
|-----------|---------|--------------|--------------|--------------|
| Klasse 5  | Mädchen | 2,4          | 2,3          | 2,2          |
|           | Jungen  | 2,3          | 2,5          | 2,3          |
| Klasse 6  | Mädchen | 2,6          | 2,3          | 2,4          |
|           | Jungen  | 2,5          | 2,6          | 2,5          |
| Klasse 7  | Mädchen | 2,7          | 2,5          | 2,5          |
|           | Jungen  | 2,8          | 2,6          | 2,6          |
| Klasse 8  | Mädchen | 2,8          | 2,4          | 2,4          |
|           | Jungen  | 2,9          | 2,8          | 2,7          |
| Klasse 9  | Mädchen | 2,8          | 2,4          | 2,4          |
|           | Jungen  | 2,9          | 2,9          | 2,7          |
| Klasse 10 | Mädchen | 2,8          | 2,6          | 2,6          |
|           | Jungen  | 2,8          | 2,6          | 2,6          |
| Schnitt   | Mädchen | 2,7          | 2,4          | 2,4          |
|           | Jungen  | 2,7          | 2,7          | 2,6          |

Tabelle 4: Noten in den untersuchten Hauptfächern nach Geschlecht

Die Mädchen sind in Deutsch meist besser als die Jungen, in Englisch nur in den Klassen 8 und 9. Die Unterschiede in Mathematik sind gering, tendenziell sind die Jungen in den Klasse 5 und 6 etwas besser, in den folgenden Schuljahren dreht sich dieses Verhältnis um, so dass im Schnitt kein Geschlechterunterschied zu entdecken ist. Signifikant ist aber der Grund für diese „Umkehr“: oben genannter „Notenabsturz“ von Klasse 6 nach Klasse 7 findet bei vielen Mädchen nicht statt, er wird im Wesentlichen von Jungen getragen (detailliertere Untersuchungen dazu im Kapitel 5.5). Die Notenunterschiede bei Schülern mit und ohne Migrationshintergrund stellen sich anders dar:

|           |                            | M (Halbjahr) | D (Halbjahr) | E (Halbjahr) |
|-----------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Klasse 5  | ohne Migrationshintergrund | 2,1          | 2,1          | 2,0          |
|           | mit Migrationshintergrund  | 2,4          | 2,4          | 2,1          |
| Klasse 6  | ohne Migrationshintergrund | 2,3          | 2,3          | 2,3          |
|           | mit Migrationshintergrund  | 2,8          | 2,5          | 2,4          |
| Klasse 7  | ohne Migrationshintergrund | 2,7          | 2,5          | 2,6          |
|           | mit Migrationshintergrund  | 2,9          | 2,7          | 2,6          |
| Klasse 8  | ohne Migrationshintergrund | 2,7          | 2,5          | 2,5          |
|           | mit Migrationshintergrund  | 3,1          | 2,8          | 2,6          |
| Klasse 9  | ohne Migrationshintergrund | 2,8          | 2,5          | 2,6          |
|           | mit Migrationshintergrund  | 3,0          | 2,8          | 2,6          |
| Klasse 10 | mit Migrationshintergrund  | 2,7          | 2,5          | 2,6          |
|           | ohne Migrationshintergrund | 3,0          | 2,8          | 2,6          |
| Schnitt   | ohne Migrationshintergrund | 2,6          | 2,4          | 2,4          |
|           | mit Migrationshintergrund  | 2,9          | 2,7          | 2,5          |

Tabelle 5: Noten in den untersuchten Hauptfächern nach Migrationsstatus

Wie wiederum zu erwarten, gibt es deutliche Unterschiede in Deutsch. Das Fach Englisch ist davon überhaupt nicht betroffen, was schon ein wenig überraschend ist. Noch überraschender ist wohl die Tatsache, dass sich Schüler mit und ohne Migrationshintergrund am deutlichsten in den Mathematiknoten unterscheiden. Auch hier lohnt ein genauerer Blick auf den Übergang von Klasse 6 nach 7: Ähnlich wie die Mädchen erleben die Schüler mit Migrationshintergrund keinen großen Einbruch, die ohne Migrationshintergrund aber ähnlich wie die Jungen schon (detailliertere Untersuchungen dazu im Kapitel 5.4).

### 3.3 Ein Blick auf die Eingangsnoten und die Grundschulempfehlung

Der Jahrgang, der unserer Untersuchung als Einstiegsjahrgang zugrunde liegt, war (zufällig) der erste, der ohne verbindliche Grundschulempfehlung ans Gymnasium wechselte. Erstmals konnten also auch Schüler ins Gymnasium eintreten, die nicht die erforderlichen Noten einbrachten. Dazu war bisher ein Durchschnitt aus Deutsch und Mathematik von mindestens 2,5 notwendig.

Die Schüler gaben bei ihren Grundschulnoten zum Teil die Zeugnisnoten, zum Teil die Noten ihrer Empfehlung an. Es ist aber ohnehin davon auszugehen, dass diese beiden Noten – Zeugnis und Empfehlung – sehr ähnlich sind und sich zumindest über die große Schülerpopulation Differenzen „herausmitteln“. Im folgenden Diagramm sind die Anteile der Schüler dargestellt, die mit bestimmten Deutsch-Mathematik-Schnitten ins Gymnasium kamen.

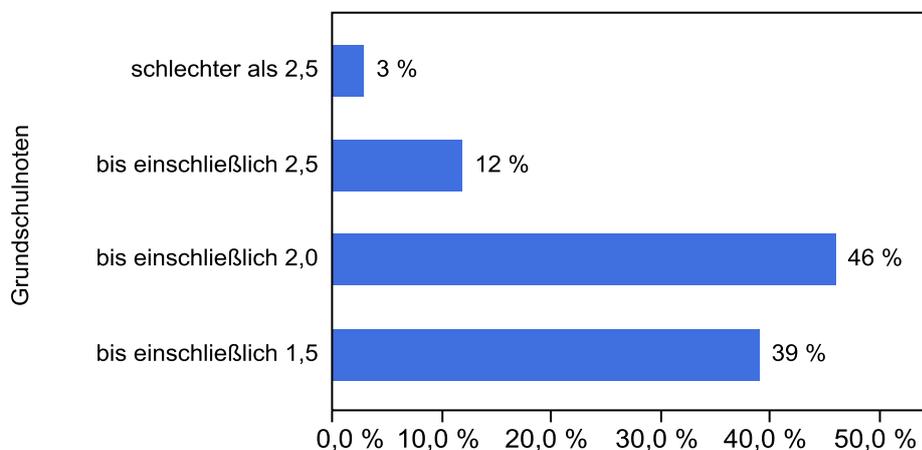


Abbildung 20: Anteil der Schüler mit bestimmten Grundschulschnitten

Somit kamen in diesem Jahr nur ca. 3% der Schüler ohne Grundschulempfehlung im Gymnasium an, also ca. ein Schüler pro Klasse. Dieser geringe Wert mag auch mit dem ersten Jahr des Wegfalls der Verbindlichkeit und mit der eher ländlich geprägten Struktur, in der die untersuchten Schulen liegen, zusammenhängen. Insgesamt kann die Befürchtung, viele Schüler ohne Gymnasialempfehlung werden nach Wegfall der Verbindlichkeit ins Gymnasium strömen, für den untersuchten Jahrgang nicht bestätigt werden. Bestätigt werden kann hingegen die Prognosekraft der Grundschulempfehlung für die ersten Noten im Gymnasium, wie das folgende Diagramm zeigt:

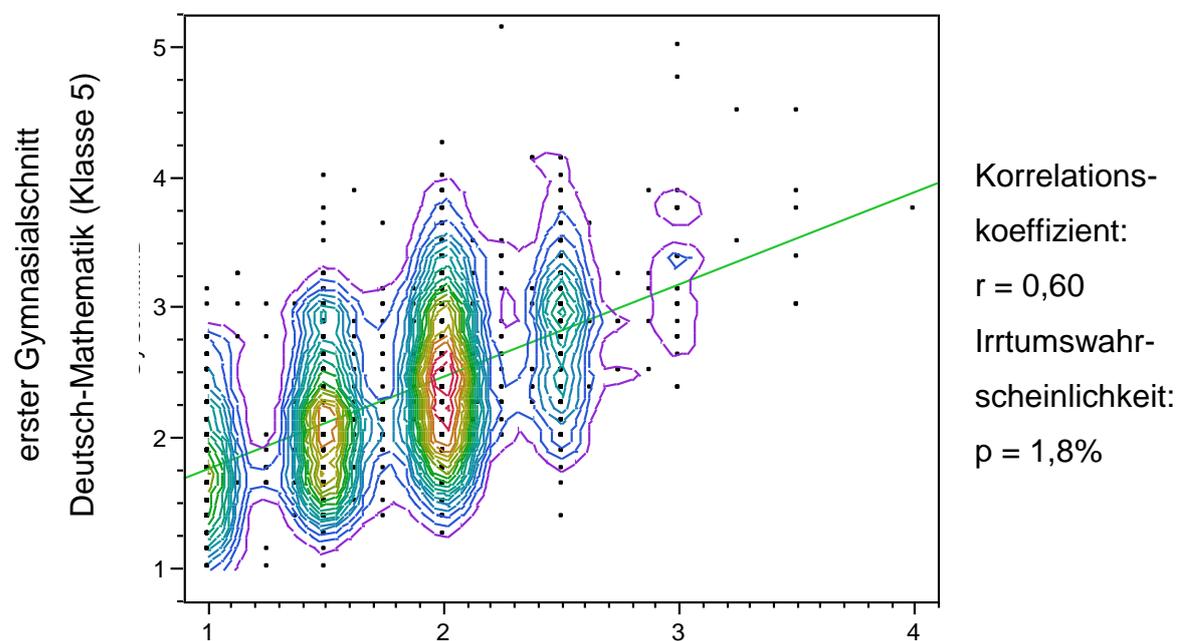


Abbildung 21: Zusammenhang Grundschulschnitt und erstem Gymnasialschnitt in Deutsch und Mathematik

Verfolgt man die Schüler ohne Gymnasialempfehlung bis in die Klasse 10, so stößt man auf eine Überraschung: Etwa ein Drittel dieser Schüler „verschwindet“ durchaus erwartungsgemäß beim Übergang von Klasse 5 nach Klasse 6, also noch in der Orientierungsstufe. Ab da bleibt der Anteil aber über alle weiteren Jahre fast konstant bei ca. 2%. Ist die 6. Klasse erst einmal erreicht, scheinen sich die meisten Schüler ohne gymnasiale Grundschulempfehlung am Gymnasium zu etablieren.



### 3.4 Methoden, Sozialformen und Unterrichtsinhalte

Von den Schülern wurde auch erfragt, wie stark verschiedene Unterrichtsmethoden und Sozialformen eingesetzt wurden. Bei einer früheren Untersuchung in der Kursstufe (Nimbus<sup>7</sup>) wurden zusätzlich noch Lehrerbefragungen durchgeführt. Damals zeigte sich eine erstaunliche Übereinstimmung zwischen den Lehrerangaben und den (gemittelten) Schülerantworten. Auch aus diesem Grund haben wir diesmal auf eine Lehrerbefragung verzichtet und sind zuversichtlich, dass die gemittelten Schülerantworten ein gutes Maß für die tatsächlich stattgefundenen Methoden sind. Gleiches lässt sich für die Unterrichtsinhalte sagen.

#### Methoden und Sozialformen

Es wurde versucht, die Benennung der Methoden auf die erste Zielgruppe (Fünftklässler) anzupassen, wodurch auch etwas schillernde Begriffe wie „Lernspiel“ verwendet wurden. Um eine Vergleichbarkeit mit den Folgejahren zu gewährleisten, wurden die im ersten Fragebogen eingeführten Begriffe beibehalten.

In den folgenden Diagrammen ist nach oben jeweils die mittlere Schülerangabe zur Häufigkeit der Methode angegeben. Diese sind wie Noten zu lesen: 1: besonders häufig; 5: überhaupt nicht.

Zunächst sieht man, dass die alles überwiegende Methode beim Stellen einer Hausaufgabe die „Hausaufgabe wie im Unterricht“ ist – und dies mit großer Konstanz über alle Klassenstufen. Alle anderen ankreuzbaren Methoden werden deutlich weniger eingesetzt, die „Hausaufgabe mit Wiederholung“ und die „anspruchsvolle Hausaufgabe“ sogar mit leicht fallender Tendenz (obwohl man für „Wiederholung“ und „Anspruch“ mit steigender Klassenstufe eine steigende Tendenz erwarten könnte). Dazwischen rangiert die „unbekannte Hausaufgabe“ (genauer: Hausaufgaben mit noch unbekanntem Herangehensweisen), wiederum fast konstant.

---

<sup>7</sup> Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasium) Rottweil, 2008. Die Ergebnisse können eingesehen werden über die Homepage des Seminars Rottweil unter <http://gym.seminar-rottweil.de/Lde/Startseite/Bereiche/NIMBUS>.

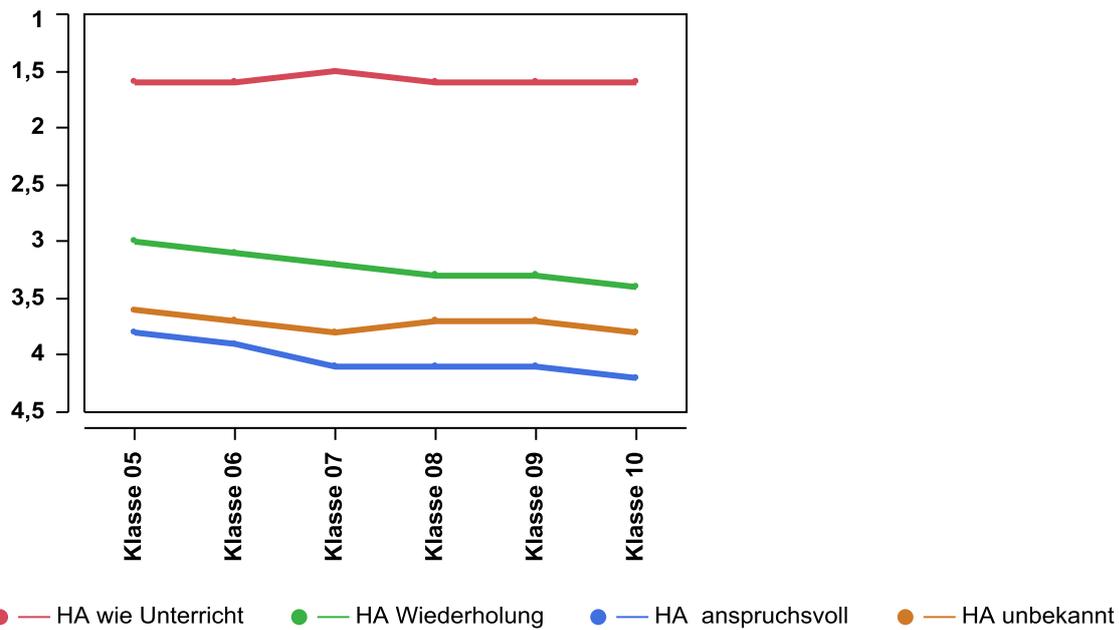


Abbildung 22: Einsatz verschiedener Hausaufgabenstellungen

Bei den Sozialformen zeigen sich interessante Entwicklungen: Zunächst liegt die Einzelarbeit klar vor der Partnerarbeit. Diese beiden gleichen sich aber immer mehr an, weil die Einzelarbeit kontinuierlich leicht abnimmt, die Partnerarbeit aber im gleichen Maße zunimmt. In Klasse 9 liegen beide gleich auf und in Klasse 10 hat die Partnerarbeit die Einzelarbeit „überholt“. Deutlich weniger wird die Gruppenarbeit eingesetzt, mit fallender Tendenz von Klasse 5 bis 7 und dann etwa gleich bleibend.

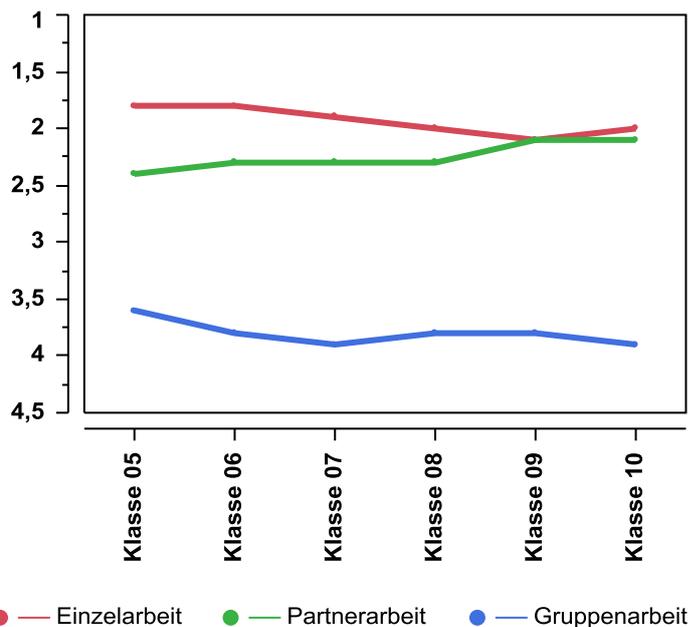


Abbildung 23: Einsatz verschiedener Sozialformen im Mathematikunterricht

Auch bei den eigentlichen Unterrichtsmethoden zeigen sich erstaunliche Konstanten über die Schuljahre hinweg und dadurch ein klar gegliedertes Bild: Ganz oben „Lehrer erklärt an der Tafel“ (man könnte auch sagen „Fragend-entwickelnder“ oder „Frontalunterricht“); „Knobeln und Rechnen“ sowie „Wiederholung“ folgen etwa auf ähnlicher Höhe (bis auf einen „Mittelstufendurchhänger“ des ersteren und ein Auseinanderdriften in Klasse 10, hier wird die „Wiederholung“ deutlich häufiger), dann kommen „Arbeitsblatt“ und „gegenseitig erklären“ gleichauf (Letzteres mit demselben „Durchhänger“). Die „Planarbeit“ noch weiter unten zeigt ebenfalls Konstanz auf niedrigem Niveau, einzig eindeutig fallende Tendenz haben die ohnehin wenig stattfindenden „Lernspiele“ (was sicher schon an der Begrifflichkeit liegt, s.o.).

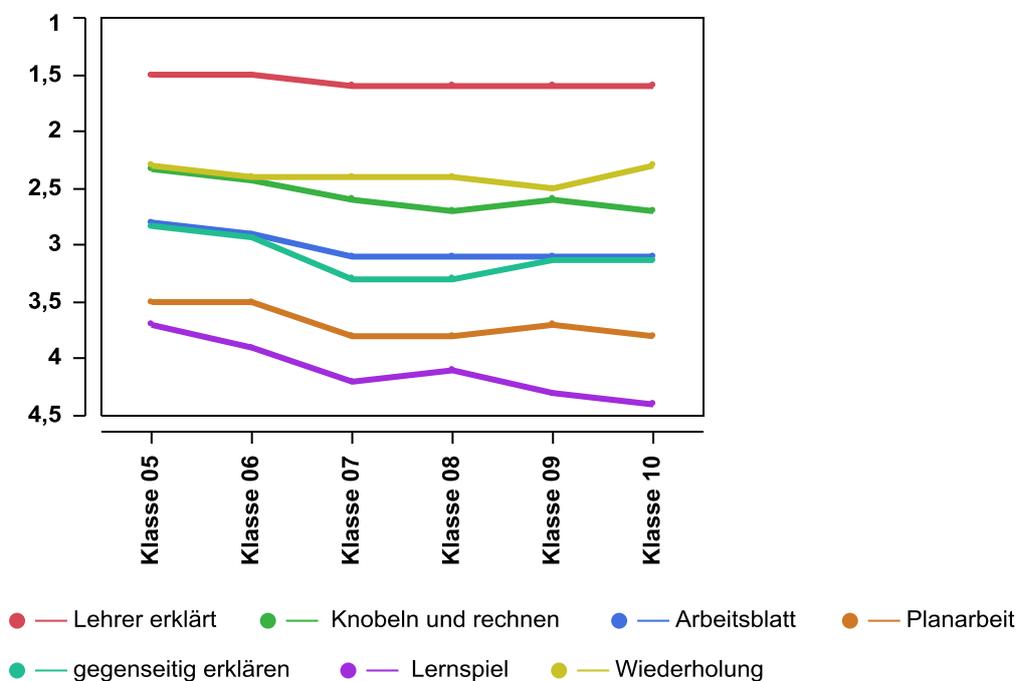


Abbildung 24: Einsatz verschiedener Methoden im Mathematikunterricht

## Unterrichtsinhalte

Die Unterrichtsinhalte lassen sich selbstverständlich nicht über die Jahre vergleichen, da diese wechseln. Vergleiche innerhalb eines Jahres sind aber durchaus aufschlussreich. Bei den folgenden Abbildungen ist wieder zu bedenken, dass die gemittelten Schülerangaben wieder als Noten für die Häufigkeit des Inhalts zu werten sind. Große Balken bedeuten also: „hat wenig stattgefunden“. Außerdem wurden die Schüler jeweils zum Halbjahr befragt, die Angaben beziehen sich also nicht auf das ganze genannte Schuljahr.

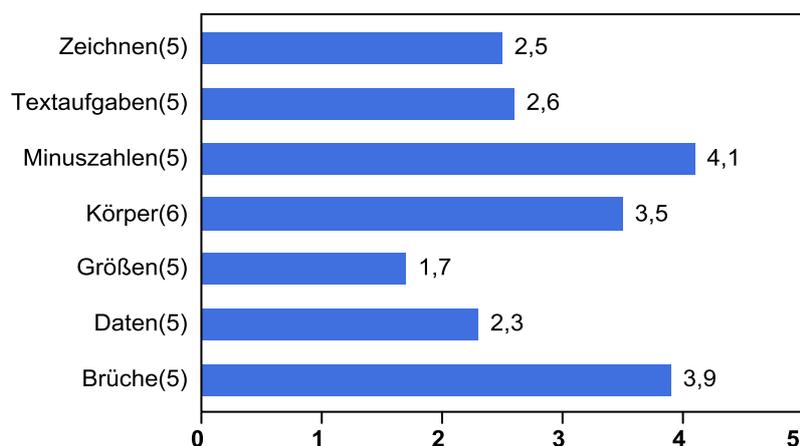


Abbildung 25: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 5 (je kleiner die Zahl desto häufiger)

Im ersten Halbjahr der Klasse 5 (Abbildung 25) werden überwiegend Größen behandelt, auch Daten, Zeichnen und Textaufgaben kommen häufig vor. Sehr wenig befassen sich die Schüler mit Körpern, Brüchen und Minuszahlen. Es sind also gerade auch die echten Neuerungen gegenüber der Grundschule, die im ersten Halbjahr wenig zum Tragen kommen. Ob dies an den eingeführten Schulbüchern oder gar an einer gewissen Scheu der Lehrer liegt, lässt sich nicht entscheiden.

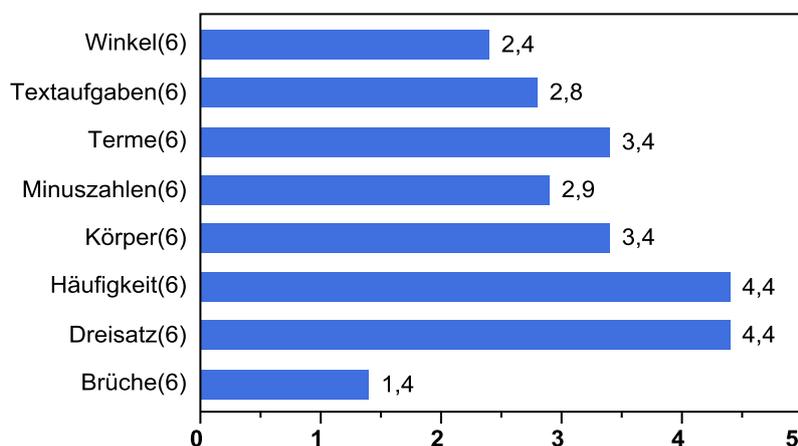


Abbildung 26: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 6 (je kleiner die Zahl desto häufiger)

Klasse 6 (Abbildung 26) ist im ersten halben Jahr ganz klar von den Brüchen geprägt, Winkel, Textaufgaben und Minuszahlen kommen auch noch recht häufig vor, Terme und Körper deutlich geringer und Häufigkeit sowie der Dreisatz kommen im Unterricht noch fast nicht vor.

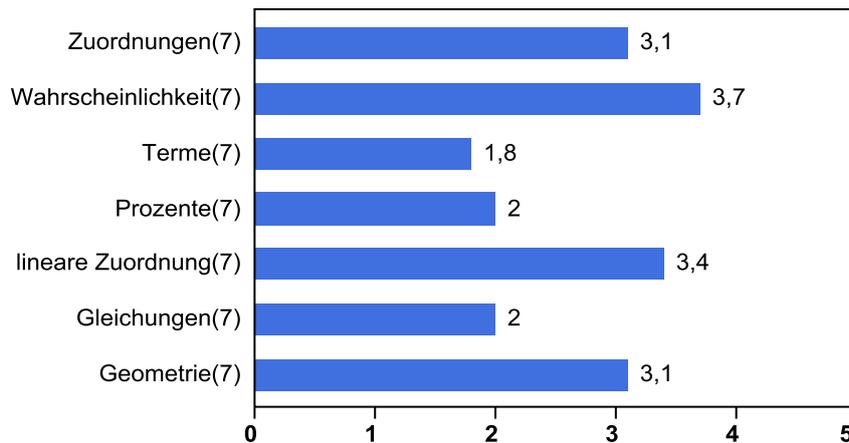


Abbildung 27: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 7 (je kleiner die Zahl desto häufiger)

Zum Halbjahr in Klasse 7 (Abbildung 27) herrschen die Terme, Prozente und Gleichungen vor. Geometrie, (lineare) Zuordnungen und die Wahrscheinlichkeit folgen in deutlichem Abstand.

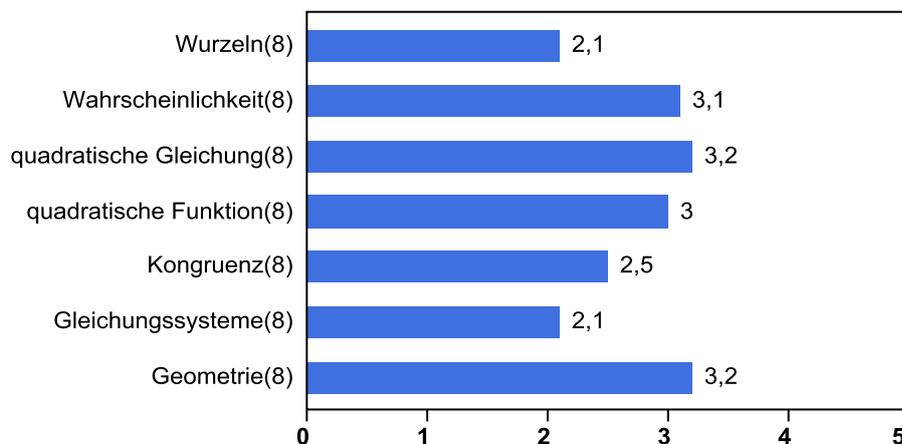


Abbildung 28: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 8 (je kleiner die Zahl desto häufiger)

Die Inhalte zum Halbjahr in Klasse 8 (Abbildung 28) stellen sich in ihrer Häufigkeit viel „ausgeglichener“ dar als in den anderen Schuljahren. Zwar überwiegen Wurzeln, Gleichungssysteme und Kongruenz, alle anderen Inhalte folgen aber in geringem Abstand. Hier gibt es also kein so klares Unterrichtskonzept hinsichtlich Themenverteilung über die beiden Halbjahre wie beispielsweise in Klasse 6. Die Themen werden hier von Lehrer zu Lehrer unterschiedlicher aneinandergereicht.

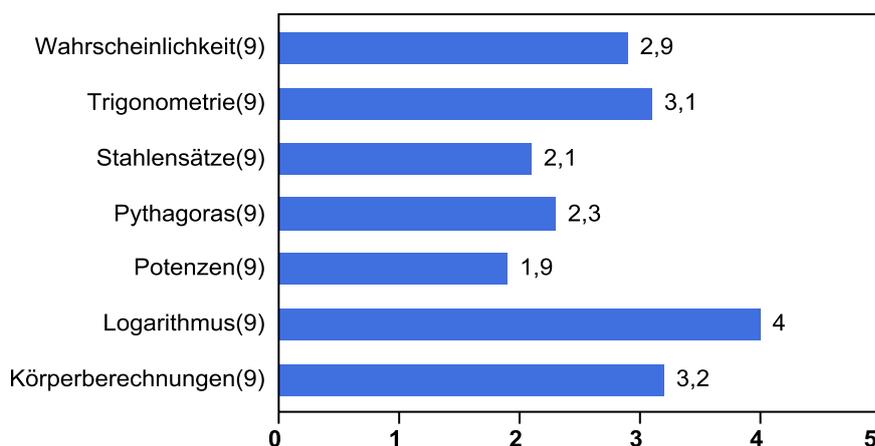


Abbildung 29: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 9 (je kleiner die Zahl desto häufiger)

In Klasse 9 (Abbildung 29) liegen drei Inhalte vorn: Potenzen, Strahlensätze und Pythagoras, es folgen Wahrscheinlichkeit, Trigonometrie und Körperberechnung sowie der Logarithmus, der recht selten im ersten Halbjahr unterrichtet wird.

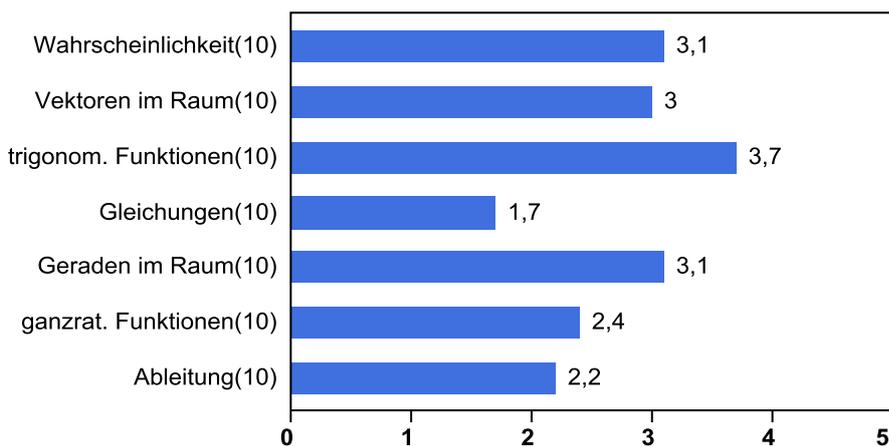


Abbildung 30 Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 10 (je kleiner die Zahl desto häufiger)

Schließlich liegt auch zum Halbjahr in Klasse 10 eine recht klare Abstufung bei der Häufigkeit der Inhalte vor: Am meisten herrschen algebraisch-analytische Themen vor (Gleichungen, ganzrationale Funktionen und Ableitung), es folgen die Wahrscheinlichkeit und die analytische Geometrie und am wenigsten werden die trigonometrischen Funktionen behandelt.

Insgesamt gewinnt man den Eindruck, dass – zumindest im ersten Halbjahr – in den Klassen algorithmische, algebraische, analytische Themen vorherrschen. Die Geometrie kommt – gemessen an ihrem Stellenwert im Bildungsplan – aber auch nicht zu kurz. Lediglich die Wahrscheinlichkeit ist in den meisten Klassen eher unterrepräsentiert. Vielleicht ist das ein Hinweis darauf, dass sich das als letztes eingeführte durchgängige Behandeln der Wahrscheinlichkeit noch nicht wirklich durchgesetzt hat.

### 3.5 Unterrichts- und Hausaufgabenverhalten sowie Verstehen und Spaß

Das Hausaufgaben- und insbesondere das Unterrichtsverhalten sind im Mittel von erstaunlich großer Konstanz geprägt (auch wenn die Variation über die einzelnen Schüler zunimmt). Wiederum sind die Schülerantworten als Noten zu werten (1: sehr gut; 5: sehr schlecht). Nur beim „Verstehen“ ist die Antwort anders zu interpretieren. Hier war die Frage einmal bewusst umgekehrt formuliert: „Im Mathematikunterricht verstehe ich weniger als in anderen Fächern.“ (1: stimmt genau; 5: stimmt gar nicht).

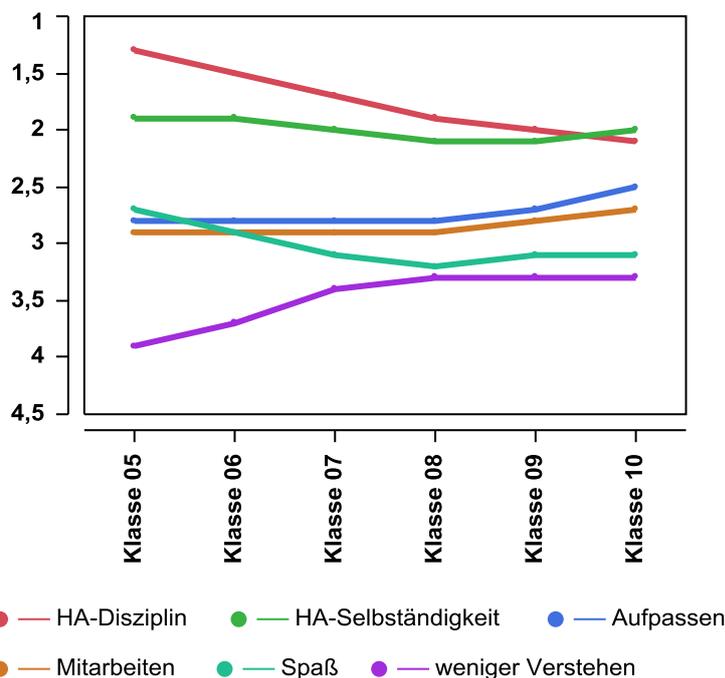


Abbildung 31: Unterrichts- und Hausaufgabenverhalten der Schüler

Die Abbildung 31 zeigt kaum Änderungen beim Aufpassen und Mitarbeiten im Unterricht auf mittlerem Niveau, lediglich in den letzten beiden Jahren ist eine leichte Verbesserung zu registrieren. Ein Fünftklässler passt also nach eigenem Empfinden im Mittel genauso viel auf und arbeitet genauso gut mit wie ein Achtklässler.

Auch die Selbständigkeit bei der Hausaufgabenanfertigung bleibt stets im Bereich von „gut“, während die Hausaufgaben Disziplin lediglich eine Verschlechterung von „sehr gut“ nach „gut“ erfährt. Hier schätzen die Schüler also ihr Arbeitsverhalten als außerordentlich positiv ein. Auch die Dauer der Hausaufgabenanfertigung (von einer Stunde auf die nächste) bleibt über die Schuljahre konstant. Sie beträgt in der 5. Klasse 25 Minuten und steigert sich in 6 und 7 auf den Höchstwert von gerade mal 27 Minuten. In Klasse 10 erreicht sie schließlich mit 24 Minuten ihren Tiefstwert.

Der Spaß im Unterricht entwickelt sich ähnlich und wird nur mäßig schlechter, sättigt dann sogar. Das Verstehen (umgekehrt gefragt) im Vergleich zu anderen Fächern nimmt erst recht stark ab, um dann konstant zu bleiben.

Alle diese Daten zeigen neben der großen oder zumindest recht großen Konstanz des Mittelwertes eine große Standardabweichung, d. h. es liegen hier große Variationen von Schüler zu Schüler vor (die sich in der großen Population „herausmitteln“).

Weitere Daten zum Thema „Hausaufgaben“ – wie die Hausaufgabenhilfe und ihre Auswirkungen – werden ebenso wie Daten zur Nachhilfe im Kapitel 4.8 besprochen.

### 3.6 Außerschulische Hilfe, Belastungen und Mittagessen

Die außerschulischen Hilfen wurden ab Klasse 5 als „Hausaufgabenhilfe“ und als „Nachhilfe“ erfragt. Die von den Schülern empfundenen Belastungen und der hauptsächlichste Ort des Mittagessens wurden hingegen erst ab der 7. Klasse erhoben.

#### Außerschulische Hilfe

Im außerschulischen Bereich wurden die Hilfe bei Hausaufgaben und die Nachhilfe in den Blick genommen. Die Schüler nehmen über die Schuljahre alle sehr viel, aber auch sehr unterschiedliche Hilfen bei den Mathematik-Hausaufgaben in Anspruch, wie aus der folgenden Abbildung 32 hervorgeht (Mehrfachnennungen möglich):

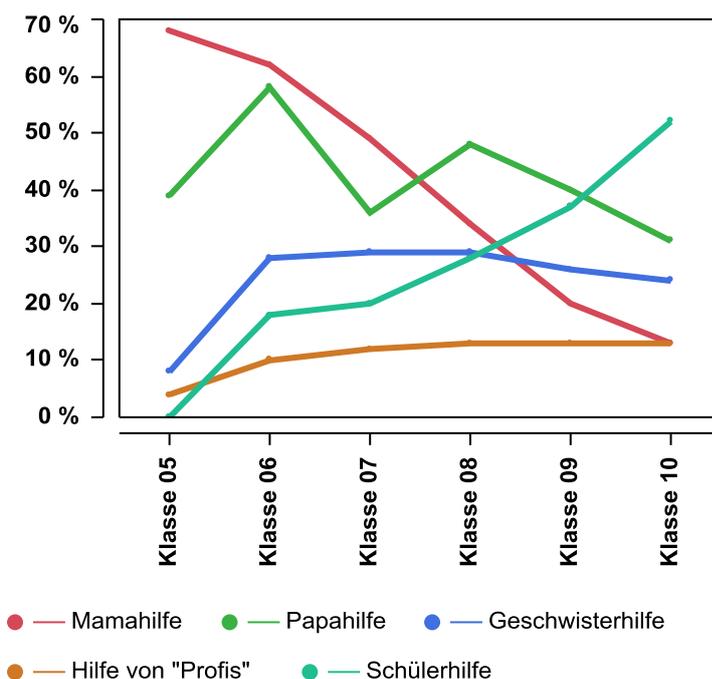


Abbildung 32: Anteil der Schüler mit Hausaufgabenhilfe

Die Schüleranteile mit Hilfe durch Profis (wie Lehrer) und durch Geschwister sättigt jeweils nach Anstieg auf einem recht niedrigen Niveau, während die Hilfe durch den Vater trotz eines „Zickzackkurses“ stets darüber rangiert. Hilfe durch die Mutter und Schülerhilfe verhalten sich jedoch umgekehrt: Erstere fällt stark ab bis auf ein Fünftel des Ausgangsniveaus, Letztere steigt stark an. Die Mamahilfe beginnt mit der Spitzenposition und endet auf dem letzten Platz, bei der Schülerhilfe verhält es sich gerade umgekehrt.

Die Entwicklung der Nachhilfe wird in der folgenden Abbildung 33 dargestellt.

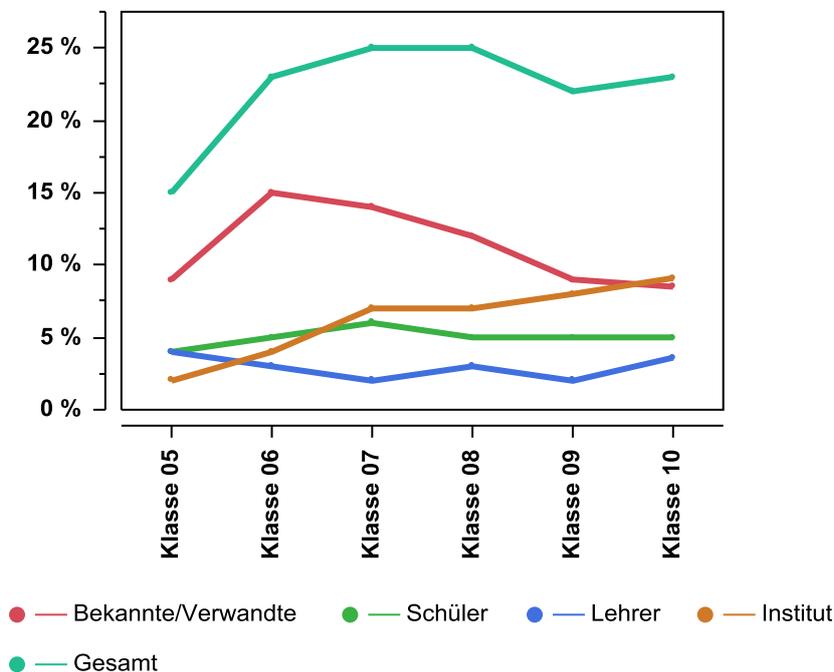


Abbildung 33: Anteil der Schüler mit Nachhilfe

Auffällig ist hier, dass die Prozentzahl der Schüler, die Nachhilfe von Lehrern oder anderen Schülern in Anspruch nehmen, etwa auf niedrigem Niveau stagniert.

Die Nachhilfe durch Bekannte und Verwandte kehrt nach zwischenzeitlichem Hoch in der Klasse 6 auf den anfänglichen Zustand zurück, während die Institutsnachhilfe zwar sanft, aber stetig ansteigt. Die obere Kurve zeigt die Gesamtprozentzahl der Schüler auf, die irgendeine Nachhilfe in Anspruch nimmt (Mehrfachnennungen sind entfernt), sie steigt erst stark an und bleibt dann in etwa konstant.

Die Auswirkungen der außerschulischen Hilfe werden im Kapitel 5.2 erläutert.

## Belastungen und Mittagessen

Die Schüler konnten ab Klasse 7 auch angeben, wodurch sie sich – bezogen auf die Schule – belastet fühlen.

Die Ergebnisse sind im folgenden Diagramm zusammengefasst.

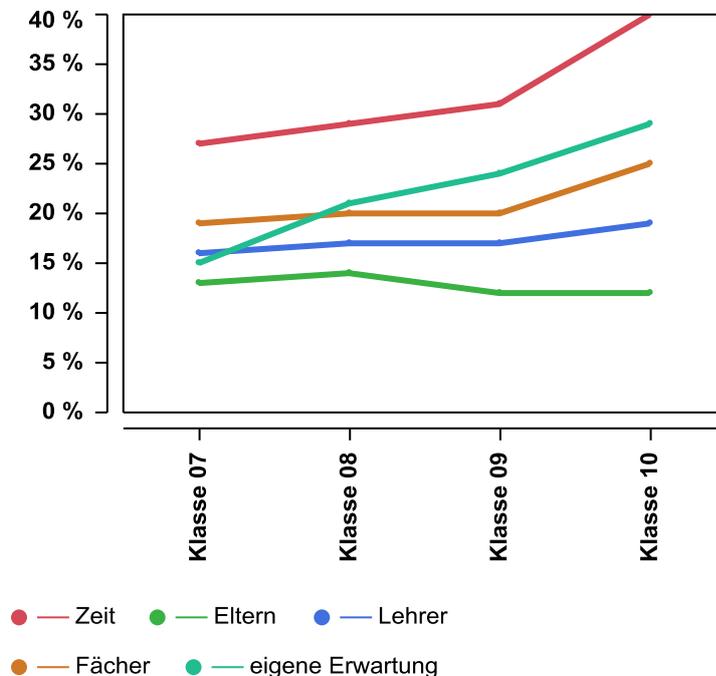


Abbildung 34: Anteil der Schüler die sich durch Verschiedenes belastet fühlen

Weder die Lehrer, schon gar nicht die Eltern und ebenfalls nicht die Fächer sind die größten Belastungsfaktoren. Es sind dies die eigenen Erwartungen (mit stark steigender Tendenz) und mit großem Abstand (und ebenfalls stark steigend) die mangelnde Zeit. Die Fächerbelastung bleibt wie die Belastung durch Lehrer sehr konstant. Die Belastung durch die Eltern fällt stets am geringsten aus.

Der hauptsächliche Ort des Mittagessens und seine Entwicklung sind in der Abbildung 35 zu sehen. Sehr viele Schüler essen mit abnehmender Tendenz zuhause bei Mama und/oder Papa (was sicher auch mit der vorwiegend ländlichen Untersuchungsregion zu tun hat). Ein kleinerer, aber stets steigender Anteil isst „in der Stadt“. Noch deutlich geringer waren die Schülerzahlen, die ganz allein zuhause essen, aber auch diejenigen, die in die Mensa gehen (das Ganztageskonzept wurde bei manchen Schulen erst im Laufe unserer Untersuchung mehr und mehr umgesetzt).

Sowohl die gefühlten Belastungen als auch der hauptsächliche Ort des Mittagessens werden im Kapitel 5.2 in ihren Auswirkungen noch näher betrachtet.

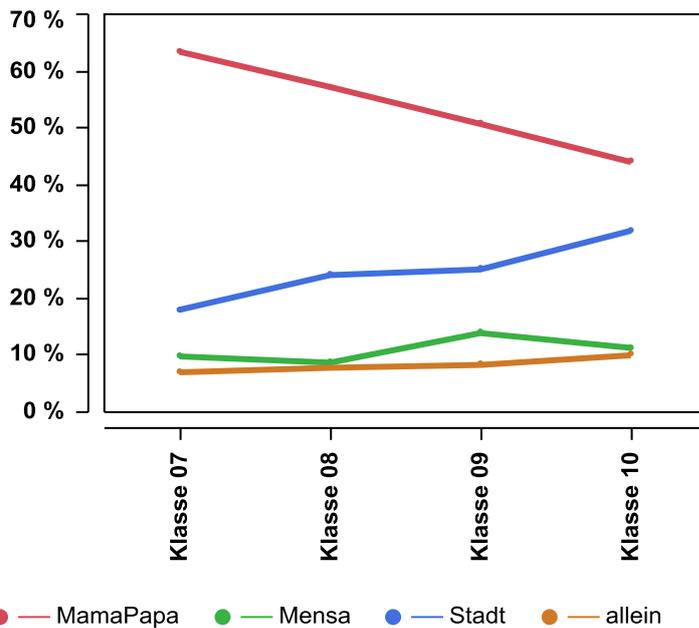


Abbildung 35: hauptsächlichster Ort des Mittagessens

### 3.7 Freizeitverhalten

Die gemittelten Wochenstunden, die die Schüler mit den erfragten Freizeitaktivitäten verbringen und ihre Entwicklung über die Schuljahre hinweg sind in den folgenden Abbildungen zu sehen:

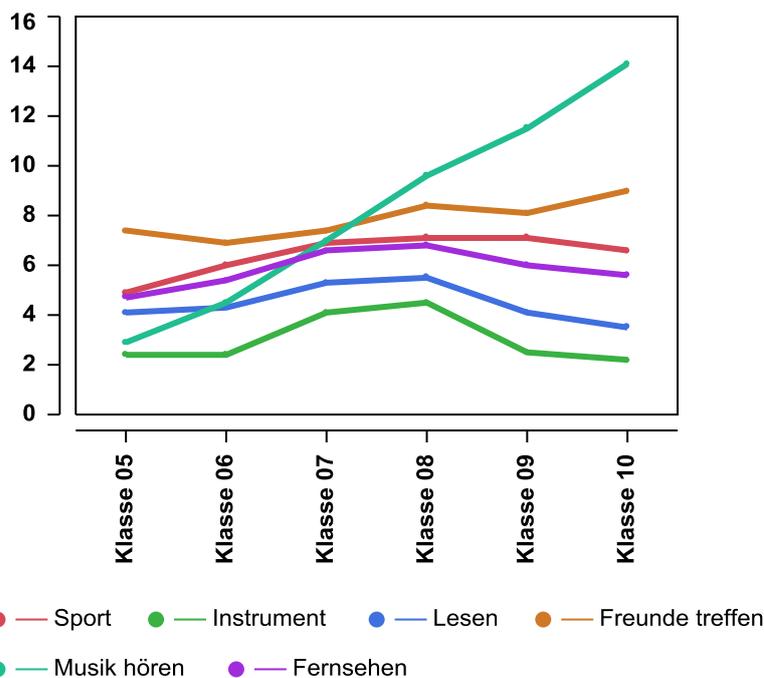


Abbildung 36: durchschnittliche Anzahl von Wochenstunden für „klassische“ Freizeitaktivitäten

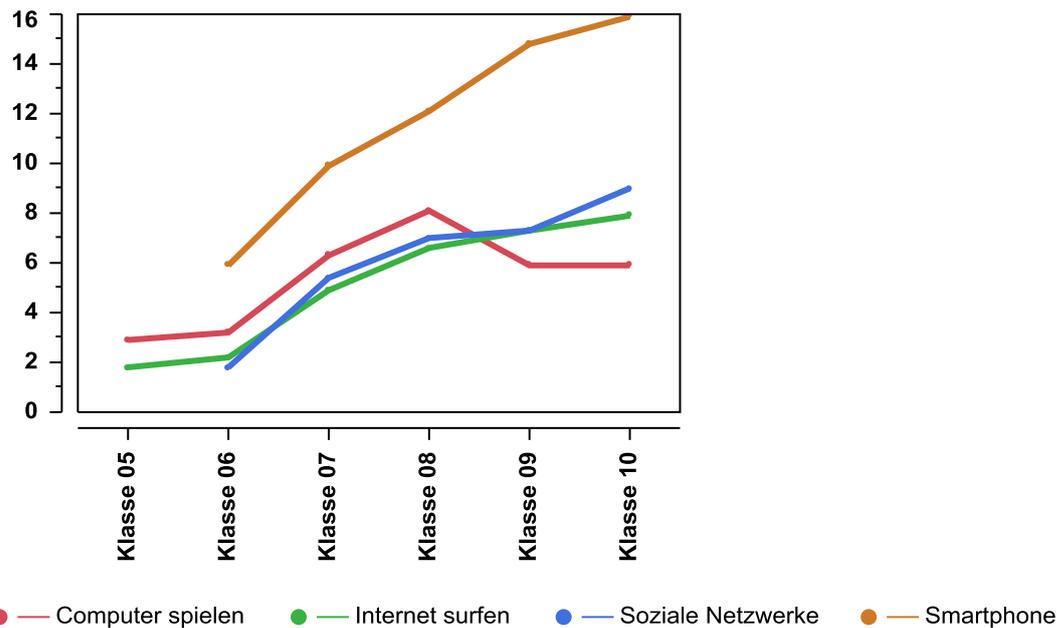


Abbildung 37: durchschnittliche Anzahl von Wochenstunden für „multimediale“ Freizeitaktivitäten

Die meisten „klassischen“ Freizeitaktivitäten zeigen in ihrer Entwicklung in etwa Konstanz auf leicht verschiedenen Niveaus. Eine Ausnahme bildet das Musikhören mit einem durchgängig massiven Anstieg.

Die „multimedialen“ Aktivitäten steigen ab Klasse 6 („Smartphone“ wurde erst dann erfragt, die Frage nach „sozialen Netzwerken“ liefert erst dort verwertbare Zahlen) zunächst stark an. Während Internetsurfen, soziale Netzwerke und Computerspielen dann aber in etwa sättigen, bleibt der enorme Anstieg beim Smartphone ungebremst und übertrifft sogar das Musikhören. Letztlich bedingen sich beide Aktivitäten wahrscheinlich sehr stark, weil die Jugendlichen meist mit dem Smartphone Musik hören.

Es zeigt sich hier ein ungebremster „Siegesszug“ des multifunktionalen Handys. Die betrachtete Schülergruppe ist wohl die erste, die dieses Gerät mit großer Mehrheit nutzt (in Klasse 6 schon 72%, in Klasse 9 bereits 98%), die flächendeckende Verbreitung begann etwa 2013, weshalb diese Freizeitaktivität für uns dann erst in den Blick kam. Zu vermerken bleibt noch, dass die freizeithlich genutzten Wochenstunden stets stark variieren, einzelne Schüler weichen also stark vom Mittelwert ab. Nirgends ist diese Abweichung aber so groß wie beim Smartphone, wo immerhin 6% der Schüler in Klasse 10 angeben, das Gerät nicht etwa  $2\frac{1}{4}$  Stunden (Mittelwert!), sondern 8 Stunden pro Tag zu benutzen (das war der höchste Wert, den man ankreuzen konnte).

Weitere detaillierte Untersuchungen zu den Auswirkungen des Freizeitverhaltens erfolgen im Kapitel 4.7.

## Aktivitäten in Vereinen und Gemeinschaften in Klasse 10

Erst in der letzten untersuchten Klasse 10 haben wir die Befragung nach dem Freizeitverhalten ergänzt durch eine Abfrage ob die Schüler in einem Verein oder einer anderen Gemeinschaft aktiv sind (Mehrfachnennungen waren hier möglich).

Die Ergebnisse zeigt die

Tabelle 6, signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern oder zwischen Schülern mit und ohne Migrationshintergrund sind grün gekennzeichnet.

| In Klasse 10 organisiert in | Sportvereinen | Musikvereinen | Kirchengemeinden | Sonstigen Gruppen | Gesamt |
|-----------------------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|--------|
| Gesamt:                     | 60%           | 25%           | 13%              | 5%                | 78%    |
| Mädchen                     | 60%           | 27%           | 13%              | 5%                | 78%    |
| Jungen                      | 60%           | 21%           | 14%              | 5%                | 77%    |
| ohne Migrationshintergrund  | 65%           | 28%           | 15%              | 5%                | 84%    |
| mit Migrationshintergrund   | 50%           | 16%           | 7%               | 5%                | 63%    |

Tabelle 6: Anteil der Schüler in Klasse 10, die in Vereinen oder Gemeinschaften aktiv sind

Erstaunlich sind zunächst die insgesamt hohen Zahlen. Berücksichtigt man die Mehrfachnennungen, so sind mehr als Dreiviertel der Schüler in mindestens einem Verein aktiv. Insbesondere die Sportvereine erfreuen sich sehr großer Beliebtheit, aber auch die Musikvereine und Kirchengemeinden haben recht großen Zulauf. Bei den sonstigen Gruppen überwiegen die Feuerwehr bzw. das Technische Hilfswerk, hier sind die Zugehörigkeitsquoten aber doch recht gering.

Ein nennenswerter Geschlechterunterschied existiert hierbei nur bei den Musikvereinen, in denen deutlich mehr Mädchen als Jungen aktiv sind.

Bei Schülern mit und ohne Migrationsstatus sind die Unterschiede erwartungsgemäß größer. In fast allen Bereichen (aber insbesondere bei den Kirchengemeinden) ist der Anteil der aktiven Schüler mit Migrationshintergrund deutlich geringer.

Weitere Untersuchungen zum Einfluss dieser Zugehörigkeiten zu einem Verein oder einer Gemeinschaft finden sich im Kapitel 5.3.



## 4. Zusammenhänge

In diesem Abschnitt werden die Auswertungsergebnisse aus dem vorangegangenen Kapitel zueinander in Beziehung gesetzt, um Zusammenhänge und Interdependenzen festzustellen. Häufig wird hier von der Mittelwertbildung im Zusammenhang mit den Notenclustern Gebrauch gemacht (siehe Kapitel 4.2), die zugrundeliegenden Daten speisen sich aber immer aus der gesamten Stichprobe.

### 4.1 Vorbemerkungen zum Clustering

Das Clustering erfolgt in jedem Schuljahr anhand der Zeugnisnote des Vorjahres und der aktuellen Note in der Halbjahresinformation und spiegelt somit die Notenentwicklung für diesen Zeitraum wider, auf den sich auch alle sonstigen Angaben der Schüler beziehen. Das Clustering ist dabei ein rein mathematischer Prozess (hierarchisches Clustern nach Ward, siehe Kapitel 2.4) und liefert immer 20 Gruppen.

Geschlecht und Migrationsstatus der Schüler werden als binomialverteilt angesehen. Bei Wahrscheinlichkeiten des zufälligen Auftretens von höchstens 5% wird der Zufall ausgeschlossen und die Eigenschaft gilt damit als über- oder unterrepräsentiert (siehe auch Kapitel 2.4).

Die einzelnen Cluster werden – falls vorhanden – nach Überrepräsentanzen benannt und der Größe nach absteigend durchnummeriert. Zur besseren Lesbarkeit wurden Buchstaben als Abkürzungen eingeführt:

M... Mädchen    J... Jungen    ma...migrationsarm    mr ...migrationsreich

In Klasse 5 ist z.B. M3 der drittgrößte Mädchen-, J1 der größte Jungen- und mr3 der drittgrößte migrationsreiche Cluster. J2ma1 ist die zweigrößte Jungen- und gleichzeitig größte migrationsarme Gruppe, g2 der zweitgrößte gemischte Cluster.

Für verschiedene Jahrgänge ergeben sich dabei immer wieder gleiche oder ähnliche Namen, weshalb – wenn nicht übergeordnet vermerkt – die Klasse in Klammer vermerkt wird. Zusätzlich erhalten alle Gruppen weitere Namen über ein Alleinstellungsmerkmal. So ist zum Beispiel M3(5) der Cluster der „Musikerin“ in Klasse 5, weil dieser Mädchencluster gegenüber allen anderen Clustern am meisten Wochenstunden mit Instrument spielen verbringt.

Als drittes Kriterium steht für jeden Schüler von Jahr zu Jahr durch eine flankierende Befragung der Lehrkräfte fest, ob er einen Lehrerwechsel („LW“) in Mathematik erlebt hat oder nicht („oLW“). Es lässt sich somit auch prüfen, ob in Clustern Schüler mit bzw. ohne Lehrerwechsel überrepräsentiert sind. Diese Form der Überrepräsentanz kommt selten vor (in Klasse 5 ist sie unmöglich, da alle Schüler einen Lehrerwechsel erlebten) und führt auch zu keinem weiteren Namenszusatz. Dennoch sind die Einzelfälle, bei denen diese Überrepräsentanz vorliegt, interessant und werden im Kapitel 5.1 zum Teil noch angesprochen.

## 4.2 Die Notencluster

In der Tabelle 7 sind die einzelnen Cluster nach Noten geordnet, die entsprechenden für Deutsch und Englisch sind im Anhang A zu finden. Zusätzlich sind auch die durchschnittlichen Platzierungen angegeben, also wie „hoch“ die Cluster mit Überrepräsentanzen im Durchschnitt liegen.

Es fällt auf, dass die Cluster mit verschiedener Repräsentanz von oben nach unten nicht gleichmäßig verteilt sind:

Migrationsarme (**ma**) Cluster befinden sich immer in der oberen Hälfte, migrationsreiche (**mr**) in der unteren (knappe Ausnahme **mr1(9)**), meist sogar im oberen bzw. unteren Drittel: Der über alle Jahre schlechteste migrationsarme Cluster ist besser platziert als der beste migrationsreiche Cluster! Dementsprechend liegen die mittleren Platzierungen mit 16 (migrationsreich) und 4 (migrationsarm) weit auseinander.

Mädchen- und Jungencluster (**M** bzw. **J**) sind hingegen an unterschiedlichsten Stellen zu finden. Von der Klasse 5 abgesehen sind die beiden geschlechtsdominierten Cluster im Notentableau etwa „gleichhoch“ platziert (dann sind die durchschnittlichen Platzierungen **M**: 7 und **J**: 8).

Die wenigen Cluster, in denen Schüler mit oder ohne Lehrerwechsel überrepräsentiert sind (\*: LW bzw. \*\*:oLW) führen zu weniger klaren Aussagen. Zumindest scheinen diejenigen mit überwiegendem Lehrerwechsel besser platziert zu sein als die ohne Lehrerwechsel (ein kleiner Hinweis darauf, dass in den wenigen Fällen ein Lehrerwechsel sich eher günstig auf die Note auswirken (Ausnahmen sind dann aber **g5\*(6)** und **ma1\*\*(8)**). Interessant ist aber auch, dass in den Lehrerwechsel-dominierten Clustern durchaus und zur Hälfte gleichzeitig geschlechtsdominierte vorkommen, bei den Clustern ohne



Lehrerwechsel hingegen handelt es sich meistens um gleichzeitig migrationsauffällige. Noch auffälliger ist, dass Cluster mit verschiedener Repräsentanz über die Schuljahre nicht gleichmäßig verteilt sind, worauf nach der Tabelle genau eingegangen wird.

|    | Klasse 5 |           | Klasse 6 |          | Klasse 7  |         |
|----|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------|
|    | 1        | J3ma2     | 1 → 1    | ma3      | 1 → 1     | g7      |
| 2  | g3       | 1 → 1,5   | ma2      | 1 → 1,5  | ma2       | 1 → 1,5 |
| 3  | J1       | 1 → 2     | J1       | 1 → 2,5  | g12       | 1 → 1,5 |
| 4  | g5       | 1 → 2,5   | g5*      | 2 → 1,5  | Mma3      | 2 → 1,5 |
| 5  | g6       | 1 → 3     | g4       | 2 → 1,75 | ma1       | 2 → 2   |
| 6  | g7       | 1,5 → 2   | ma1      | 2 → 2    | J         | 2 → 2,5 |
| 7  | g9       | 1,5 → 2,5 | M2*      | 2 → 2,25 | g2        | 2 → 3   |
| 8  | J2ma1    | 2 → 1,5   | g1       | 2 → 2,5  | g8        | 2 → 3,5 |
| 9  | g1       | 2 → 2     | g2       | 2 → 3    | g13       | 2 → 4   |
| 10 | M1       | 2 → 2,25  | g6       | 2 → 3,5  | g6        | 3 → 2   |
| 11 | g2       | 2 → 2,5   | g7       | 3 → 2    | g5        | 3 → 2,5 |
| 12 | mr1      | 2 → 3     | g3       | 3 → 2,5  | g4        | 3 → 3   |
| 13 | g4       | 2 → 3,5   | mr2      | 3 → 3    | g1        | 3 → 3,5 |
| 14 | g8       | 2 → 4     | M1mr1    | 3 → 3,5  | g3        | 3 → 4   |
| 15 | g11      | 2 → 4,5   | mr3      | 3 → 4    | g9        | 3 → 4,5 |
| 16 | g10      | 2,5 → 3   | g9       | 3 → 4,5  | mr2       | 4 → 3   |
| 17 | M3       | 3 → 2,5   | J2       | 4 → 2    | g11       | 4 → 3,5 |
| 18 | M2mr2    | 3 → 3,5   | g10      | 4 → 3,5  | mr1       | 4 → 4   |
| 19 | mr3      | 3 → 4     | g8       | 4 → 4    | g10       | 4 → 5   |
| 20 | g12      | 4 → 4     | mr4      | 4 → 4,5  | mr3       | 5 → 4,5 |
|    | Klasse 8 |           | Klasse 9 |          | Klasse 10 |         |
|    | 1        | M2ma4     | 1 → 1    | ma3      | 1 → 1     | ma1     |
| 2  | ma3      | 1 → 1,5   | ma1      | 1 → 2    | g11       | 1 → 1,5 |
| 3  | ma5      | 1 → 2,5   | g7       | 2 → 1,5  | g17       | 1 → 2   |
| 4  | g2       | 2 → 1,5   | g3       | 2 → 2    | g5        | 2 → 1,5 |
| 5  | g4       | 2 → 2     | g2       | 2 → 2,5  | g1        | 2 → 2   |
| 6  | ma1**    | 2 → 2,5   | g6       | 2 → 3    | g3        | 2 → 2,5 |
| 7  | ma2      | 2 → 3     | J*       | 2 → 3,5  | ma2       | 2 → 3   |
| 8  | g7       | 2 → 3,5   | ma2      | 3 → 2    | g12       | 2 → 3,5 |
| 9  | g8       | 2 → 4     | mr1      | 3 → 2,5  | g15       | 3 → 1,5 |
| 10 | g6       | 3 → 2     | g1       | 3 → 3    | g9        | 3 → 2   |
| 11 | M1       | 3 → 2,5   | g4       | 3 → 3,5  | mr        | 3 → 2,5 |
| 12 | g3       | 3 → 3     | g8       | 3 → 4    | g6        | 3 → 3   |
| 13 | g1       | 3 → 3,5   | g10      | 4 → 2,5  | g4        | 3 → 3,5 |
| 14 | g5       | 3 → 4     | g9       | 4 → 3    | g8**      | 3 → 4   |
| 15 | mr4      | 3 → 4,5   | g5       | 4 → 3,5  | g14       | 4 → 2,5 |
| 16 | mr3*     | 4 → 3     | mr2      | 4 → 4    | g10       | 4 → 3   |
| 17 | mr1      | 4 → 3,5   | g11      | 4 → 5    | g2        | 4 → 4   |
| 18 | mr2**    | 4 → 4,5   | g13      | 5 → 2,5  | g7        | 4 → 4,5 |
| 19 | mr5      | 5 → 4     | mr3**    | 5 → 4    | g13       | 4 → 5   |
| 20 | mr6      | 5 → 5     | g12      | 5 → 5,5  | g16       | 5 → 4,5 |

Anzahlen:

M: 8

J: 7

ma: 18

mr: 20

\*LW: 4

\*\*oLW: 4

Durchschnittliche Platzierung:

M: 10

J: 6

ma: 4

mr: 16

\*LW: 9

\*\*oLW: 14

Tabelle 7: Alle Notencluster

Interessant sind die jeweiligen Zahlen der Cluster mit Überrepräsentanz in den einzelnen Klassen. Da eine Überrepräsentanz nur dann vorliegt, wenn die Wahrscheinlichkeit für ein zufälliges Zustandekommen bei höchstens 5% liegt (vgl. Kapitel 2.4), sollte man bei 20 Clustern pro Klasse statistisch im Mittel mit einer Überrepräsentanz rechnen (fast 74% aller Fälle). Nimmt man noch 0, 2 und 3 Überrepräsentanzen hinzu, so sind schon rechnerisch über 98% aller Fälle abgedeckt. Die Fälle mit 0 bis 3 Überrepräsentanzen sind also die statistisch unauffälligen. Eine größere Zahl von Überrepräsentanzen als 3 ist somit nicht mehr mit Zufall erklärbar (und deshalb **gelb** markiert) und zeigt, dass es typische Mädchen- und Jungennotenbiographien ebenso gibt wie typische Biographien für Jugendliche mit und ohne Migrationshintergrund. Je größer die Zahl, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie zufällig zustande kam (die Wahrscheinlichkeit für 6 oder mehr Überrepräsentanzen liegt z. B. bei 0,03%). Zum Vergleich sind noch die Cluster mit einer Überrepräsentanz von Schülern mit und ohne Lehrerwechsel (LW bzw. oLW) angegeben, deren Zahl durchweg im statistisch unauffälligen Bereich liegt.

Die Zahlen im Einzelnen:

| Mathematik                       | Klasse 5                      |              | Klasse 6   |                | Klasse 7   |                | Klasse 8   |                | Klasse 9   |                | Klasse 10  |                |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
|                                  | Geschlechtsdominierte Cluster | <b>6</b>     | 3 M<br>3 J | <b>4</b>       | 2 M<br>2 J | 2              | 1 M<br>1 J | <b>2</b>       | 2 M<br>0 J | 1              | 0 M<br>1 J | <b>0</b>       |
| Migrationsdominierte Cluster     | <b>5</b>                      | 3 mr<br>2 ma | <b>7</b>   | 4 mir<br>3 ma  | <b>6</b>   | 3 mir<br>3 ma  | <b>11</b>  | 6 mr<br>5 ma   | <b>6</b>   | 3 mr<br>3 ma   | <b>3</b>   | 1 mr<br>2 ma   |
| Lehrerwechsel-dominierte Cluster |                               |              | <b>2</b>   | 2 LW<br>0 ohne | <b>0</b>   | 0 LW<br>0 ohne | <b>3</b>   | 1 LW<br>2 ohne | <b>2</b>   | 1 LW<br>1 ohne | <b>1</b>   | 0 LW<br>1 ohne |

Tabelle 8: Anzahl der Überrepräsentanzen in den verschiedenen Schuljahren

Der Einfluss des Geschlechts auf die Notenentwicklung ist zunächst sehr stark und nimmt dann kontinuierlich auf bereits in Klasse 7 statistisch unauffällige Werte ab, in Klasse 10 gibt es sogar keinen geschlechtsdominierten Cluster mehr.

Der Migrationsstatus ist hingegen fast immer statistisch sehr auffällig (bis auf Klasse 10) und nimmt in Klasse 8 extreme Werte an. Hier erfolgt also bei der Einteilung der Schüler nach Notenentwicklung gleichzeitig zu weiten Teilen auch eine Sortierung nach Migrationsstatus. Diese Sortierung gruppiert migrationsarme Gruppen nach „oben“ und migrationsreiche nach „unten“ in der Notenskala.



Zum Vergleich hier die Verhältnisse in Deutsch und Englisch:

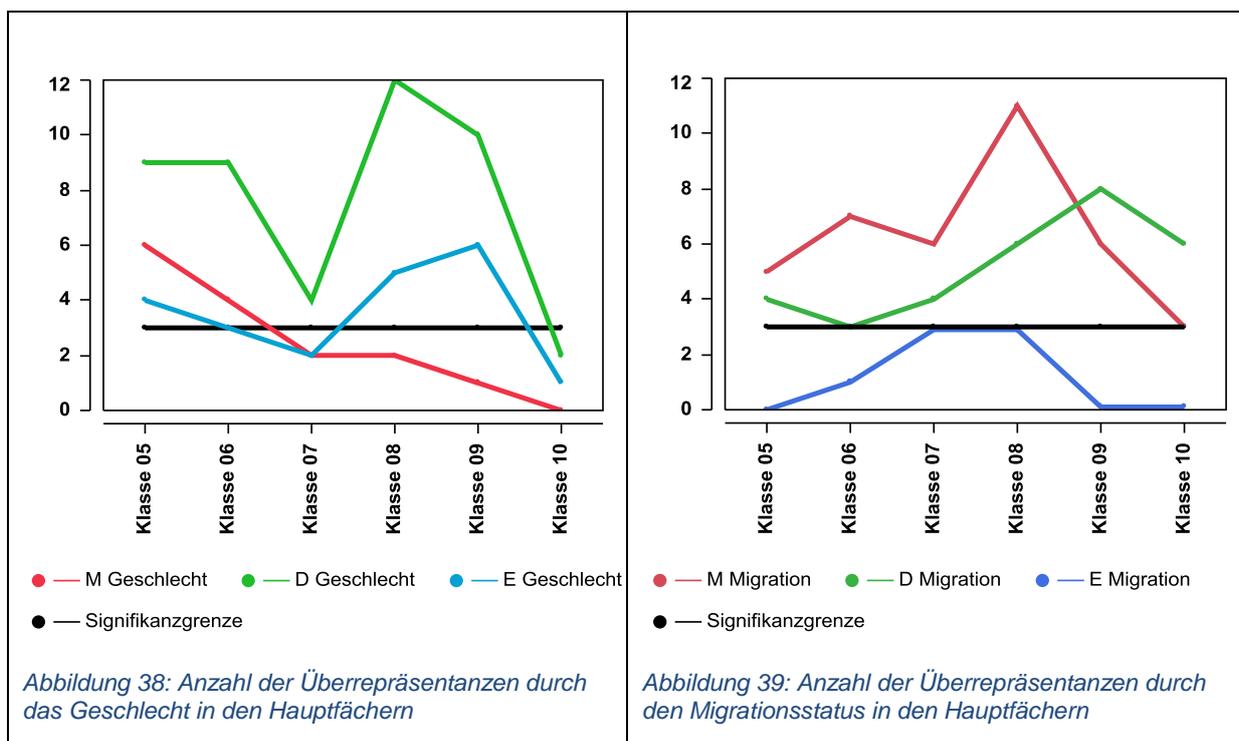
| Deutsch                       | Klasse 5 |      | Klasse 6 |       | Klasse 7 |       | Klasse 8 |      | Klasse 9 |      | Klasse 10 |      |
|-------------------------------|----------|------|----------|-------|----------|-------|----------|------|----------|------|-----------|------|
| Geschlechtsdominierte Cluster | 9        | 4 M  | 9        | 5 M   | 4        | 3 M   | 12       | 5 M  | 10       | 5 M  | 2         | 0 M  |
|                               |          | 5 J  |          | 4 J   |          | 1 J   |          | 7 J  |          | 5 J  |           | 2 J  |
| Migrationsdominierte Cluster  | 4        | 3 mr | 3        | 2 mir | 4        | 3 mir | 6        | 3 mr | 8        | 5 mr | 6         | 3 mr |
|                               |          | 1 ma |          | 1 ma  |          | 1 ma  |          | 3 ma |          | 3 ma |           | 3 ma |

Tabelle 9: Anzahl der Überrepräsentanzen in den verschiedenen Schuljahren

| Englisch                      | Klasse 5 |      | Klasse 6 |       | Klasse 7 |       | Klasse 8 |      | Klasse 9 |      | Klasse 10 |      |
|-------------------------------|----------|------|----------|-------|----------|-------|----------|------|----------|------|-----------|------|
| Geschlechtsdominierte Cluster | 4        | 3 M  | 3        | 1 M   | 2        | 0 M   | 5        | 2 M  | 6        | 1 M  | 1         | 0 M  |
|                               |          | 1 J  |          | 2 J   |          | 2 J   |          | 3 J  |          | 5 J  |           | 1 J  |
| Migrationsdominierte Cluster  | 0        | 0 mr | 1        | 1 mir | 3        | 1 mir | 3        | 2 mr | 0        | 0 mr | 0         | 0 mr |
|                               |          | 0 ma |          | 0 ma  |          | 2 ma  |          | 1 ma |          | 0 ma |           | 0 ma |

Tabelle 10: Anzahl der Überrepräsentanzen in den verschiedenen Schuljahren

Zur besseren Übersicht sind in Abbildung 38 und Abbildung 39 die Anzahlen von Überrepräsentanzen sowie die Signifikanzgrenze dargestellt:





In Englisch ist die Notenentwicklung beeinflusst durch das Geschlecht insgesamt vergleichbar wie in Mathematik, wirkt sich aber in anderen Schuljahren am stärksten aus (in Mathematik in Klassen 5 und 6, in Englisch in den Klassen 8 und 9). In Deutsch ist der Einfluss stets (deutlich) größer. Die Positionierung der geschlechtsspezifischen Cluster ist in beiden Fächern – im Gegensatz zur Mathematik – sehr stark vom Geschlecht abhängig: Mädchencluster liegen deutlich besser als Jungencluster.

Interessant ist, dass der Einfluss des Migrationsstatus in Mathematik insgesamt ein klein wenig größer ist als in Deutsch und sehr viel größer als in Englisch, wo überhaupt keine statistisch auffälligen Zahlen auftauchen.

Die wenigen migrationsdominierten Cluster in Englisch liegen im Schnitt auch fast auf derselben Höhe im Notentableau. In Deutsch sind sie hingegen wie in der Mathematik sehr verschieden positioniert: alle migrationsarmen Cluster liegen in der oberen Hälfte, alle migrationsreichen in der unteren Hälfte, auch hier ist der schlechteste migrationsarme Cluster höher platziert als der beste migrationsreiche.

Eine mögliche Erklärung zum etwas größeren Einfluss der Migration auf die Mathematik- gegenüber der Deutschnote ist zum einen die Tatsache, dass in Mathematik nicht nur Zahlenverständnis, sondern zusätzlich auch Sprachverständnis vonnöten ist. Außerdem streuen die Mathematiknoten insgesamt deutlich mehr, weshalb eine größere Zahl von schlechten Noten überhaupt erst vorkommt. Die Schüler mit Migrationsstatus scheitern womöglich an der Sprache, die schlechten Noten dazu liefert aber oft nur die Mathematik.

Für die Situation in Englisch ist zu bedenken, dass die Kinder mit Migrationshintergrund sicherlich eine sehr inhomogene Gruppe mit allen möglichen Nationalitäten sind, von denen manche sehr gut Englisch sprechen. Außerdem haben viele dieser Schüler beim Erlernen des Deutschen Erfahrung im Umgang mit einer Fremdsprache erworben.

### **4.3 Schülerwanderungen und Leistungsfelder**

Durch die Chiffrierung der Schüler und die große Ausbeute von Zuordnungen über die Schuljahre hinweg (siehe Kapitel 2.3) können Notenentwicklungen von Schuljahr zu



Schuljahr und teilweise auch über größere Zeiträume beobachtet werden. Eine Ausnahme bildet hier der Übergang von Klasse 9 nach 10, wo zu wenige Daten vorliegen (siehe Kapitel 2.3), weshalb dieser Übergang hier keine Berücksichtigung finden kann.

Auch in diesem Zusammenhang ist es viel zu kompliziert und zu unübersichtlich, einzelne Schüler zu untersuchen, Wanderungsbewegungen zwischen den Notenclustern (die ja Schüler gleicher Noten zusammenfassen) geben hier mehr Aufschluss.

Bemerkenswert an den Wanderungsergebnissen ist zunächst die fehlende Konstanz der Schülernoten: Die Anzahl der Schüler, die in ihren Mathematik-Gymnasialnoten ausschließlich um „gut“ schwanken (also nur Zeugnisnoten zwischen einschließlich 1,5 und 2,5 haben) liegt bei 3%. Die Anzahl derer, die um „befriedigend“ (zwischen 2,5 und 3,5) schwanken liegt deutlich unter 1%. Schüler mit durchgehend „sehr gut“, „ausreichend“ oder gar „mangelhaft“ gibt es gar keine<sup>8</sup>. Dies zeigt sich auch bei Wanderungsbewegungen zwischen den Notenclustern. Nur etwas mehr als die Hälfte aller Cluster weist Übergänge von mindestens 20% auf, d. h. die andere Hälfte der Cluster wird beim Übergang in die nächste Klasse in kleinere Teile als Fünftel „zersplittert“.

Dennoch können die Übergänge zur Sortierung der Cluster dienen und damit zur Herstellung noch größerer, aber dennoch in der Leistung vergleichbarer Schülergruppen. Während eine „plumpe“ Gruppierung der Cluster nach Noten in vielen Fällen daran scheitert, dass die Cluster aus zwei (oftmals sehr unterschiedlichen) Noten gebildet werden, können die Hauptwanderungen eine Zuordnung zu Leistungsgruppen klären. Ein Cluster, der nach seinen Noten sowohl in die oberste als auch in eine mittlere Leistungsgruppe gezählt werden kann, wird dann dort verortet, wo seine größten Wanderungen stattfinden. Über die beobachteten fünf Jahre gibt es vier recht klar konturierte Leistungsfelder. Die Wanderungsbewegungen zwischen diesen Leistungsfeldern sind über die Schuljahre aber erheblich:

- Ein Könnerefeld (mit Schülern im Notenbereich von etwa 1 bis 2)
- Ein oberes Mittelfeld (mit Schülern im Bereich von etwa 2 bis 3)
- Ein unteres Mittelfeld (mit Schülern zwischen 3 bis 4)
- Ein Problemfeld (mit Schülern ab 4)

---

<sup>8</sup> Betrachtet man nur vorliegende, weniger aussagekräftige Jahresnoten 5.2, 6.2, 7.2 und 8.2 so haben 1% der Schüler durchgehend die Note „1“, 3% die Note „3“ und 6% die Note „2“.



Beachtet werden muss dabei, dass

- sowohl Noten als auch Wanderungen berücksichtigt werden und deshalb die angegebenen Notenbereiche nicht ausschließlich sind,
- die Noten sich von Jahr zu Jahr insgesamt sukzessive verschlechtern, was sich ebenfalls in den Zuordnungen widerspiegelt,
- einige Cluster dennoch nicht eindeutig zugeordnet werden können und in mehreren Leistungsgruppen auftauchen (und dann anteilig dazugerechnet werden): in den Darstellungen haben diese Cluster jeweils eine blässere Färbung.
- die Cluster z. T. von sehr verschiedener Größe sind, eine 20%-Wanderung muss nicht bedeuten, dass der Cluster dann zu 20% im Wanderungsziel vertreten ist.

Als Beispiel dient die Leistungsgruppe „Könnerfeld“ (siehe Abbildung 36); alle anderen Leistungsgruppen sind im Anhang zu finden):

Während in Klasse 5 und 6 noch alle Cluster eindeutig zu dieser Gruppe zu rechnen sind, gehören in Klasse 7 die beiden Gruppen J(7) und ma1(7) nur zum Teil hierher, sind aber durch Wanderungen auch in dieser Gruppe zu verorten. Man erkennt insgesamt, dass die Wanderungen zwischen den einzelnen Clustern (wie oben erwähnt) nur mäßig stattfinden und dabei gibt es noch große Unterschiede: Von 5 nach 6 sind die Cluster deutlich mehr verwoben, als bei den nächsten beiden Übergängen. Erst von 8 nach 9 sind die Wanderungen wieder sehr zahlreich. Dies bedeutet, dass das Könnerfeld (wie auch alle anderen) bei den Übergängen von 5 nach 6 und insbesondere von 8 nach 9 in sich recht stabil ist, beim Übergang nach und von 7 jedoch nicht. Dies zeigt sich auch deutlich bei einzelnen Clustern. So gibt es in jedem Jahrgang eine absolute „Mathematikkönnern“-Gruppe, die mit der Vornote 1 in die Klasse geht und diese Note auch im Halbjahr erhält. Von 5 nach 6 verändern 40% Schüler mit glatter Eins ihre Note nicht, von 8 nach 9 sind es sogar 42%. Beim Übergang nach 7 sind es nur 4% (nicht eingezeichnet) und von 7 lediglich 11%. Interessant ist auch die Repräsentanz in den Gruppen: Nur in Klasse 7 handelt es sich bei den absoluten Könnern um eine gemischte Gruppe, sonst zeichnet sie sich immer durch Migrationsarmut aus. In Klasse 5 ist sie zusätzlich Jungen- und in Klasse 8 Mädchen-dominiert. Dies zeigt sich auch im Könnerfeld insgesamt: Kinder mit Migrationshintergrund sind immer extrem stark unterrepräsentiert, die Jungen nur in Klasse 5 und 6 überrepräsentiert. Weitere Detailbetrachtungen – auch in anderen Leistungsfeldern – finden im Kapitel 5.1 statt.

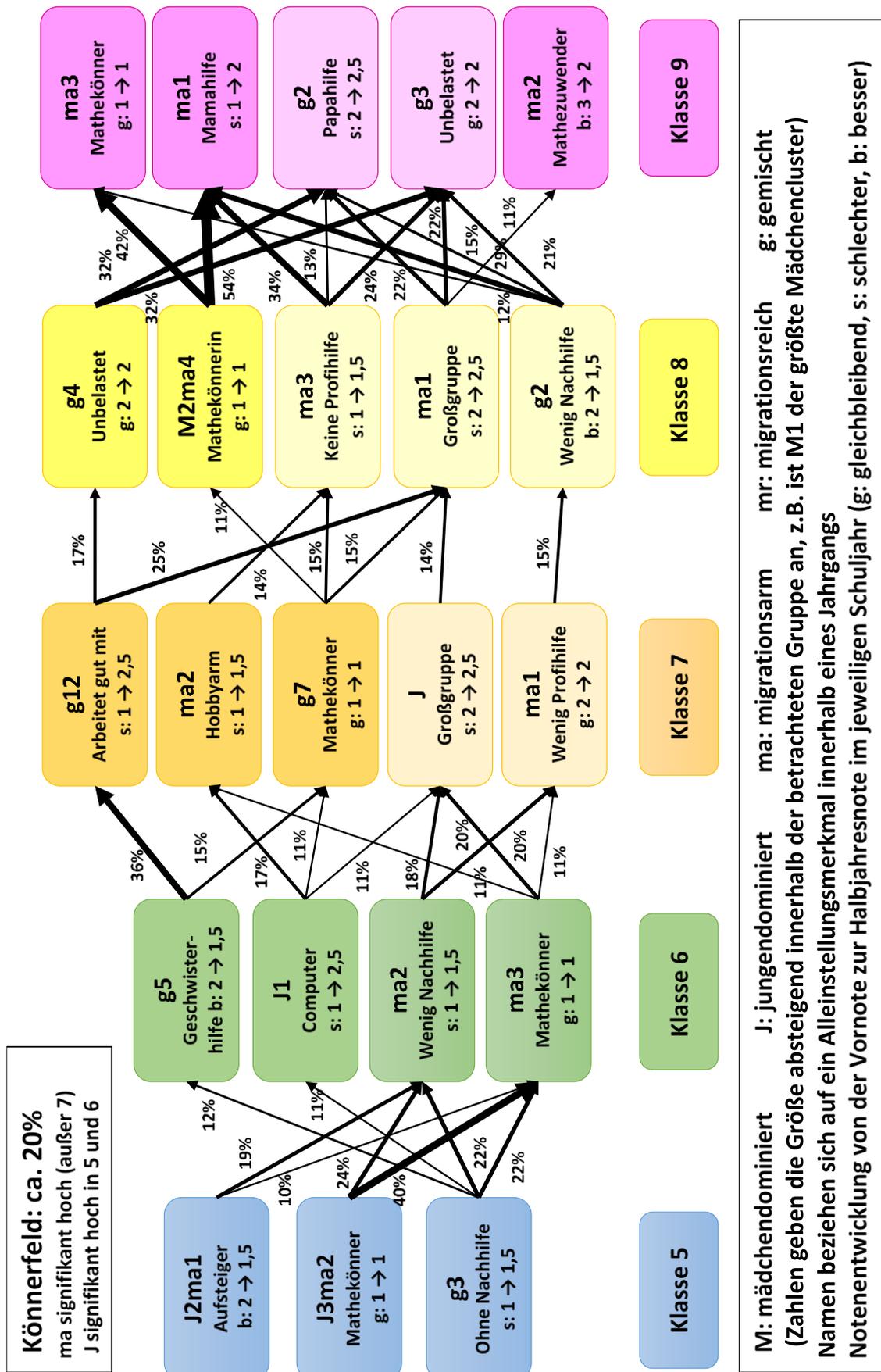


Abbildung 40: Wanderungen innerhalb des Könerfeldes



Analoge Beobachtungen lassen sich auch bei den anderen Leistungsfeldern machen. Auch hier unterscheiden sich die Übergänge von und nach Klasse 7 von den anderen, aber nicht ganz so ausgeprägt wie im Könnerefeld. Außerdem lässt sich feststellen:

- Im Problemfeld sind stets Kinder mit Migrationshintergrund stark überrepräsentiert, bei der Geschlechterverteilung gibt es keine Auffälligkeiten.
- Auch im unteren Mittelfeld sind Schüler mit Migrationshintergrund (Ausnahme: Klasse 7) überrepräsentiert, zusätzlich sind in den Klassen 5 und 6 die Mädchen überrepräsentiert.
- Im oberen Mittelfeld gibt es nur in Klasse 6 und 8 Überrepräsentanzen von Schülern ohne Migrationsstatus und keine asymmetrische Geschlechterverteilung.

Die Verhältnisse sind in Abbildung 72 bis Abbildung 74 (siehe Anhang B) zusammengestellt und überaus spannend. Die weiter reduzierten Darstellungen in Abbildung 41 vereinen zum einen das obere und untere Mittelfeld zu einem einzigen Mittelfeld, in der anderen Darstellung werden die beiden oberen Leistungsfelder (Könnere- und oberes Mittelfeld) zu „Oben“ subsummiert und die restlichen beiden zu „Unten“.

Die sehr grobe „Oben-Unten“-Darstellung zeigt noch eine recht große Stabilität der Schülerleistungen sowie eine klare Einteilung migrationsarmer und migrationsreicher Schüler („(ma)“ heißt, dass die Überrepräsentanz fast erreicht wurde). Die Aufteilung in geschlechtsdominierte Teile findet hingegen nur in Klasse 5 und 6 statt.

Die „Mittelfeld“-Darstellung zeigt Ähnliches bei der Frage der Überrepräsentanz, offenbart aber im Detail z. T. überraschend große Übergangsquoten. So ist insbesondere das Problemfeld alles andere als stabil. Gerade bei dem Übergang von 6 nach 7, wo sich das Problemfeld enorm vergrößert, bleiben dennoch nur 40% der „problematischen“ 6er auch „problematische“ 7er, aber 50% schaffen es ins Mittelfeld und sogar 10% steigen auf zu den Könnern<sup>9</sup>! Die Aussagekraft am Ende der sechsten Klasse im Hinblick auf die weitere „Mathematikkarriere“ ist also höchst eingeschränkt. Dies ist unbedingt auch im Hinblick auf die Klasse 6 als Ende der Orientierungsstufe zu beachten.

---

<sup>9</sup> Leichte Verschiebungen dieser überraschenden Ergebnisse würden sich ergeben, wenn man Nichtversetzungen berücksichtigt. Diese müsste man weiterhin in die „Problemgruppe“ rechnen und sie würden die Übergangsquote in dieser Gruppe damit etwas vergrößern. Die Anonymisierung der Daten lässt aber die Identifizierung von „Sitzenbleibern“ nicht zu. Ein Versuch, diesen Effekt aufgrund von Sitzenbleiberquoten des Landesamts für Statistik findet sich im Anhang B. Es handelt sich dabei um eine Schätzung (die auch berücksichtigt, dass die meisten aber nicht alle Sitzenbleiber Matheprobleme haben). Der Übergang vom Problemfeld ins Problemfeld vergrößert sich dabei meist um ca. 10%, vom Problemfeld nach oben findet entsprechend eine Verkleinerung um 10% statt.

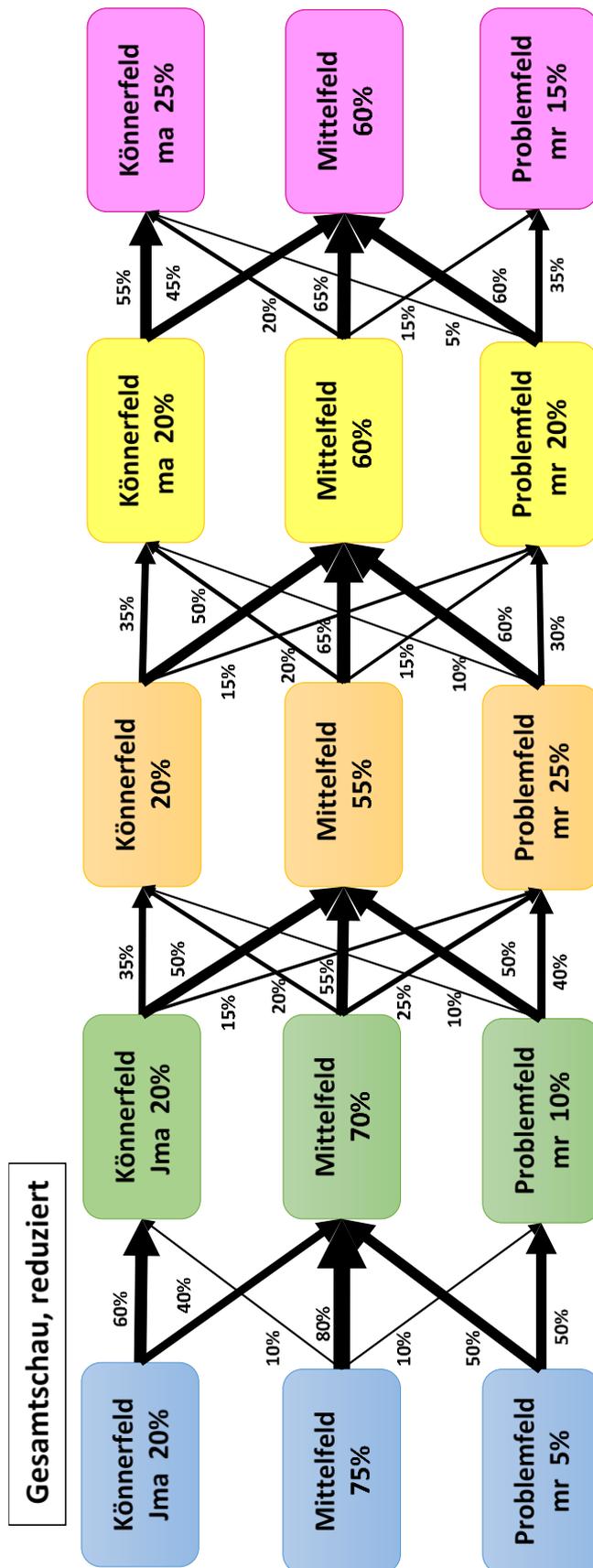


Abbildung 42: Gesamtschau (reduziert)

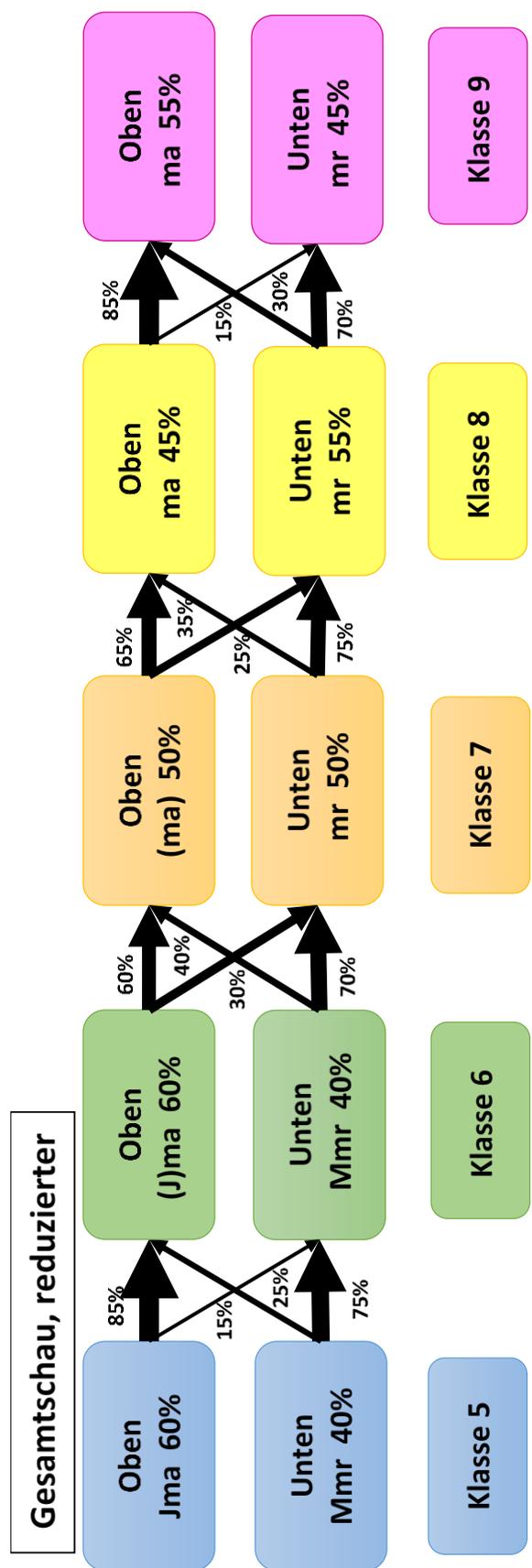


Abbildung 41: Gesamtschau (weiter reduziert)

#### 4.4 Die Korrelationsgrößen

Neben den unveränderbaren Merkmalen „Geschlecht“ und „Migrationsstatus“ sowie der feststehenden Tatsache, ob ein Mathematik-Lehrerwechsel stattgefunden hat oder nicht, soll auch der mögliche Einfluss von z. B. Unterrichts- und Freizeitverhalten auf die Mathematiknoten überprüft werden.

Einen ersten Hinweis auf bestehende Einflüsse geben manche zusätzlichen Clusternamen, die aufgrund eines Alleinstellungsmerkmals (in den Durchschnittswerten) gewählt wurden. So sind im Könnerefeld auffällig und erwartbar „Ohne Nachhilfe“, „Wenig Nachhilfe“, „Keine Profihilfe“ und „unbelastet“ (Schüler die keinerlei Belastung angeben) zu finden. „Papahilfe“ und „Mamahilfe“ findet man meist im migrationsarmen oberen Mittelfeld. Die Gruppen „Handy“, „Multimedia“, „Internet“ und „Musikhörer“ befinden sich ausschließlich im unteren Mittel- und im Problemfeld, „Literatur“ im oberen Mittelfeld, die „Musiker“ und „Sportler“ finden sich aber in verschiedenen Leistungsfeldern.

Noch differenzierter wird das Bild, wenn man weitere Besonderheiten der einzelnen Cluster mit einbezieht. Der Übersicht halber geschieht dies hier nur in Auszügen für die einzelnen Leistungsfelder, Details finden sich im Anhang (Abbildung 72 bis Abbildung 74).

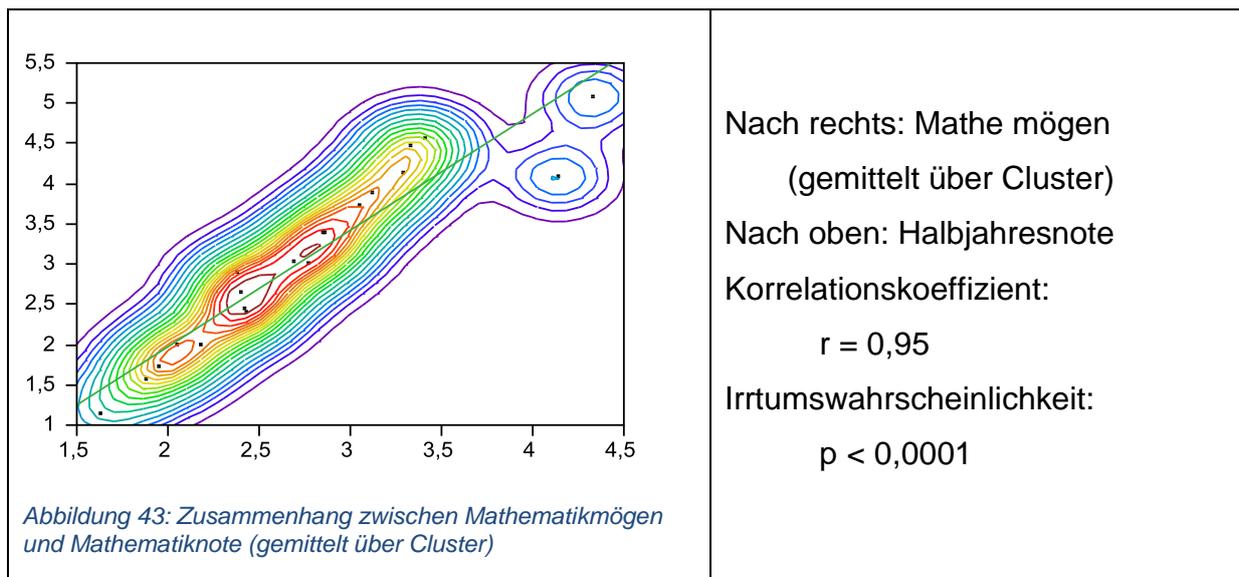
Als Beobachtungen lassen sich nun zusätzlich festhalten:

- Nur gute Cluster stechen im Unterrichtsverhalten „Aufpassen“ und „Mitarbeiten“, in den HA-Daten „Disziplin“, „Selbständigkeit“ und bei der Beliebtheit von Mathematik positiv hervor, negative Werte gibt es nur bei schwachen Clustern.
- Gute Cluster haben oft hohe Werte bei aktiven Freizeitbeschäftigungen und niedrige Werte bei passiven und insbesondere bei multimedialen Tätigkeiten, bei schlechten Clustern verhält es sich umgekehrt.
- Bei Clustern, die sich verbessern, tritt sehr häufig eine signifikante Veränderung im Unterrichts-, Hausaufgaben- oder Freizeitverhalten sowie der Mathematikpräferenz („Mathematikzuwender“) ein: so vergrößern z. B. sich verschlechternde Cluster oft ihren Multimedia-Konsum, während sich verbessernde Cluster denselben deutlich verringern.
- Es gibt einzelne Cluster, die aus diesem Rahmen fallen und Ausnahmen bilden (Näheres dazu in Kapitel 5.1).

## 4.5 Korrelationen am Beispiel der Mathematikpräferenz

Die Betrachtung der möglichen Einflussgrößen erfolgte im vorigen Kapitel nur punktuell: Nur solche Cluster, die im Mittel besonders hohe oder niedrige Werte aufwiesen, wurden danach benannt bzw. analysiert. Will man aber den Zusammenhang von einer Einflussgröße auf die Mathematiknoten in allen Clustern untersuchen, so trägt man die Mittelwerte der untersuchten Größe in allen Clustern über deren (Halbjahres-)Noten auf. Im besten Falle ergibt sich sogar eine Korrelation. Dabei ist zu betonen, dass eine Korrelation noch keine Aussage über einen kausalen Zusammenhang erlaubt.

Das Verfahren ist im Kapitel 2.4 genauer erläutert und liefert dort eine extrem starke Korrelation zwischen der Mathematikpräferenz und der Mathematiknote in Klasse 5. Dieses Phänomen zeigt sich in allen Klassen, beispielhaft ist unten (Abbildung 43) zusätzlich die Situation in Klasse 8 gezeigt:



Die Frage, ob Schüler Mathematik mögen, ist also sehr entscheidend für die Mathematiknote und umgekehrt ist die Mathematiknote sehr entscheidend für die Mathematikpräferenz.

Es stellt sich dabei die Frage, aus welchen Gründen Schüler Mathematik mögen. Eine solche Frage wurde in jedem Fragebogen gestellt: Unter der Rubrik „Ich mag Mathematik, weil ich...“ konnten die Schüler jeweils sieben mögliche Gründe für sich bewerten. Selbstverständlich korrelieren alle diese Gründe (schülerweise) mit der übergeordneten Mathematikpräferenz, aber sie tun dies auf recht unterschiedliche Weise. Geordnet nach der Stärke der Korrelation ergibt sich über die Klassen folgendes Bild (siehe Tabelle 11).



Rangfolge der Wichtigkeit:

|   | Ich mag Mathematik, weil ich...                         | Rang in Klassen 5 – 6 – 7 – 8 – 9 |
|---|---|-----------------------------------|
| 1 | ...das Fach gut verstehe...                             | 1 – 1 – 1 – 1 – 1                 |
| 2 | ...den Unterricht spannend und abwechslungsreich finde. | 2 – 2 – 2 – 2 – 4                 |
| 3 | ...gerne rechne und knoble.                             | 3 – 3 – 3 – 4 – 3                 |
| 4 | ...gute Noten habe.                                     | 6 – 4 – 4 – 3 – 2                 |
| 5 | ...meine(n) Lehrer(in) mag.                             | 4 – 5 – 6 – 6 – 6                 |
| 6 | ...viel Nützliches lerne.                               | 5 – 6 – 5 – 5 – 7                 |
| 7 | ...im Unterricht viel selbständig arbeite.              | 7 – 7 – 7 – 7 – 5                 |

*Tabelle 11: Gründe für die Mathematikpräferenz*

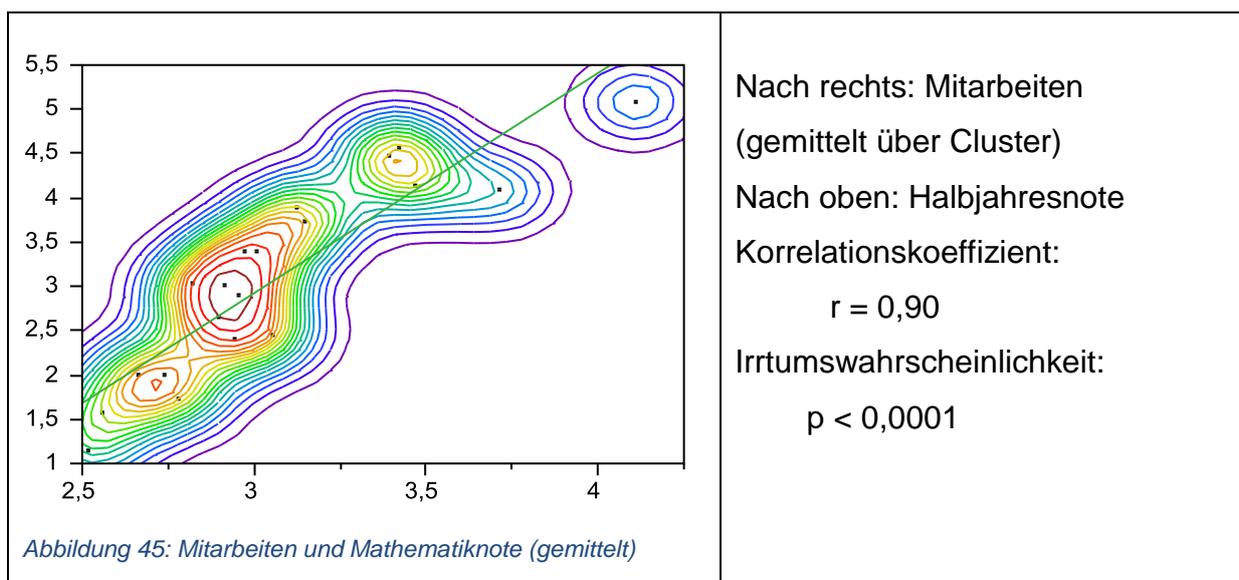
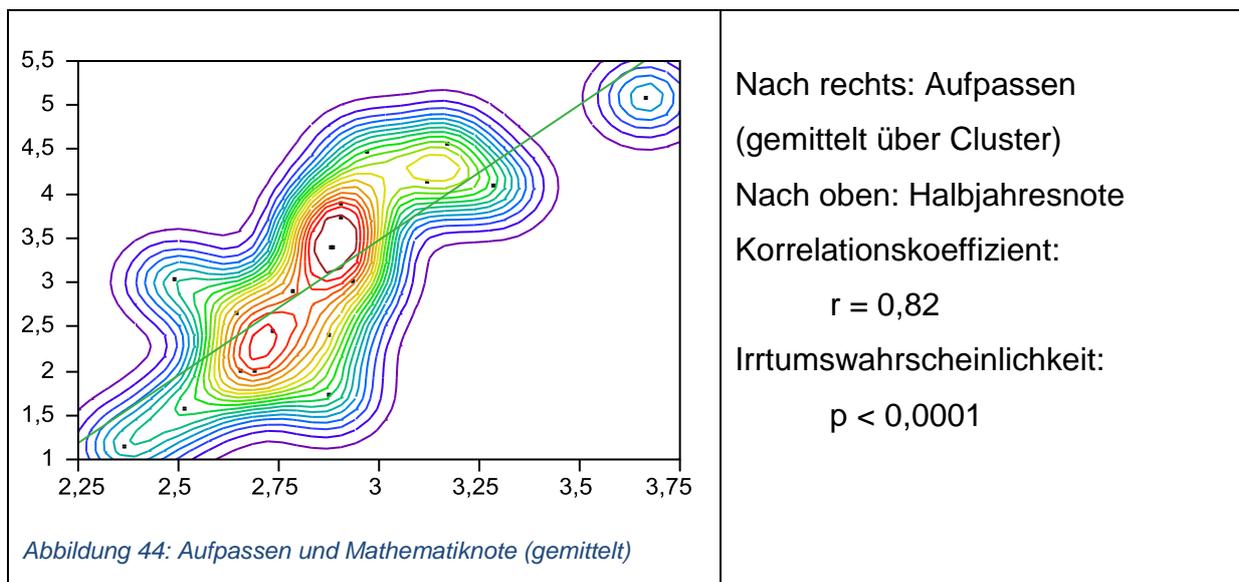
Für die Mathematikpräferenz ist unter diesen Teilaspekten offensichtlich das Verstehen entscheidend. Die Unterrichtsgestaltung und das persönliche Faible am Rechnen und Knobeln folgen jeweils mit Abstand. Diese drei Antwortmöglichkeiten haben über die Jahre fast immer die gleiche Bedeutung. Ebenso wie die Selbständigkeit im Unterricht, die insgesamt und fast immer auf dem letzten Platz rangiert. Auch die Nützlichkeit des Gelernten ist weniger wichtig, ein verstärktes Eingehen auf Anwendungsbezug scheint die Schüler nicht so stark zu motivieren. Interessant ist schließlich die Bedeutung der Noten und die des Lehrers. Ersteres wird immer wichtiger, Letzteres unwichtiger.

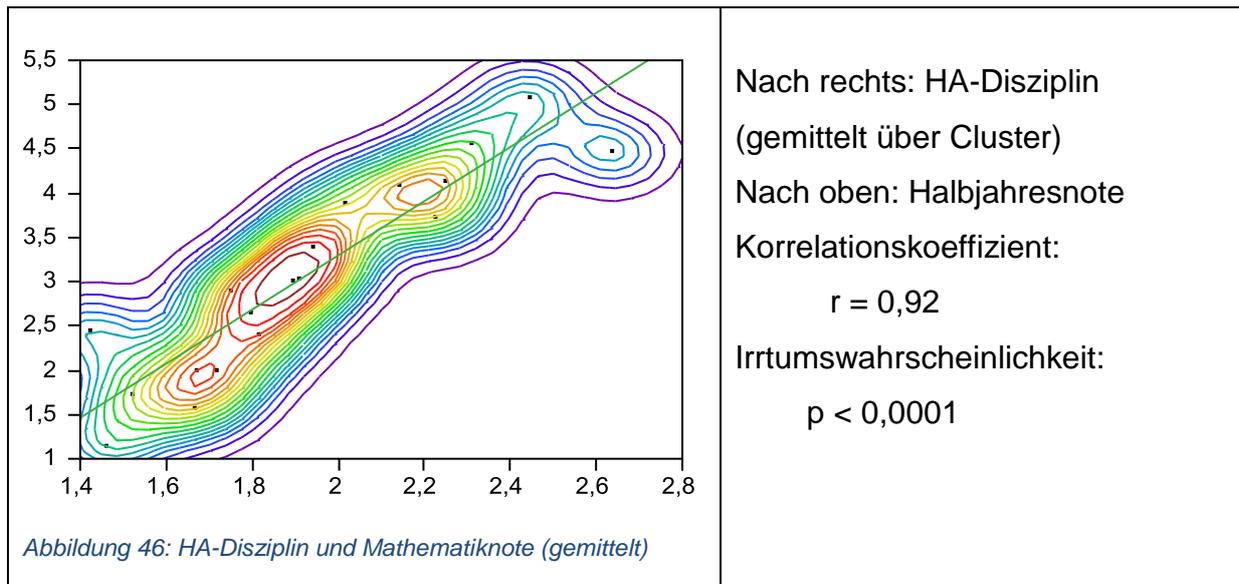
Wertet man diese Frage für Mädchen und Jungen getrennt aus, ändert sich das Bild nicht wesentlich. Die ersten vier und der letzte Platz bleiben unverändert, wobei die Noten für die Mädchen geringfügig wichtiger sind. Der Lehrer ist für die Mädchen hingegen weniger wichtig, er fällt sogar hinter die Nützlichkeit zurück. Bei den Jungen ändert sich an der ursprünglichen Reihenfolge nichts. Noch geringere Unterschiede zeigen sich bei der getrennten Untersuchung für Schüler mit und ohne Migrationshintergrund. Nur bei Migrantenkinder wechseln die Nützlichkeit und der Lehrer die Plätze.

Interessant ist also, dass sich hier Mädchen ähnlich wie Schüler mit Migrationshintergrund verhalten und Jungen ähnlich wie diejenigen ohne Migrationshintergrund. Dies ist evtl. ein Hinweis darauf, warum es zumindest in Klasse 5 und 6 als kombinierte Cluster nur Jma und Mmr gibt (in Klasse 7 und 8 tritt jeweils ein Mma-Cluster auf, Jmr-Cluster gibt es nie, im Gegensatz zu Deutsch, wo eine Vielzahl von Jmr-Cluster und eine sehr hohe Zahl von Mma-Clustern existiert, erst in Klasse 10 gibt es in Deutsch einen ersten Jma-Cluster).

## 4.6 Unterrichtsverhalten und Hausaufgabendisziplin

Die Schüler wurden in jedem Jahr unter anderem danach befragt, wie sie sich im Mathematikunterricht und beim Anfertigen der Mathematik-Hausaufgaben verhalten. Die Zusammenhänge dieser Erhebungen mit den Noten werden hier wiederum mit über den Clustern gemittelten Werten betrachtet (siehe Kapitel 2.4) und führen zu erstaunlich klaren Korrelationen (beispielhaft wird hier wieder die Klasse 8 herangezogen, in den anderen Klassen sind die Verhältnisse sehr ähnlich):





Es ist wenig überraschend, dass diese Zusammenhänge zwischen der Mathematiknote, dem Unterrichtsverhalten sowie der Hausaufgabendisziplin bestehen, die Stärken der Korrelationen sind aber bemerkenswert. Es sei hier jedoch ausdrücklich erwähnt, dass es selbstverständlich auch einzelne gute Schüler mit z.B. schlechter Mitarbeit und einzelne schwache Schüler mit z.B. guter HA-Disziplin gibt. Diese Fälle sind aber selten und bei den über die Cluster gemittelten Werten gibt es (wie die Diagramme zeigen) keine Ausnahmen dieser Art.

## 4.7 Freizeitverhalten

Noch spannender wird es, wenn man die Mathematiknote mit Werten des Freizeitverhaltens in Zusammenhang bringt. Während das Unterrichtsverhalten und die Hausaufgabendisziplin ja offensichtlich direkt mit dem Erfolg in Mathematik zu tun haben, kann man dies beim Freizeitverhalten nicht sofort erkennen. Dennoch ergeben sich hier bemerkenswerte Korrelationen und vor diesem Hintergrund sind auch die Fälle interessant, bei denen keine Korrelationen feststellbar sind.

Nur in zwei Fällen korreliert die Mathematiknote über die Schuljahre leicht positiv mit einer Freizeitgestaltung. Für beide Fälle wird das Schuljahresbeispiel mit dem größten Effekt dargestellt (Abbildung 47 und Abbildung 48).

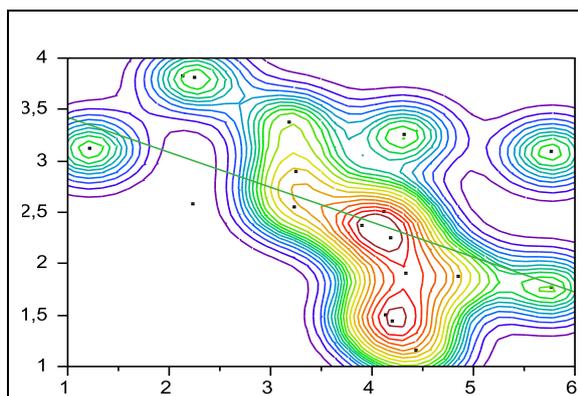


Abbildung 47: Lesen und Mathematiknote (gemittelt)

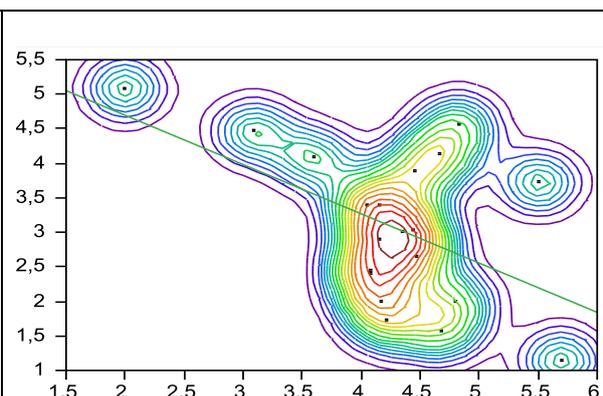


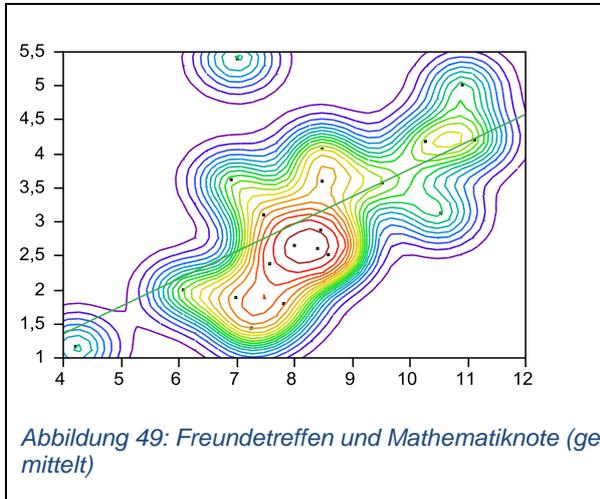
Abbildung 48: Instrument und Mathematiknote (gemittelt)

Nach rechts: **Lesen**-Wochenstunden  
(gemittelt über Cluster)  
Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 5  
Korrelationskoeffizient:  $r = -0,50$   
Irrtumswahrscheinlichkeit:  $p = 0,047$

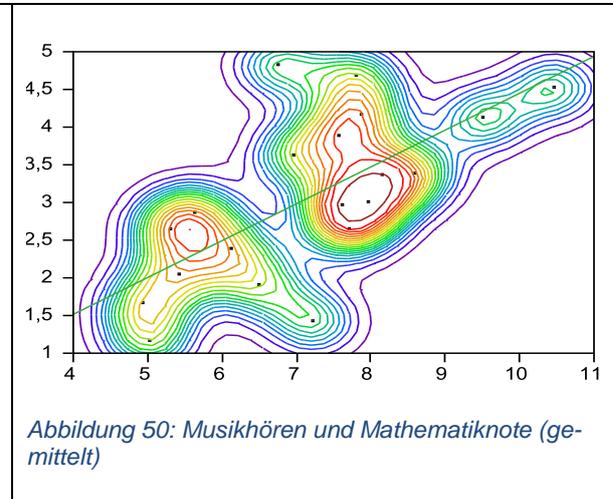
Nach rechts: **Instrument**-Wochenstunden  
(gemittelt über Cluster)  
Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 8  
Korrelationskoeffizient:  $r = -0,51$   
Irrtumswahrscheinlichkeit:  $p = 0,021$

Sicherlich beeinflussen das Lese- und Instrumentenverhalten nicht direkt die Mathematiknoten. Aber der darin gezeigte Fleiß, die Konzentration, die (Alltags-)Strukturierung sowie die Frustrationstoleranz haben wohl positiven Einfluss gerade auch auf den Umgang mit Mathematik. Und nicht zuletzt könnte sich im Lesen und im Spielen eines Instruments auch eine privilegiere soziale Stellung ausdrücken.

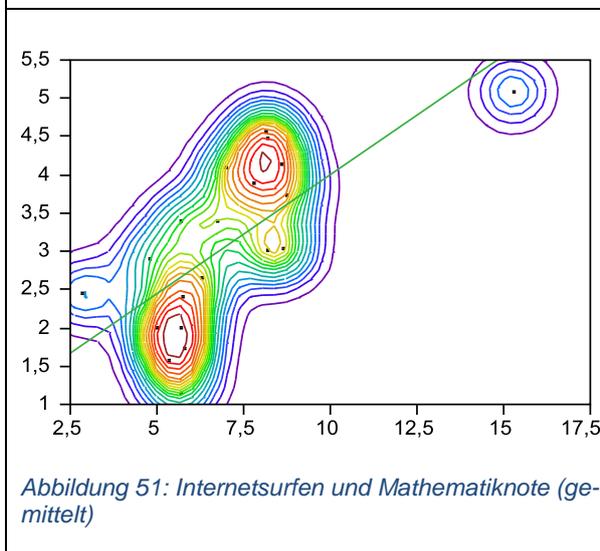
Fünf Freizeitaktivitäten korrelieren über die Jahre eindeutig negativ mit der Mathematiknote, auch hier einige starke Zusammenhänge:



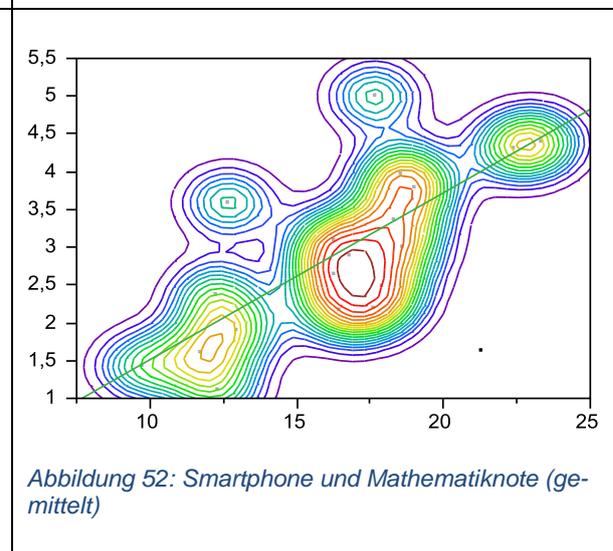
Nach rechts: **Freundetreffen**-Wochstdn (gemittelt über Cluster)  
Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 9  
Korrelationskoeffizient:  $r = 0,59$   
Irrtumswahrscheinlichkeit:  $p = 0,0059$



Nach rechts: **Musikhören**-Wochstdn (gemittelt über Cluster)  
Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 7  
Korrelationskoeffizient:  $r = 0,66$   
Irrtumswahrscheinlichkeit:  $p = 0,0015$



Nach rechts: **Internet**-Wochenstunden (gemittelt über Cluster)  
Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 8  
Korrelationskoeffizient:  $r = 0,71$   
Irrtumswahrscheinlichkeit:  $p = 0,0004$



Nach rechts: **Smartphone**-Wochenstd. (gemittelt über Cluster)  
Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 10  
Korrelationskoeffizient:  $r = 0,74$   
Irrtumswahrscheinlichkeit:  $p = 0,0003$

Nicht abgebildet ist hier das Diagramm zur Nutzung sozialer Netzwerke, die ihrerseits stark mit der Internet- und Smartphone-Nutzung korreliert und somit keine weiteren interessanten Einblicke ermöglicht.

Überraschend ist die Stärke aller Korrelationen, aber insbesondere die des Smartphone-Gebrauchs mit der Mathematiknote: Folgt man der berechneten Geraden, so benutzt ein Schüler mit Mathematiknote 5 das Smartphone ca. dreimal so lange wie einer mit der Note 1 und ca. zweimal so lange wie der mit der Note 2.

Interessant ist auch, dass es sich bei den beiden „positiven“ Freizeitgestaltungen (Lesen und Instrumentspielen) um aktive Formen handelt, bei den „negativen“ fast ausschließlich um passive(re) bzw. multimediale. Eine Ausnahme scheint zunächst das „Freundetreffen“ zu sein, das aber mit zunehmender Klassenstufe mit passiven Werten wie „Internet surfen“ und „Musikhören“ stark korreliert.

Drei Freizeitaktivitäten korrelieren zwar zum Teil in einzelnen Klassenstufen, aber nicht konsequent über die Jahre. Dies sind der Sport, das Fernsehen und die Computerspiele (wobei ersterer leicht positive, letztere leicht negative Tendenz haben). Stellvertretend werden die letzten beiden für Klasse 8 und 10 betrachtet (Abbildung 53 und Abbildung 54).

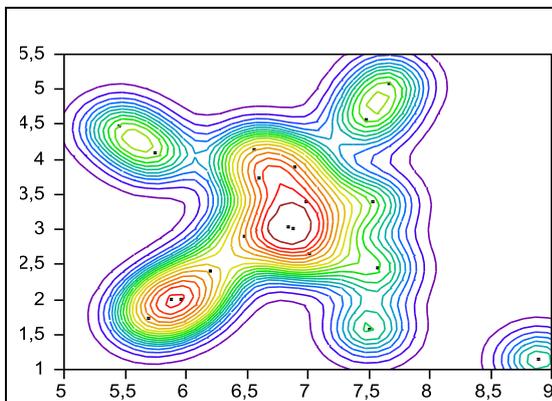


Abbildung 53: Fernsehen und Mathematiknote (gemittelt)

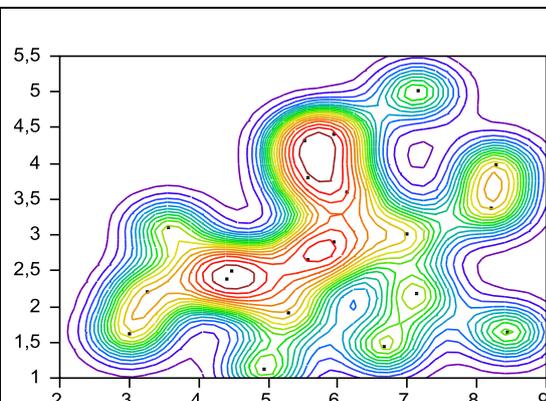


Abbildung 54: Computerspielen und Mathematiknote (gemittelt)

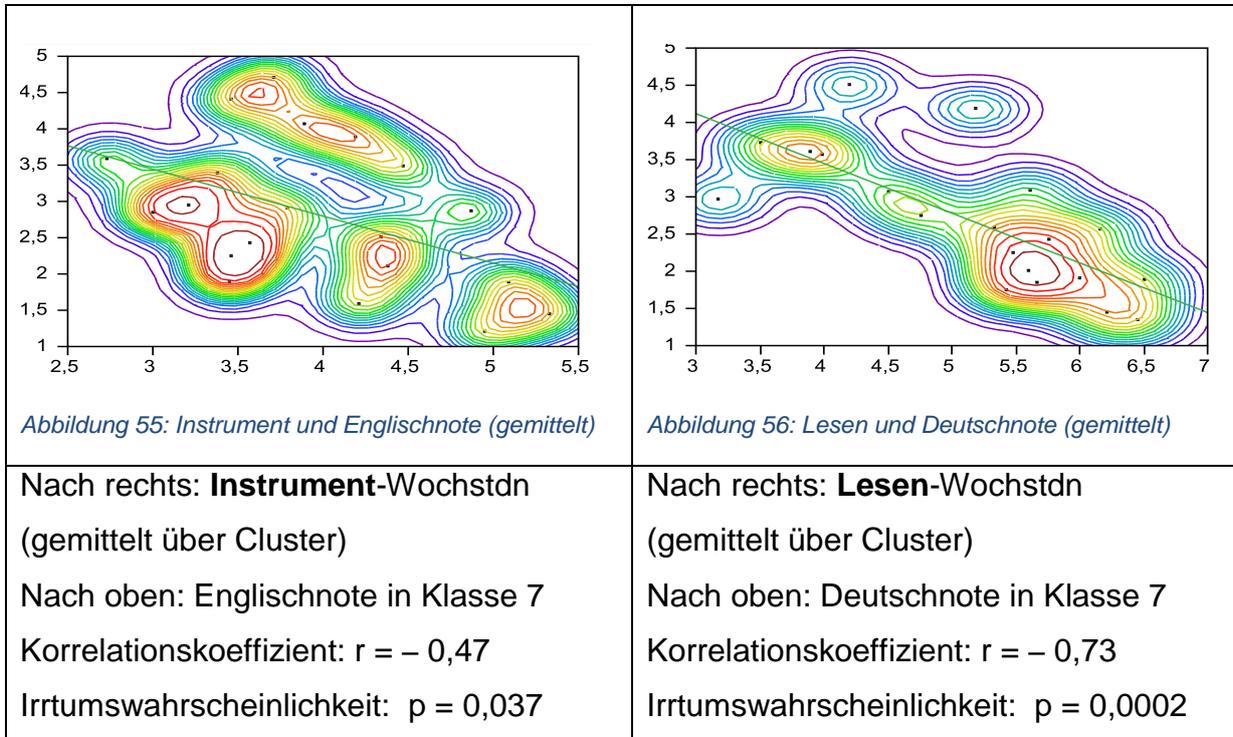
Nach rechts: **Fernsehen**-Wochstdn  
(gemittelt über Cluster)  
Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 8  
keine Korrelation

Nach rechts: **Computerspielen**-Wochstdn  
(gemittelt über Cluster)  
Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 10  
keine Korrelation

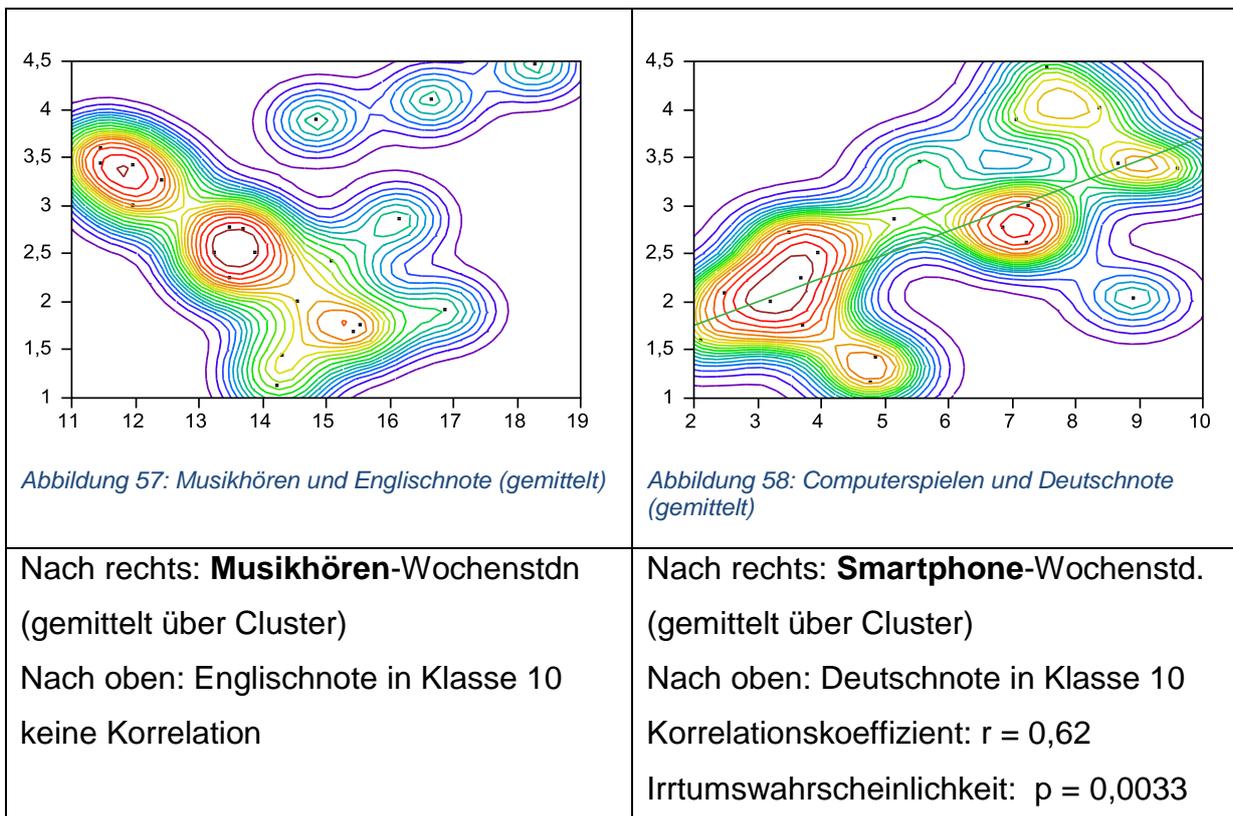
Die Korrelationen werden hier auch dadurch „verhindert“, dass es jeweils Cluster mit der Note 1 gibt, die die Spitzenwerte beim Fernsehen und Computerspielen einnehmen

Hier folgen noch einige Beispiele für die Fächer Deutsch und Englisch.

Zunächst zwei positive Zusammenhänge:



Zum Vergleich ein unkorrelierter (wie er im Fach Mathematik nicht vorkommt) und ein negativ korrelierter Zusammenhang:





Alle Zusammenhänge – auch die mit den Deutsch- und Englisch-Clusternoten – sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst (in Klammern bedeutet Korrelation schwächer und/oder nach Streichen von Ausreißern erreicht). Zunächst für Mathematik:

| Korrelation mit          | M(5.1)        | M(6.1)    | M(7.1)    | M(8.1)    | M(9.1)    | M(10.1)   | gesamt    |
|--------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sport                    | positiv       | nein      | (positiv) | nein      | nein      | nein      | nein      |
| Instrument               | (positiv)     | (positiv) | nein      | positiv   | (positiv) | positiv   | (positiv) |
| Lesen                    | positiv       | (positiv) | nein      | (positiv) | nein      | (positiv) | (positiv) |
| Freunde treffen          | nein          | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   |
| Musik hören              | nein          | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   |
| Fernsehen                | nein          | nein      | nein      | nein      | nein      | nein      | nein      |
| Computerspiel            | nein          | nein      | negativ   | nein      | negativ   | nein      | nein      |
| Internet surfen          | nein          | (negativ) | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   |
| Soziale Netzwerke nutzen | nicht messbar | negativ   | (negativ) | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   |
| Smartphone nutzen        | nicht erfragt | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   |

Tabelle 12: Alle Korrelationen zwischen Freizeitaktivitäten und Mathematiknote

Für Deutsch:

| Korrelation mit          | D(5.1)        | D(6.1)    | D(7.1)    | D(8.1)    | D(9.1)    | D(10.1)   | gesamt    |
|--------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sport                    | positiv       | negativ   | nein      | nein      | nein      | negativ   | nein      |
| Instrument               | (positiv)     | (positiv) | positiv   | nein      | positiv   | positiv   | positiv   |
| Lesen                    | positiv       | positiv   | positiv   | (positiv) | positiv   | positiv   | positiv   |
| Freunde treffen          | nein          | negativ   | (negativ) | negativ   | nein      | negativ   | (negativ) |
| Musik hören              | nein          | negativ   | nein      | nein      | nein      | (negativ) | nein      |
| Fernsehen                | nein          | (negativ) | nein      | nein      | negativ   | (negativ) | nein      |
| Computerspiel            | nein          | (negativ) | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   |
| Internet surfen          | nein          | negativ   | (negativ) | (negativ) | (negativ) | (negativ) | (negativ) |
| Soziale Netzwerke nutzen | nicht messbar | negativ   | nein      | (negativ) | nein      | (negativ) | (negativ) |
| Smartphone nutzen        | nicht erfragt | negativ   | (negativ) | negativ   | negativ   | negativ   | negativ   |

Tabelle 13: Alle Korrelationen zwischen Freizeitaktivitäten und Deutschnote

Für Englisch:

| Korrelation mit          | E(5.1)        | E(6.1)    | E(7.1)    | E(8.1)    | E(9.1)  | E(10.1)   | gesamt    |
|--------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Sport                    | positiv       | nein      | negativ   | nein      | nein    | negativ   | nein      |
| Instrument               | positiv       | nein      | positiv   | (positiv) | positiv | positiv   | positiv   |
| Lesen                    | positiv       | positiv   | nein      | nein      | positiv | positiv   | (positiv) |
| Freunde treffen          | (positiv)     | nein      | (negativ) | negativ   | nein    | negativ   | nein      |
| Musik hören              | (positiv)     | (negativ) | nein      | (negativ) | positiv | nein      | nein      |
| Fernsehen                | (positiv)     | negativ   | nein      | nein      | nein    | nein      | nein      |
| Computerspiel            | (positiv)     | (negativ) | negativ   | nein      | negativ | (negativ) | nein      |
| Internet surfen          | nein          | (negativ) | negativ   | nein      | nein    | nein      | nein      |
| Soziale Netzwerke nutzen | nicht messbar | (negativ) | (negativ) | nein      | nein    | nein      | nein      |
| Smartphone nutzen        | nicht erfragt | (negativ) | negativ   | negativ   | nein    | negativ   | (negativ) |

Tabelle 14: Alle Korrelationen zwischen Freizeitaktivitäten und Englischnote



Interessant sind Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Fächern:

- Lesen und das Spielen eines Instruments korreliert für alle Fächer positiv mit der Note (das Spielen eines Instruments in allen Fällen etwa gleich, das Lesen bei weitem in Deutsch am stärksten, was wenig verwunderlich ist).
- Negativ korreliert in allen Fällen die Smartphone-Nutzung, am stärksten in Mathematik, am schwächsten in Englisch.
- Insgesamt korreliert die Englischnote wenig mit anderen Freizeitaktivitäten, insbesondere der multimediale Bereich (bis auf das Smartphone) hat geringere oder keine negativen Zusammenhänge. Dies mag daran liegen, dass hier häufig Umgang mit englischsprachigen Texten stattfindet (ähnliches lässt sich für das Musikhören vermuten).
- Auch Deutsch zeigt beim Freizeitverhalten keine oder geringere negative Zusammenhänge als Mathematik, insbesondere im Bereich „Soziale Netzwerke nutzen“ – wo auch Sprache eingesetzt wird – gibt es allenfalls eine angedeutete negative Korrelation.
- Eindeutig negativ korrelieren die Computerspiele nur mit der Deutschnote. Hier wären weitere Untersuchungen mit einer Differenzierung, um welche Spiele es sich jeweils handelt, vonnöten. Denkbar ist jedenfalls, dass der geringere Einfluss von Computerspielen auf die Mathematiknote auch mit Strategiespielen zu tun hat, die mathematisches Denken durchaus auch fördern können.

Weitere Einblicke in die Zusammenhänge zwischen Freizeitaktivitäten und Mathematiknoten zeigen Kreuzkorrelationen (hier beispielhaft für die Klasse 8 analysiert):

- Die Lese- und Instrumentenzeit korrelieren beide jeweils positiv mit Schule- und Mathematikmögen, mit Aufpassen und Mitarbeiten, mit der HA-Disziplin und sogar mit Mathematikverstehen. Wer liest und musiziert, geht lieber in die Schule, in den Mathematikunterricht, passt dort besser auf, arbeitet besser mit und macht zuverlässiger seine Mathematikhausaufgaben und umgekehrt.
- Die Internetzeit korreliert umgekehrt stark negativ mit Schule- und Mathematikmögen, mit Aufpassen und Mitarbeiten, mit der HA-Disziplin, mit Mathematikverstehen und Spaß an der Mathematik. Hier gilt also alles eben Genannte im negativen Sinne.



- Untereinander korrelieren die Freizeitaktivitäten folgendermaßen:  
Lese- und Instrumentenzeit korrelieren stark miteinander und jeweils mit Sport (ein Hinweis auf die zumindest angedeutete positive Wirkung des Sports). Die Smartphonezeit korreliert stark mit der Internetzeit und sehr stark mit der Nutzungszeit sozialer Netzwerke, was wenig erstaunlich, aber gleichzeitig ein weiterer Fingerzeig auf die Richtigkeit der Untersuchungsmethoden ist.
- Interessant ist auch die starke Korrelation der Smartphonezeit mit dem (ebenfalls sehr negativ korrelierendem) Musikhören und dem Freundetreffen. Man trifft diese heute wohl auch häufig und nutzt zugleich das Handy. Die Korrelation zu Computerspielen ist hingegen nur angedeutet (weshalb sich dieses evtl. auch nicht so negativ auswirkt).

#### 4.8 Unterrichtsinhalte und Methoden

Die Schüler wurden auch danach befragt, welche Inhalte und Methoden in ihrem Unterricht mit welcher Intensität vorkamen. Da die Jugendlichen hierzu sicher nicht nur perfekt verwertbare Auskünfte gaben, scheint es zunächst schwierig, aus diesen Angaben gültige Schlüsse zu ziehen. Aber auch hier hilft die Mittelwertbildung weiter. Innerhalb der einzelnen Klassen variieren die Angaben zwar, aber nicht sehr stark. Der Mittelwert jeweils für die einzelnen Klassen ist damit ein gutes Maß für die tatsächlich stattgefundenen Unterrichtsinhalte und Unterrichtsmethoden in der jeweiligen Klasse (extreme, fälschlich angegebene Daten mitteln sich heraus). Somit werden für die folgenden Untersuchungen nicht die einzelnen Schülerangaben, sondern der für die gesamte Klasse erhobene Mittelwert herangezogen.

Dieses Verfahren scheint auch vor dem Hintergrund einer früheren Untersuchung in der Kursstufe (Nimbus, siehe Seminar Rottweil<sup>10</sup>) sinnvoll: Hier wurden zusätzlich zu den Schülerdaten auch Lehrerbefragungen einbezogen und eine erstaunliche Übereinstimmung zwischen den Lehrerangaben und den über die Kurse gemittelten Schülerantworten gefunden.

---

<sup>10</sup> Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasium) Rottweil, 2008. Die Ergebnisse können eingesehen werden über die Homepage des Seminars Rottweil unter <http://gym.seminar-rottweil.de/Lde/Startseite/Bereiche/NIMBUS>



## Unterrichtsinhalte

Die Schüler gaben auch (mittels Zeugnisnoten) an, wie viel welches Thema unterrichtet wurde (eine niedrige Zahl bedeutet eine hohe Häufigkeit). Folgende Themen korrelieren danach positiv mit der Mathematiknote und, wie erwartet, dann ganz ähnlich mit der Frage, wie sehr die Schüler Mathematik mögen (siehe Tabelle 15 die Korrelationen wurden wieder mit den Clustermittelwerten berechnet).

|                  | Korrelation mit Mathematiknote  | Korrelation mit „Mag Mathe“  |
|------------------|---|--|
| <b>Klasse 5</b>  | <b>Brüche</b> ( $r=0,67$ ; $p=0,0011$ )<br>(angedeutet: <b>Körperberechnungen</b> ( $r=0,38$ ; $p=0,097$ )) | <b>Brüche</b> ( $r=0,70$ ; $p=0,0006$ )<br><b>Minuszahlen</b> ( $r=0,50$ ; $p=0,026$ ) |
| <b>Klasse 6</b>  | <b>Minuszahlen</b> ( $r=0,58$ ; $p=0,0074$ )<br>(vor allem Jungen!)   | <b>Minuszahlen</b> ( $r=0,56$ ; $p=0,010$ )  |
| <b>Klasse 7</b>  | <b>Prozentrechnen</b> ( $r=0,61$ ; $p=0,0042$ )   | (angedeutet: <b>Zuordnung</b> ( $r=0,43$ ; $p=0,057$ ))                                |
| <b>Klasse 8</b>  | <b>Wahrscheinlichkeit</b> ( $r=0,50$ ; $p=0,023$ ) (vor allem Mädchen, ma)                                  | <b>Wahrscheinlichkeit</b> ( $r=0,55$ ; $p=0,011$ )<br>(vor allem Mädchen, ma)          |
| <b>Klasse 9</b>  | (angedeutet: <b>Logarithmus</b> ( $r=0,44$ ; $p=0,054$ ))   | <b>Logarithmus</b> ( $r=0,46$ ; $p=0,044$ )  |
| <b>Klasse 10</b> | <b>Wahrscheinlichkeit</b> ( $r=0,57$ ; $p=0,0093$ ) (v.a Jungen)  |  |

Tabelle 15: Positive Korrelationen zwischen Inhalten und Mathematiknote

Auffallend ist hier zunächst die geringe Zahl von positiv korrelierenden Inhalten (zählt man die angedeuteten Korrelationen nicht hinzu, höchstens einer pro Klasse). Zum zweiten handelt es sich eher um neuere und/oder herausfordernde Inhalte. Wirklich überraschend ist das Auftauchen des Logarithmus in Klasse 9, der sowohl (zumindest angedeutet) positiv mit der Note als auch mit „Mag Mathematik“ korreliert. Beide Befunde sind allerdings (im Gegensatz zu allen anderen) stark durch mehrere positive Ausreißer unter den Clustern bedingt: In den guten Clustern wurde besonders viel und erfolgreich Logarithmus unterrichtet, in vielen Klassen hingegen gar nicht. Interessant sind auch die wenigen Unterschiede zwischen den Korrelationen in Note und „Mag Mathematik“: So sind in Klasse 6 viel Körperberechnungen mit besseren Noten, nicht aber



mit mehr Freude an der Mathematik verbunden, für Minuszahlen verhält es sich umgekehrt. Ein ebensolches Paar gibt es in Klasse 7: Prozentzahlen korrelieren mit Noten aber nicht mit Mathematikzufriedenheit, Zuordnungen verhalten sich umgekehrt. Erwähnenswert bleibt noch, dass die Wahrscheinlichkeit in Klasse 8 vor allem bei Mädchen und Schülern ohne Migrationshintergrund positive Korrelationen aufweist (die Jungen stechen lediglich bei den Minuszahlen in Klasse 6 etwas hervor). In Klasse 10 korrelieren hingegen v.a. die Noten der Jungen mit der Wahrscheinlichkeit, eine Korrelation mit Mathemögen liegt aber nicht vor.

Betrachtet man die Inhalte, die negativ korrelieren (mit den Clustermittelwerten), also bei häufigem Auftreten die Note verschlechtern, ist das Bild noch markanter: Nur in den Klassen 6 und 8 finden sich solche Zusammenhänge (und bei der Mathematiknote meist für Mädchen und Schüler mit Migrationshintergrund stärker). Es handelt sich hier um algebraisch anspruchsvollere Inhalte (mithin beginnt in Klasse 6 mit den Termen die Algebra) und sie treten identisch bei der Mathematiknote wie bei „Mag Mathematik“ auf.

|                 | <b>Korrelation mit Mathematiknote</b>   | <b>Korrelation mit „Mag Mathematik“</b>  |
|-----------------|---|--|
| <b>Klasse 6</b> | <b>Terme</b> ( $r=-0,57$ ; $r=0,0094$ )<br>(vor allem Mädchen!)<br><b>Textaufgaben</b><br>(angedeutet: <b>Textaufgaben</b> )<br>( $r=-0,44$ ; $r=0,054$ )                                       | <b>Terme</b> ( $r=-0,64$ ; $r=0,0026$ )<br><b>Textaufgaben</b> ( $r=-0,45$ ; $r=0,047$ )   |
| <b>Klasse 8</b> | <b>Wurzeln</b> ( $-0,53$ ; $0,016$ )<br><b>quad. Funktionen</b> ( $-0,47$ ; $0,036$ )<br>(vor allem Mädchen, ma!)<br><b>quad. Gleichungen</b> ( $-0,47$ ; $0,039$ )<br>(vor allem Mädchen, ma!) | <b>Wurzeln</b> ( $-0,64$ ; $0,0023$ )<br><b>quad. Funktionen</b> ( $-0,49$ ; $0,027$ )<br><b>quad. Gleichungen</b> ( $-0,51$ ; $0,021$ ) |

Tabelle 16: Negative Korrelationen zwischen Inhalten und Mathematiknote

## Methoden und Sozialformen

Unter Methoden werden hier der Einfachheit halber drei Rubriken zusammengefasst: Methoden der Hausaufgabenvergabe, Sozialformen im Unterricht und die eigentlichen Unterrichtsmethoden. Letztere wurden erstmals für die Schüler der Klasse 5 zusammengestellt und wegen der Vergleichbarkeit über die Schuljahre hinweg beibehalten



(auch wenn Begriffe wie z.B. „Lernspiele“ in höheren Klassen vielleicht nicht mehr angemessen sind). Die folgende Tabelle 17 zeigt alle (angedeuteten) Korrelationen mit den Clustermittelwerten zur besseren Übersicht ohne Korrelationszahlen:

|                             | korreliert <b>positiv</b> mit |                     | korreliert <b>negativ</b> mit |                 |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|
|                             | Mathematiknote                | Mag Mathematik      | Mathematiknote                | Mag Mathematik  |
| Lehrer erklärt an der Tafel | Klasse 9                      | Klasse (9)          | Klasse 5                      | Klasse 5        |
| knobeln und rechnen         | Klassen 5,8,10                | Klassen (7),8       |                               |                 |
| Arbeitsblatt                | Klassen 5,7,8,9               | Klassen 8,9,10      |                               |                 |
| Planarbeit                  | Klassen 5,(6),7,10            | Klassen (6),(7)     |                               |                 |
| gegenseitig erklären        | Klassen (6),7,8,10            | Klasse (7)          | Klasse 9                      | Klasse 9        |
| Lernspiel                   | Klassen 5,6,7,8,10            | Klassen 5,6,7,8     |                               |                 |
| Wiederholung                | Klasse 9,10                   | Klassen 5,9         |                               |                 |
| Einzelarbeit                |                               |                     | Klassen 6,7,8,10              | Klassen 6,8     |
| Partnerarbeit               | Klassen 5,6,7,8,9,10          | Klassen (7),8,9     |                               |                 |
| Gruppenarbeit               | Klassen 5,6,7,8,10            | Klassen 6,8         |                               |                 |
| HA wie im Unterricht        | Klassen 6,7,8,10              | Klassen 5,6,7,8,(9) |                               |                 |
| HA mit Wiederholung         |                               |                     |                               |                 |
| HA anspruchsvoll            |                               | Klasse 10           |                               |                 |
| HA unbekannt                |                               |                     |                               | Klassen (5),(7) |

Tabelle 17: Korrelationen zwischen Methoden, Mathematiknote und MagMathe



Auffällig auch hier ist, dass es sehr viel weniger negative Korrelationen gibt als positive (vgl. Hattie<sup>11</sup>). Gerade deshalb sind die wenigen negativen Korrelationen besonders interessant: So kommt der „Frontalunterricht“ bei Fünftklässlern nicht gut an (bei Neuntklässlern hingegen schon), das „gegenseitige Erklären“ korreliert hingegen in Klasse 9 negativ. Hausaufgaben mit unbekanntem Inhalt haben in zwei Klassen leicht negative Korrelation. Spannend sind die fast durchweg negativen Zusammenhänge bei der Einzelarbeit. Dieses Ergebnis muss durch Kreuzkorrelationen, also mit Korrelationen zwischen Methoden und Inhalten, relativiert werden: Die Einzelarbeit wird bei einigen positiv korrelierenden Inhalten (siehe Tabelle 15) besonders wenig, bei „kritischen Inhalten“ (siehe Tabelle 16) jedoch besonders viel eingesetzt. Bei der Partnerarbeit verhält es sich oft umgekehrt, die Gruppenarbeit verhält sich hier ambivalenter.

Auch bei den „positiven“ Zusammenhängen sind manche Kreuzkorrelationen interessant: So werden vor allem die „Lernspiele“ und das „Arbeitsblatt“ stark bei positiv und wenig bei negativ korrelierenden Inhalten eingesetzt, andere Methoden wie z. B. die Planarbeit oder die Wiederholung werden auch stark bei negativ korrelierenden Inhalten eingesetzt.

Schließlich sind die Kreuzkorrelationen mit dem Verhalten im Unterricht (Mitarbeiten, Aufpassen und Spaß haben, siehe Kapitel 3.5) bemerkenswert: Auch hier gibt es zahlreiche positive und nur sehr wenige negative Zusammenhänge: So korreliert die Partnerarbeit hier fast ausschließlich positiv, die Einzelarbeit z. T. negativ mit „Spaß“ und die Gruppenarbeit z. T. negativ mit „Aufpassen“. Bei den Unterrichtsmethoden liegen in der Zahl und Stärke positiver Korrelationen die „Lernspiele“ und die „Wiederholung“ vorn, „Lehrer erklärt“, „Planarbeit“ und „Arbeitsblatt“ zeigen keine durchgängigen positiven Korrelationen, scheinen aber mit höherer Klassenstufe effektiver zu werden.

Auch die Art der Hausaufgabe weist einige positive Korrelationen auf mit dem Hausaufgabenverhalten (Disziplin, Selbständigkeit, keine Lust, keine Zeit usw.). Dies gilt insbesondere für die „Hausaufgabe wie im Unterricht“, aber – überraschenderweise – auch eingeschränkt für die „anspruchsvollen Hausaufgaben“. Keine Korrelationen sind hier bei der „Hausaufgabe mit Wiederholung“ feststellbar, einige negative Korrelationen ausschließlich bei der „Hausaufgabe mit unbekanntem Inhalt“.

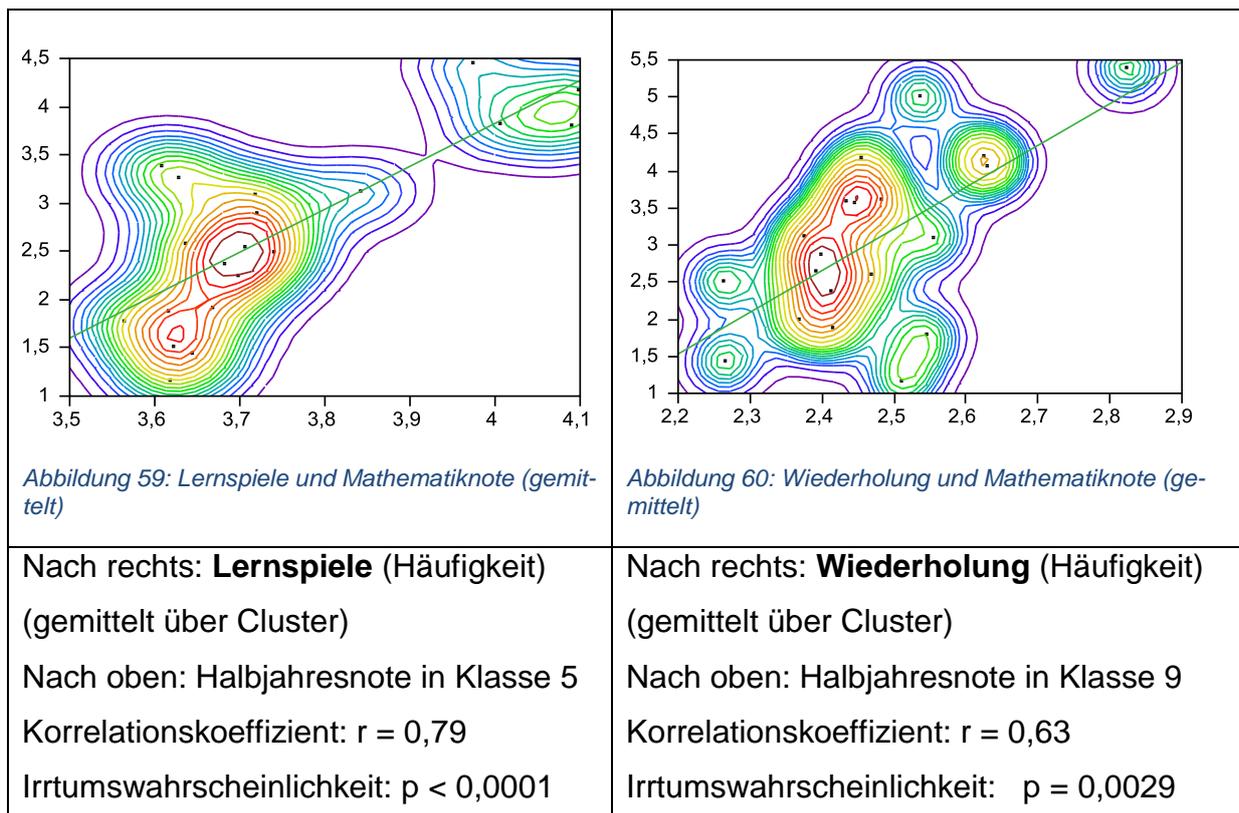
---

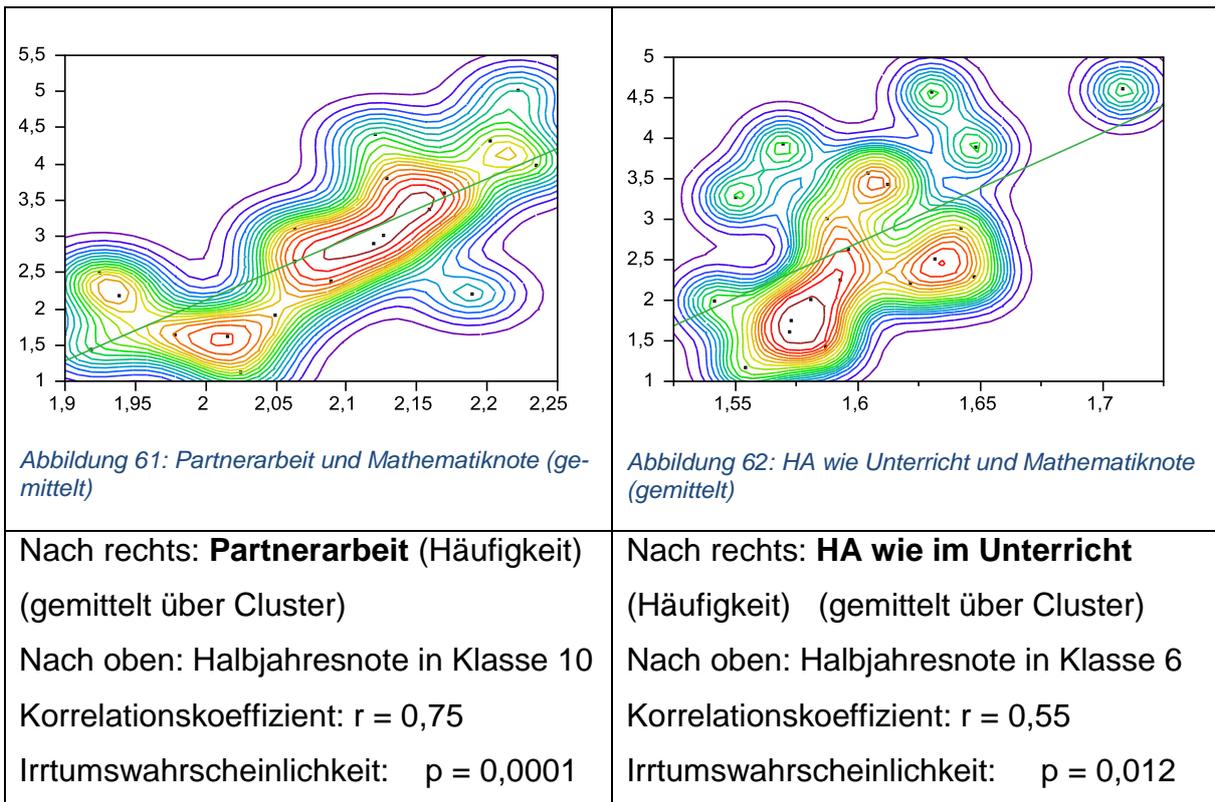
<sup>11</sup> <https://visible-learning.org/de/hattie-rangliste-einflussgroessen-effekte-lernerfolg/>

Berücksichtigt man alle Untersuchungsparameter, so stellen sich folgende Methoden als insgesamt sehr positiv korrelierend heraus:

- „Lernspiele“ (ein schillernder Begriff)
- „Partnerarbeit“ (durchgängig)
- „Wiederholung“ (v.a. in den höheren Klassenstufen)
- „Hausaufgabe wie im Unterricht“ (siehe Hattie)

Auch hierzu werden nun markante Zusammenhänge aus verschiedenen Klassenstufen bildlich dargestellt:





Positiv korrelieren:

- „Knobeln und Rechnen“ (auch schwer interpretierbar)
- „Gruppenarbeit“
- „Planarbeit“
- „Arbeitsblatt“

Auch zu den positiv korrelierenden Methoden folgen auf der nächsten Seite Abbildungen. Als eindeutig negativ korrelierend stellt sich keine Methode heraus (siehe Hattie<sup>12</sup>).

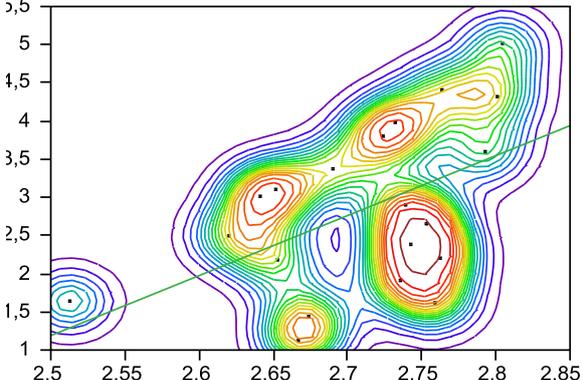
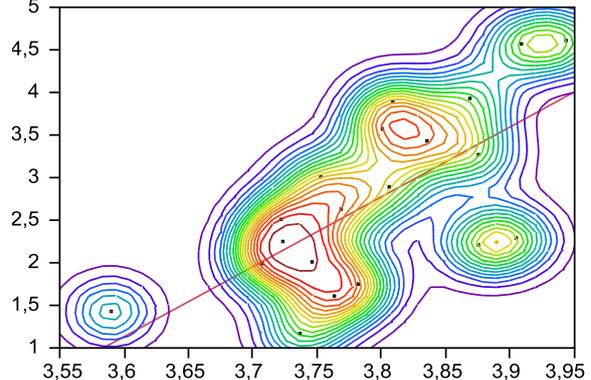
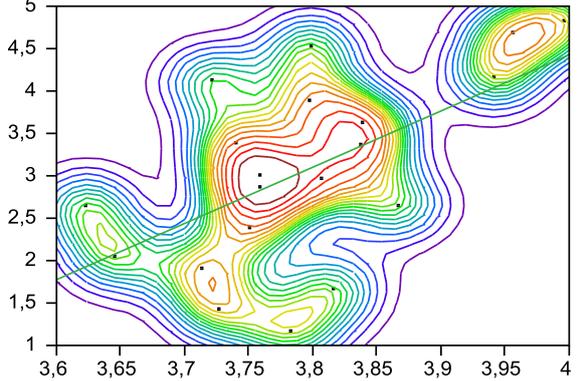
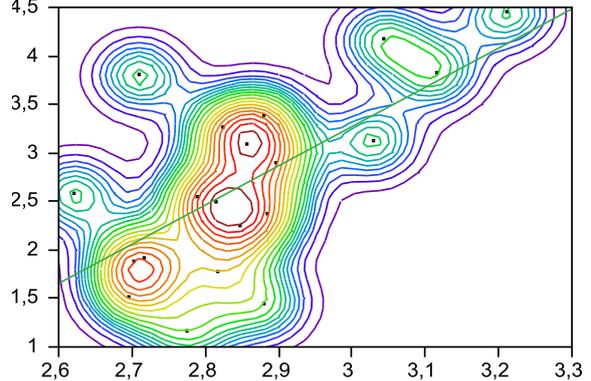
Im Zusammenhang mit den Methoden gibt es einige Geschlechterunterschiede und bedeutende Unterschiede zwischen Schülern mit und ohne Migrationsstatus.

Mädchen scheinen positiver auf Arbeitsblätter und auf Wiederholungen (im Unterricht und bei den Hausaufgaben) sowie auf Lernspiele zu reagieren. Bei unbekanntem Hausaufgaben ist die Korrelation hingegen negativ. Jungen scheinen positiver auf „Rechnen und Knobeln“ sowie kooperative Lernformen wie Partner- und Gruppenarbeit anzusprechen. In allen anderen Bereichen gibt es keine signifikanten Geschlechterunterschiede.

<sup>12</sup> <https://visible-learning.org/de/hattie-rangliste-einflussgroessen-effekte-lernerfolg/>

Schüler mit Migrationsstatus scheinen einzig positiv auf Wiederholungen (im Unterricht und den Hausaufgaben) anzusprechen. In allen anderen Bereichen sind positive Korrelationen nur mit Schülern ohne Migrationsstatus feststellbar.

Positive Korrelationen – exemplarisch für einige Klassenstufen:

|  |  |
|--|--|
|  <p><i>Abbildung 63: Knobeln und Rechnen und Mathematiknote (gemittelt)</i></p>   |  <p><i>Abbildung 64: Gruppenarbeit und Mathematiknote (gemittelt)</i></p>  |
| <p>Nach rechts: <b>Knobeln/Rechnen</b><br/>(Häufigkeit) (gemittelt über Cluster)<br/>Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 10<br/>Korrelationskoeffizient: <math>r = 0,52</math><br/>Irrtumswahrscheinlichkeit: <math>p = 0,018</math></p> | <p>Nach rechts: <b>Gruppenarbeit</b> (Häufigkeit)<br/>(gemittelt über Cluster)<br/>Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 6<br/>Korrelationskoeffizient: <math>r = 0,69</math><br/>Irrtumswahrscheinlichkeit: <math>p = 0,0007</math></p> |
|  <p><i>Abbildung 65: Planarbeit und Mathematiknote (gemittelt)</i></p>  |  <p><i>Abbildung 66: Arbeitsblatt und Mathematiknote (gemittelt)</i></p>   |
| <p>Nach rechts: <b>Planarbeit</b> (Häufigkeit)<br/>(gemittelt über Cluster)<br/>Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 7<br/>Korrelationskoeffizient: <math>r = 0,58</math><br/>Irrtumswahrscheinlichkeit: <math>p = 0,0074</math></p>      | <p>Nach rechts: <b>Arbeitsblatt</b> (Häufigkeit)<br/>(gemittelt über Cluster)<br/>Nach oben: Halbjahresnote in Klasse 5<br/>Korrelationskoeffizient: <math>r = 0,64</math><br/>Irrtumswahrscheinlichkeit: <math>p = 0,0024</math></p>  |

## 5. Detailbetrachtungen

In diesem Abschnitt werden weitere Zusammenhänge herausgearbeitet, jedoch beziehen sich die Aussagen nicht mehr auf die gesamte Stichprobe. Vielmehr werden hier interessante Schülergruppen gezielt herausgegriffen und untersucht.

Die Ergebnisse sind also nicht von der statistischen Stringenz wie in den vorangegangenen Kapiteln, liefern aber sicher ernst zu nehmende Hinweise.

### 5.1 Untersuchung einzelner Cluster

Viele Untersuchungen im Kapitel 4 beruhen auf Mittelwerten innerhalb der Cluster und deren Vergleichen. Dabei wurden aber zumeist alle Cluster in den Blick genommen (außer bei den Schülerwanderungen in Kapitel 4.3).

Viele Untersuchungen in Kapitel 3 beruhen immer auf der ganzen Gruppe – unabhängig von der Notenentwicklung – wie sie von den Clustern repräsentiert werden. Dabei ergab sich z. B. die Erkenntnis, dass die Mathematiknote „im Mittel“ und über alle Schuljahre sehr wenig vom Geschlecht abhängt. Einzelne Cluster zeigen aber sehr wohl geschlechtsspezifische Merkmale, die sich nur über die ganze Gruppe abschwächen oder gar „herausmitteln“.

In diesem Kapitel soll einige interessanten Clustern (nicht nur im Hinblick auf das Geschlecht) nachgegangen werden, ohne dass die Erkenntnisse dabei für die Gesamtgruppe verallgemeinert werden können und sollen.

#### Die Ausgangscluster (in Klasse 5)

In der folgenden Tabelle 18 sind noch einmal alle Cluster aus Klasse 5 aufgelistet mit

- ihrer Bezeichnung (durch Überrepräsentanzen charakterisiert),
- der Notenentwicklung von Ende Klasse 4 bis zum Halbjahr Klasse 5
- dem Namen, der ein Alleinstellungsmerkmal beschreibt.

Zusätzlich finden sich hier die Anteile an der Gesamtpopulation und – falls vorhanden – weitere Besonderheiten, also Alleinstellungsmerkmale. Zu beachten ist zum einen, dass die Cluster zum Teil viele weitere Besonderheiten aufweisen, wenn man sich nicht auf die absoluten Alleinstellungsmerkmale beschränkt. Eine diesbezügliche Auflistung würde jedoch den Rahmen dieses Berichts sprengen. Zum anderen ist die Wahrscheinlichkeit für ein Alleinstellungsmerkmal wegen der Mittelwertbildung im Cluster natürlich



bei kleinen Clustern höher (hier werden Extreme weniger wahrscheinlich „herausgemittelt“). Deshalb sind zumindest Cluster mit einem Anteil von unter ca. 2% (also mit Schülerzahlen unter 30) mit Vorsicht zu behandeln.

Markiert sind die Cluster, die nun näher betrachtet werden (**grün**: eher positive Notentendenz; **gelb**: eher negative Notentendenz).

Die oberen vier markierten Cluster kamen alle mit guten bis sehr guten Noten aus der Grundschule. Die zwei grün markierten (Jungencluster, migrationsarm) konnten die Note halten oder sogar verbessern. Die einen zeichnen sich durch beste HA-Daten, die anderen durch gute Mitarbeit aus. Beide bezeichnen Mathematik als ihr Lieblingsfach. Die zwei anderen Cluster verschlechterten sich deutlich und haben Höchstwerte bei multimedialen oder bei der Summe aller abgefragten Hobbies.

| Bezeichnung  | Noten            | Anteil | Name (Besonderheit)     | Weitere Besonderheiten                     |
|--------------|------------------|--------|-------------------------|--|
| <b>J3ma2</b> | <b>1 → 1</b>     | 5,8%   | Mathekönner             | beste HA-Daten, Lieblingsfach M            |
| g3           | 1 → 1,5          | 6,0%   | Ohne Nachhilfe          | viel Mamahilfe                             |
| J1           | 1 → 2            | 9,8%   | Wenig Geschwisterhilfe  |  |
| g5           | 1 → 2,5          | 4,6%   | Papahilfe               | wenig Freunde treffen                      |
| <b>g6</b>    | <b>1 → 3</b>     | 3,6%   | Hobbyreich              |  |
| g7           | 1,5 → 2          | 2,0%   | Literatur               | viel Freunde treffen                       |
| <b>g9</b>    | <b>1,5 → 2,5</b> | 1,8%   | Multimedia              | viel Verwandtenhilfe                       |
| <b>J2ma1</b> | <b>2 → 1,5</b>   | 6,9%   | Aufsteiger              | passt gut auf, Lieblingsfach M, mag kein D |
| g1           | 2 → 2            | 13,4%  | Großgruppe              |  |
| M1           | 2 → 2,25         | 8,0%   | Mamahilfe               |  |
| g2           | 2 → 2,5          | 10,7%  | Wenig Papahilfe         |  |
| mr1          | 2 → 3            | 11,6%  | Durchschnitt            |  |
| g4           | 2 → 3,5          | 4,8%   | Fernsehzunahme          |  |
| <b>g8</b>    | <b>2 → 4</b>     | 1,9%   | Sportmuffel             | viel Lehrernachhilfe                       |
| <b>g11</b>   | <b>2 → 4,5</b>   | 0,9%   | Absteiger, Matheproblem | Instrumentenmuffel, auch D- und E-Probleme |
| g10          | 2,5 → 3          | 1,3%   | Hobbyarm                |  |
| <b>M3</b>    | <b>3 → 2,5</b>   | 2,0%   | Musikerin               |  |
| <b>M2mr2</b> | <b>3 → 3,5</b>   | 3,2%   | Sportlerin              | mag D (trotz schlechter Note)              |
| mr3          | 3 → 4            | 1,5%   | Geschwisterhilfe        | schlechte HA-Daten, mag kein E             |
| g12          | 4 → 4            | 0,3%   | Viel Nachhilfe          | U-Verhalten schlecht, mag kein M, D        |

Tabelle 18: Aufführung aller Ausgangscluster (Klasse 5)



In der unteren Hälfte sind zwei Mädchengruppen: Die einen musizieren am meisten, diese Gruppe verbessert sich leicht. Die andere Gruppe ist zusätzlich migrationsreich besetzt und mag (erstaunlicher Weise) Deutsch (trotz schlechter Noten in diesem Fach) und treibt viel Sport, sie verschlechtert sich leicht. Die anderen markierten Cluster verschlechtern sich sehr stark, sind einerseits „Sport-“ andererseits „Instrumentenmuffel“ (mit jeweils der niedrigsten Anzahl an Wochenstunden).

Insgesamt scheint sich hier brennpunktartig wieder der große Einfluss von Freizeitaktivitäten auf die Mathematiknote zu bestätigen.

### **Weitere Cluster (aus den Klassen 6 bis 9)**

Ab den Clustern in Klasse 6 konnten auch Veränderungen zum Vorjahr festgestellt werden und ab Klasse 7 kamen weitere Untersuchungsparameter wie Belastungssituation und der hauptsächliche Ort des Mittagessens hinzu. Sind diese Veränderungen wiederum extrem (gegenüber den anderen Clustern), so werden sie ebenfalls als Besonderheit (im Namen oder zusätzlich) aufgeführt (kurz durch „mehr“, „weniger“, „Mathezuwender“ usw.).

Die Clusterübersichten der Klassen 6 bis 10 sind zum Selbststudium im Anhang C (Tabelle 36 bis Tabelle 40) wiedergegeben. Hier sollen nun einige wenige bemerkenswerte Cluster dargestellt werden.

### **Klasse 6**

Die beiden besten Cluster (ma3 und ma2) sind migrationsarm und zeichnen sich durch wenig multimediale Freizeitaktivitäten aus. Die beiden folgenden Cluster J1 und g5 sind den Computerspielen zugeneigt. J1 verschlechtert sich massiv, während sich g5 (vielleicht durch hohe HA-Disziplin oder durch Lehrerwechsel) sogar verbessert.

Im unteren Leistungsbereich fällt der Cluster J2 auf, der sich (vielleicht durch mehr Sport, weniger Smartphone, bessere HA-Daten, besseres Unterrichtsverhalten) massiv verbessert.

Dieser Cluster ist allerdings sehr klein. Deutlich größer ist der migrationsreiche Cluster mr3, der sich sehr stark verschlechtert (vielleicht durch deutliche Zunahme im Multimedia-Bereich oder schlechteres Aufpassen). Hier zeigt sich auch ein häufiger Zusammenhang: Höhere Freizeitaktivitäten (v. a. multimedial) gehen einher mit schlechteren Noten und mehr Nachhilfe (v. a. im Profibereich), die Eltern scheinen sich aus der Hausaufgabenhilfe eher zurückzuziehen.



## Klasse 7

Die drei Cluster im oberen Bereich haben wieder bemerkenswert wenige Aktivitäten im multimedialen Bereich aufzuweisen. Der Cluster ma2 ist sogar insgesamt sehr hobby-arm (und scheint sich auf die Schule zu konzentrieren). Obwohl er seine 1 nur auf eine 1,5 verschlechtert, mag er Mathematik deutlich weniger (aber immer noch stark) und ernannt sie nicht mehr zu seinem Lieblingsfach. Der Cluster g12 verschlechtert sich deutlich, legt aber auch stark beim Sport und Instrument spielen zu (hier scheint die Konzentration auf die Schule weniger ausgeprägt zu sein).

Im unteren Bereich befindet sich das „Gegenteil“ von ma2, der Cluster mr3, der seine Konzentration eher auf eine enorme Wochenstundenzahl von Freizeitaktivitäten richtet und weniger auf die Schule. Er bleibt fast konstant bei einer Mathe-Fünf. Der „Internet-Cluster“ g9 verschlechtert sich sehr stark und nutzt das Internet nicht nur am meisten, sondern legt einerseits am meisten zu bei allen multimedialen Freizeitaktivitäten und lässt andererseits am meisten nach bei seinem unterrichtlichen Verhalten (Aufpassen und Mitarbeiten).

## Klasse 8

Der beste Cluster ist nun erstmals ein Mädchencluster (und zusätzlich migrationsarm). Typisch sind hier wieder das gute (und gegenüber Klasse 7 verbesserte) Hausaufgaben- und Unterrichtsverhalten sowie das häufige Lesen und Instrumentspielen. Untypisch scheint aber, dass dieser Cluster sehr viel mit Musikhören und Fernsehen beschäftigt ist. Dies scheint in diesem Fall keinen negativen Einfluss auf die Leistung zu haben.

Der „Aufsteiger“ g6 hat außer der größten Verbesserung nur eine Auffälligkeit bei der Reduktion „aktiver“ Hobbies (eventuell mehr Konzentration auf die Schule).

Der „Absteiger“ g8 verschlechtert sich nicht nur am meisten, sondern hat auch den größten zeitlichen Umfang bei seinen Hobbies (v. a. Multimedia) vorzuweisen. Er passt weniger gut auf und sitzt länger an seinen Hausaufgaben.

Eine ähnliche Verschlechterung weist mr4 auf, der unangefochtene „Handy-Vielnutzer“. Bei ihm führt dies in Kombination mit verschlechtertem Hausaufgaben- und Unterrichtsverhalten scheinbar zur Notenverschlechterung auch in den Sprachen und zu verstärkter professioneller Nachhilfe.

Bei den in ihren Auffälligkeiten recht zurückhaltenden Clustern mr2 und mr3 könnten Notenveränderungen auch durch Lehrerwechsel bedingt sein: In beiden sind Schüler,



die einen Wechsel bzw. keinen Wechsel des Mathematiklehrers erlebten, überrepräsentiert. So würde mr3 evtl. davon profitieren, dass ein Lehrerwechsel stattfand, mr2 würde etwas unter dem nicht erfolgten Lehrerwechsel „leiden“.

### **Klasse 9**

Der beste Cluster ist hier wieder migrationsarm und weist auch den größten Mädchenanteil auf (das scharfe Kriterium für die Überrepräsentanz wird hier nicht erfüllt). Alle Merkmale sind hier sehr typisch für einen sehr guten Cluster. Unter den ersten vier Clustern fällt zudem auf, dass die selbst empfundenen Belastungen der Schüler sehr gering sind. Insbesondere der Cluster g7 spürt keinerlei Elterndruck.

Rätselhaft erscheint der Cluster g13, weil alle seine Merkmale nicht auf einen „Aufsteiger“ hindeuten. Allerdings handelt es sich mit einer Hand voll Schülern um den kleinsten aller Cluster (auch verglichen mit den anderen Jahren), weshalb diese Auffälligkeit vielleicht doch nur eine statistische Zufälligkeit ist (oder evtl. wirken hier die Lehrernachhilfe und die Hilfe durch Klassenkameraden sehr positiv).

Die zweite „Unstimmigkeit“ zeigt sich beim „Absteiger“, dem einzigen Jungencluster J. Aus den Daten der vorangehenden Jahre erwartet man, dass eine deutliche Reduktion multimedialer Freizeitgestaltung sich positiv auf die Note auswirkt. Es scheint aber so, dass hier ein Cluster gefunden ist, der massiv unter einem Lehrerwechsel „leidet“, weil hier diejenigen Schüler, die einen neuen Lehrer in Mathematik haben, sehr deutlich überrepräsentiert sind.

### **Klasse 10**

Auch hier ist der beste Cluster ma1 migrationsarm, weist typischerweise sehr geringe multimediale Freizeitaktivitäten aus und hat den höchsten Anteil an Aktiven in Kirchengemeinden (neues Untersuchungskriterium in Klasse 10). Auch der zweite Cluster g11 ist sehr stark in Musikvereinen organisiert und spielt sehr wenig Computer.

Der einzige migrationsreiche Cluster mr ist hier sehr unauffällig und findet sich im Mittelfeld. Zwei weitere Cluster sind leicht migrationsreich (scheitern also nur knapp an dem scharfen Kriterium), einer davon ist g8, der sich stark verschlechtert und den geringsten Anteil an Kirchengemeindeaktiven beinhaltet. Der andere ist g2, der seine schlechte Note nicht verbessert und sehr wenig in Vereinen organisiert ist.



Schließlich finden sich ganz unten wieder Cluster mit typischen Besonderheiten: der vorletzte g13 fällt durch die schlechtesten Daten im Unterrichtsverhalten und den Hausaufgaben auf, der letzte g16 durch die vielen, v.a. multimedialen Freizeitaktivitäten, die ihn auch den größten Zeitmangel beklagen lassen.

### **Weitere Entwicklung der Ausgangscluster (Klasse 5)**

Wie die Notencluster durch Notenveränderungen in den weiteren Schuljahren immer wieder neue Cluster bilden, ist Abbildung 67 zu entnehmen und wurde hinlänglich beschrieben. Hier werden nun die Ausgangscluster durchgängig in ihrer Notenentwicklung (alle Halbjahresnoten im Gymnasium) betrachtet (siehe Abbildung 67 bis Abbildung 70). Diese Betrachtung suggeriert allerdings, dass die Ausgangscluster doch über die Schuljahre erhalten bleiben. Dies ist nicht der Fall. Während die Cluster in Klasse 5 jeweils gleiche Noten aufweisen (sie wurden ja danach geclustert), gehen die Noten in den weiteren Schuljahren auch innerhalb der Cluster teilweise erheblich auseinander. Betrachtet werden hier wieder die Mittelwerte, die aber dennoch interessante Erkenntnisse liefern. Abgebildet sind zunächst die acht Cluster mit den interessanten Überrepräsentanzen sowie die ersten acht gemischten Cluster. Die weiteren gemischten Cluster (g09 bis g12) sind der Vollständigkeit halber im Anhang D in Abbildung 76 zu sehen und bleiben bei weiteren Betrachtungen unberücksichtigt, da sie Ausgangsschülerzahlen von unter 30 haben und damit keine aussagekräftigen Mittelwerte liefern (dies gilt auch für den Cluster mr3, der aber wegen seiner Überrepräsentanz im Focus bleibt).

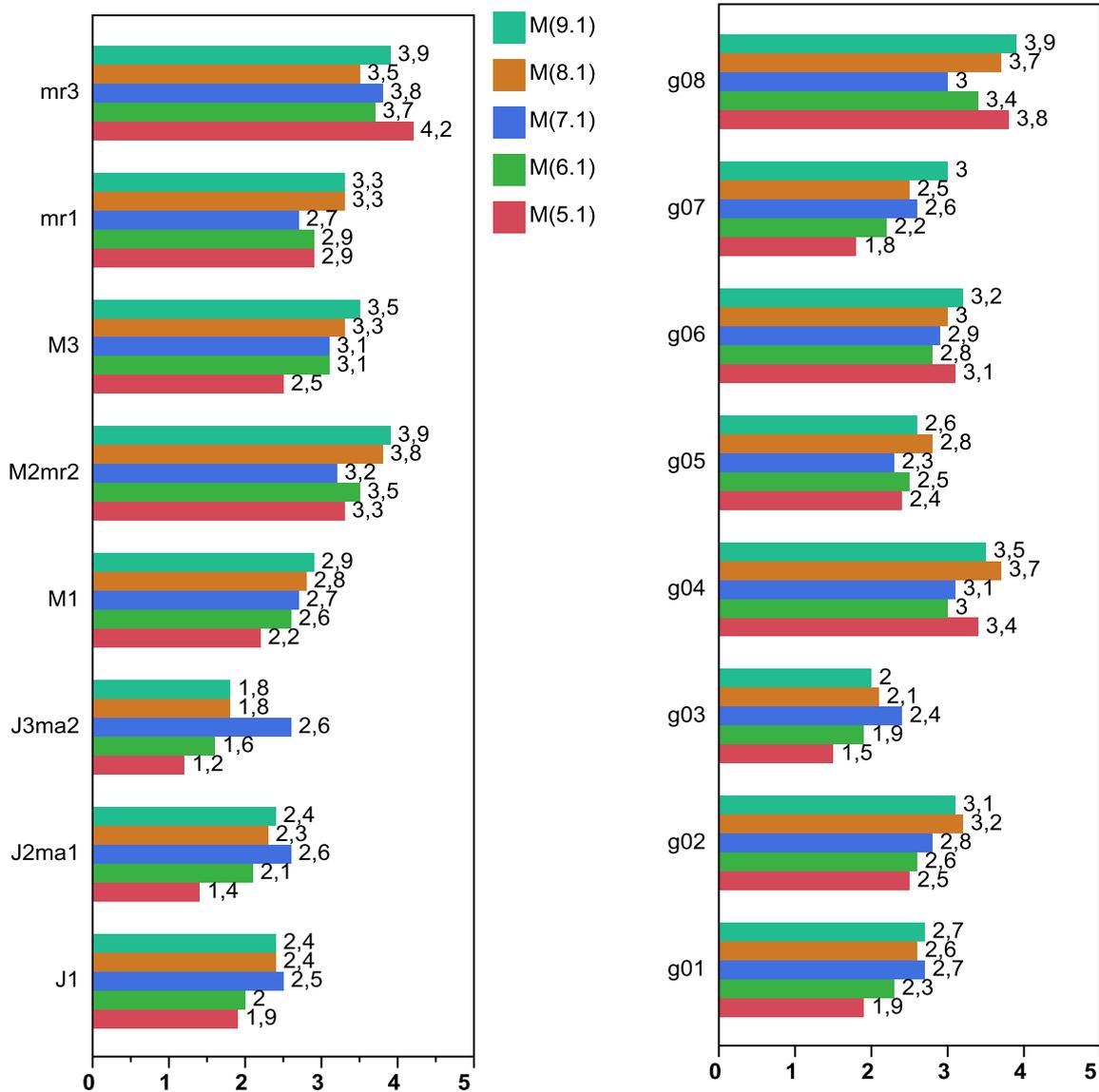


Abbildung 67: Mathematik-Halbjahresnoten (über Ausgangscluster gemittelt)

Alle Jungencluster starten mit sehr guten oder guten Noten und haben ihre schlechtesten Mathematikensuren in der 7. Klasse, in der 8. und 9. Klasse verbessern sie sich wieder. Hierbei gibt es aber signifikante Unterschiede. Der Cluster J2ma3 verschlechtert sich deutlicher in Klasse 7, kann sich aber auch wieder deutlicher verbessern, während die anderen beiden Jungencluster eine nur unwesentliche Verbesserung schaffen (weitere Untersuchungen dazu in Kapitel 5.4).



Alle Mädchencluster starten mit guten oder befriedigenden Leistungen, verschlechtern sich meist mäßig (bis auf die erste große Verschlechterung von M3) aber kontinuierlich (bis auf Klasse 7 bei M2mr2).

Es gibt also typische Mädchen- und Jungennotenbiographien in Mathematik.

Die migrationsreichen Cluster zeigen eher Konstanz auf schwachem Niveau, die migrationsarmen Cluster sind in Gänze auch jungendominiert und deshalb von deren Entwicklung nicht zu trennen.

Spannend ist auch, dass man Teile dieser Erkenntnisse auch bei den gemischten Clustern (Abbildung 67) ablesen kann, wenn man die sehr scharfe Forderung für eine Überrepräsentanz (zufälliges Zustandekommen liegt unter 5%) etwas weiter fasst:

- mr1 und g8 haben Tendenz zum Mädchencluster (und vielleicht auch deshalb vergleichsweise gute Noten in Klasse 7)
- g3 und g5 haben Tendenz zum migrationsarmen Cluster (und vielleicht auch deshalb vergleichsweise gute Noten besser als 3)
- g8 hat Tendenz zum migrationsreichen Cluster (und vielleicht auch deshalb vergleichsweise schlechte Noten schlechter als 3)

Neben der Notenentwicklung der Ausgangscluster in Mathematik sind auch die in Deutsch und Englisch interessant und ein Vergleich zwischen den drei Hauptfachnoten liefert sowohl Ähnlichkeiten wie auch Unterschiede. Dies anzustellen sei dem interessierten Leser überlassen (die Abbildung 77 und Abbildung 78 dazu finden sich im Anhang D).

Hier sollen nun noch beispielhaft die Entwicklung möglicher Einflussgrößen auf die Mathematiknote betrachtet werden. Auch hierzu finden sich noch weitere Beispiele im Anhang D (Abbildung 79 bis Abbildung 81). Auch hier überlassen wir dem interessierten Leser eigene Entdeckungen und deuten nur punktuelle Erkenntnisse an.

Stellvertretend für alle multimedialen Beschäftigungen hier (in Abbildung 68) zunächst die Wochenstunden, während derer die Schüler mit dem Internet beschäftigt sind.

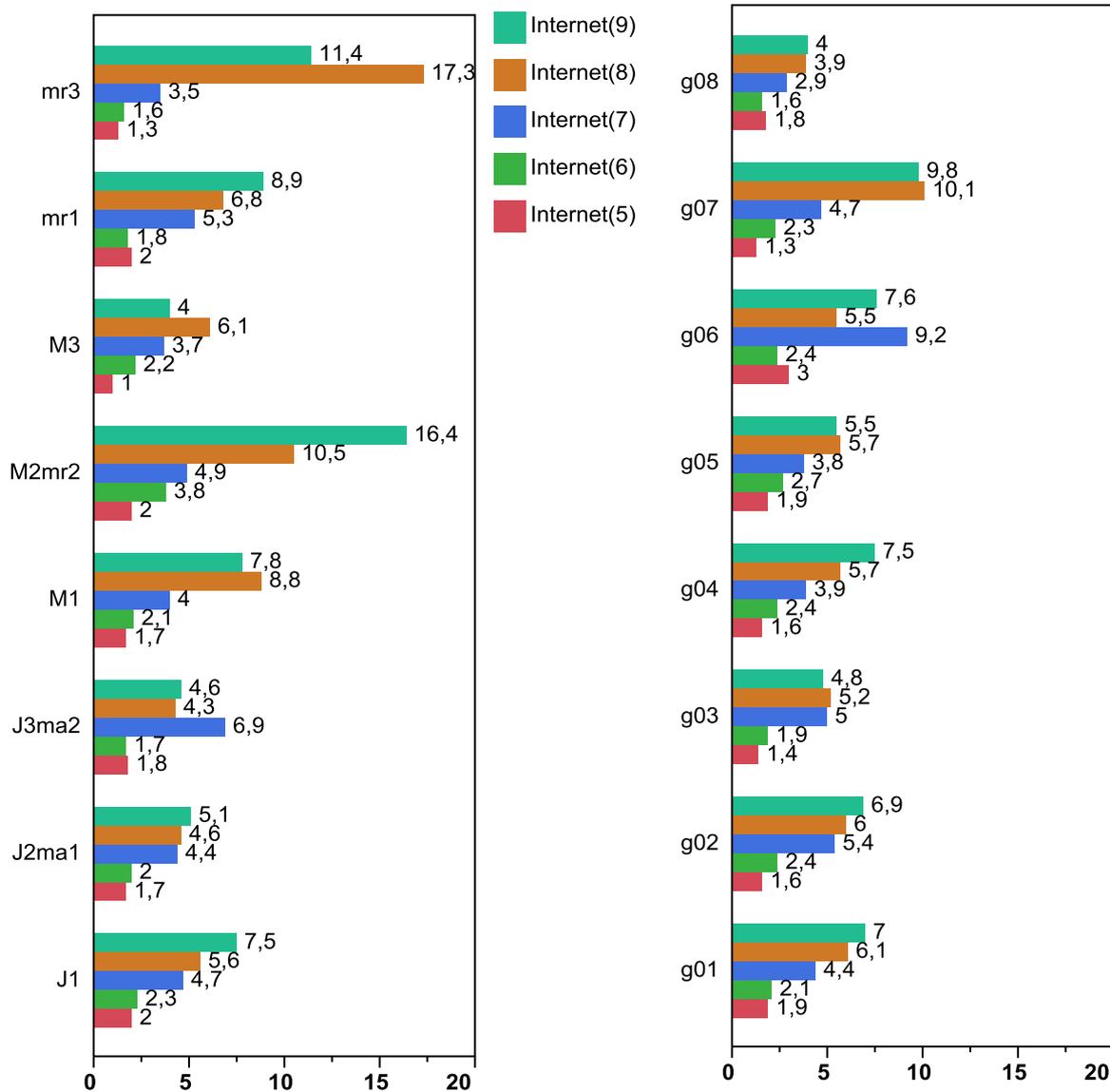


Abbildung 68: Wochenstunden während derer die Schüler mit dem Internet beschäftigt sind

Einige der Erkenntnisse der letzten Kapitel lassen sich hier wieder ablesen, aber es gibt auch Ausnahmen (z.B. haben sich die recht „schwachen“ Cluster M3 und g08 sehr wenig mit dem „notenschädlichen“ Internet beschäftigt). Die spannende Notenentwicklung der Jungencluster J2ma1 und J3ma2 bildet sich in der Internetnutzung fast exakt gleich ab.

Fernsehkonsument präsentiert sich stärker entkoppelt von der Mathematiknote (wie auch in früheren Kapiteln festgestellt): „Gute“ Cluster sehen z. T. viel fern, „schwache“ Cluster z. T. auch wenig.

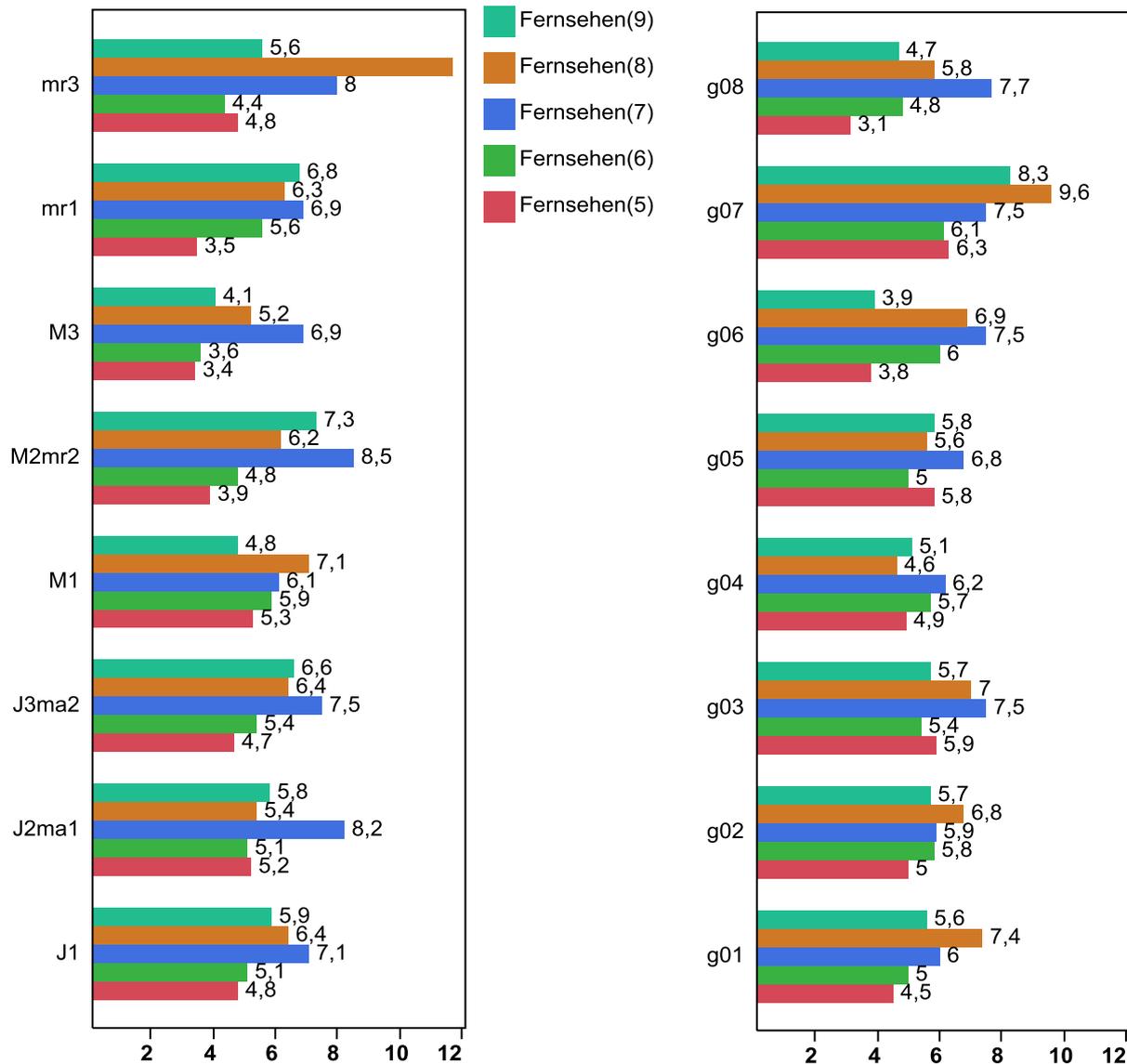


Abbildung 69: Fernsehkonsum in Wochenstunden (über Ausgangscluster gemittelt)

Und in einer weiteren klassischen Freizeitbeschäftigung, dem Spielen eines Instruments, sind die Unterschiede von Cluster zu Cluster und auch innerhalb der Cluster über die Schuljahre wieder größer (Abbildung 70).

Ähnlich wie beim Fernsehen ist hier in „mittleren“ Schuljahren oft ein Maximum zu verzeichnen (während das Internetsurfen meist ansteigt). Beispielhaft sei dies beim Cluster M3 betrachtet, der wegen des Spitzenwertes in Klasse 5 auch Cluster der „Musikerin“ genannt wurde. In Klasse 6 fällt das „Spielen eines Instruments“ drastisch, erreicht in Klasse 7 und 8 wieder beachtliche Höhen, um schließlich in Klasse 9 auf vergleichsweise „normale“ Werte zu fallen.

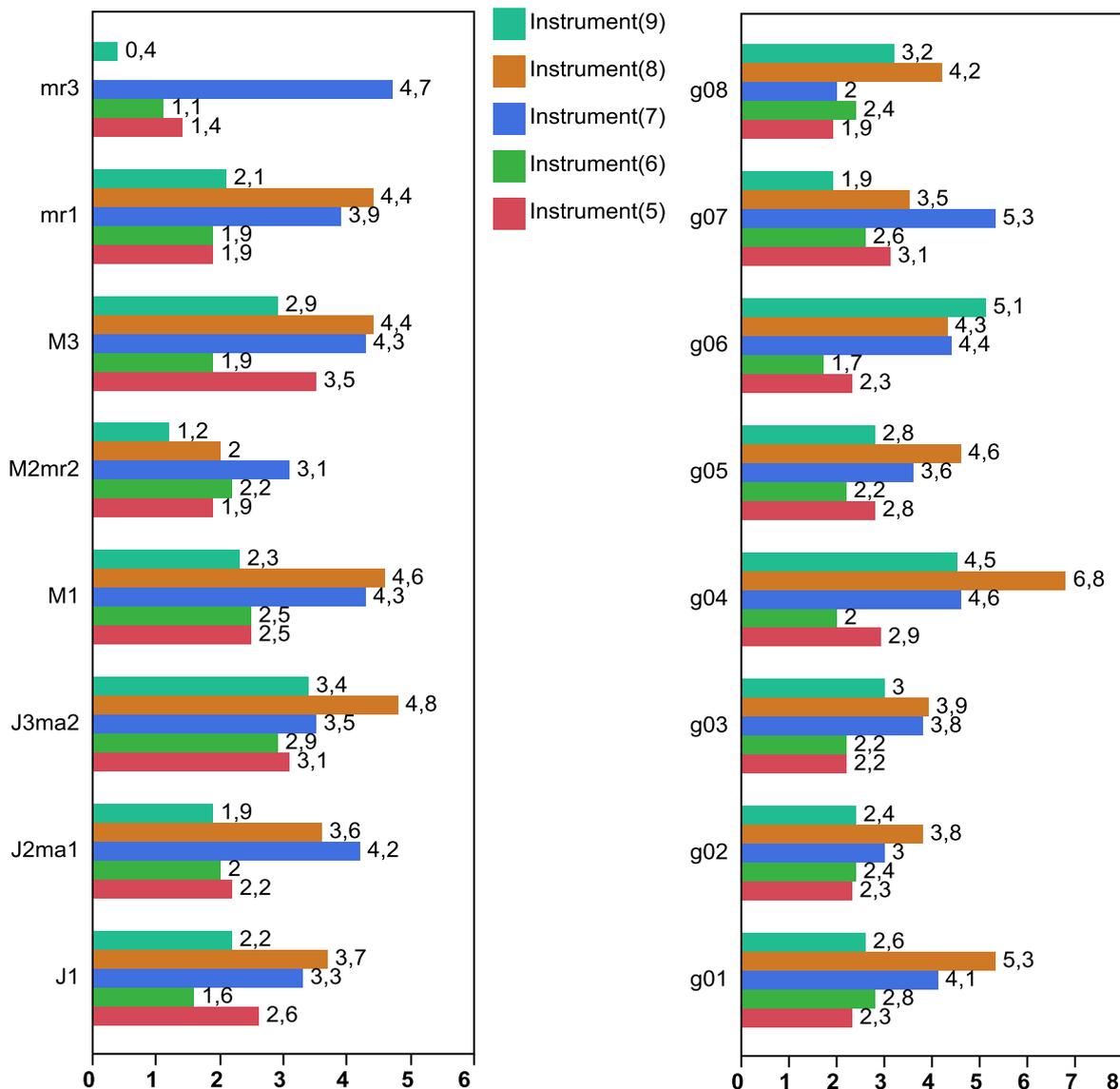


Abbildung 70: Spielen eines Instruments in Stunden pro Woche (über Ausgangscluster gemittelt)

## 5.2 Außerschulische Hilfe, Belastungen und Mittagessen

In diesem Abschnitt werden Zusammenhänge zwischen den außerschulischen Hilfen und den Noten sowie zwischen den von Schülern empfundenen Belastungen und dem hauptsächlichen Ort des Mittagessens hergestellt.

### Außerschulische

### Hilfe

Eine in den letzten Jahren immer wichtiger gewordene Hilfe – insbesondere für Schüler

mit weniger guten Zensuren – ist die Nachhilfe. Die Schüler wurden deshalb auch jeweils zum Halbjahr danach befragt, ob und in welcher Form sie Nachhilfe in Mathematik in Anspruch genommen haben. Um nun die Wirkung der Nachhilfe auf die Mathematiknote zu untersuchen, werden die Schüler betrachtet, die eine Vorjahresnote von drei und schlechter hatten. Bei besseren Noten ist der Anteil der Nachhilfes Schüler ohnehin klein und eine Notenverbesserung ist dann kaum ein Ziel. Die Notenveränderung dieser Schüler in dem halben Jahr, auf das sich die Umfrage bezieht, wird nun mit der Notenveränderung bei allen Schülern verglichen. In der Tabelle 19 sind die Durchschnitte dieser Unterschiede angegeben. Eine positive Zahl bedeutet, dass die Notenentwicklung der jeweiligen Nachhilfes Schüler um diesen Wert besser verläuft, als für alle Schüler insgesamt. So ist die Notenveränderung von Schülern mit Nachhilfe durch Bekannte oder Verwandte durchweg durchschnittlich um eine Zehntelnote besser als bei allen Schülern. Der Wert in Klasse 5 beruht auf sehr wenigen Schülern und unvergleichbaren Ausgangsbedingungen: die Vornote aus der Grundschule ist nur eingeschränkt mit den Gymnasialnoten vergleichbar.

|           | Nachhilfe durch        |         |        |          |
|-----------|------------------------|---------|--------|----------|
|           | Bekannte/<br>Verwandte | Schüler | Lehrer | Institut |
| Klasse 5  | (0,4)                  | --      | --     | --       |
| Klasse 6  | 0,1                    | -0,1    | 0,1    | 0,2      |
| Klasse 7  | 0,1                    | 0,0     | -0,1   | 0,0      |
| Klasse 8  | 0,1                    | 0,3     | 0,0    | 0,1      |
| Klasse 9  | 0,1                    | 0,2     | 0,2    | 0,1      |
| Klasse 10 | 0,1                    | 0,0     | 0,3    | 0,3      |
| Schnitt   | 0,1                    | 0,1     | 0,1    | 0,1      |

Tabelle 19: Vorteile in der Notenentwicklung von Schülern mit Nachhilfe gegenüber allen Schülern

Die Effekte sind außerordentlich gering, fast schon vernachlässigbar und nahe an der Signifikanzgrenze. Zum selben Ergebnis kam 2016 auch die Bertelsmann-Stiftung: Die beiden jüngsten deutschen Untersuchungen zur Effektivität von Nachhilfeunterricht in Grundschulen und in der Eingangsphase der weiterführenden Schulen belegen keine gesteigerte Kompetenzentwicklung.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Prof. Dr. Klaus Klemm und Dr. Nicole Hollenbach-Biele: „Nachhilfeunterricht in Deutschland“, Seite 26; Bertelsmann-Stiftung 2016, [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Nachhilfeunterricht\\_in\\_Deutschland\\_160127.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Nachhilfeunterricht_in_Deutschland_160127.pdf) (28.09.2018)

Dennoch deutet gerade die Konstanz eines geringen positiven Effekts (lediglich zwei Werte sind ganz knapp negativ) auf einen systematischen Effekt hin. Nennenswert erscheint die Nachhilfe als Mittel einer positiven Notenveränderung aber nur in Klasse 10 für professionellere Nachhilfe von Lehrern und Instituten.

Eine zweite, meist systematische Hilfe für sehr viele Schüler ist die auch erfragte Hausaufgabenhilfe. Zwar ist hier das Hauptziel wohl nicht unbedingt eine Notenverbesserung, aber ein Vergleich mit der Nachhilfe erscheint reizvoll. Wiederum werden die Schüler mit Vornoten ab drei betrachtet und zwar jeweils diejenigen, die nur eine Hilfeinstanz angaben (was die Zahl zwar stark schmälert aber eine spezifischere Untersuchung zulässt). In Tabelle 20 sind die Ergebnisse zusammengetragen:

|           | Hausaufgabenhilfe durch |       |             |         |          |
|-----------|-------------------------|-------|-------------|---------|----------|
|           | Mama                    | Papa  | Geschwister | Schüler | „Profis“ |
| Klasse 5  | (0,5)                   | (0,3) | --          | --      | --       |
| Klasse 6  | 0,2                     | 0,2   | 0,2         | 0,1     | 0,0      |
| Klasse 7  | 0,2                     | 0,2   | -0,1        | 0,0     | 0,2      |
| Klasse 8  | 0,3                     | 0,4   | 0,2         | 0,2     | 0,0      |
| Klasse 9  | 0,4                     | 0,3   | 0,2         | 0,2     | 0,2      |
| Klasse 10 | 0,3                     | 0,3   | 0,2         | 0,3     | 0,3      |
| Schnitt   | 0,3                     | 0,3   | 0,1         | 0,2     | 0,1      |

*Tabelle 20: Vorteile in der Notenentwicklung von Schülern mit Hausaufgabenhilfe gegenüber allen Schülern*

Auch hier sind die Ergebnisse eher enttäuschend, aber zumindest tendenziell positiver als bei der Nachhilfe. Insbesondere die (vielleicht auch häufigere oder regelmäßige) Hilfe durch ein Elternteil erzielt mehr und nennenswertere Effekte. Aber gerade diese Daten sind auch mit Vorsicht zu genießen: Bei den hier betrachteten Schülern überwiegen (wie zu erwarten) eindeutig diejenigen ohne Migrationshintergrund, was sicher schon einen Teil des Effektes erklärt. Außerdem findet v.a. bei der „Mamahilfe“ ein erheblicher zahlenmäßiger Rückgang dieser Nachhilfen über die Jahre statt. Es ist zu vermuten, dass dann gerade die „wirksamsten“ Hausaufgabenhilfen übrig bleiben. Nennenswert ist auch wieder die professionellere Hausaufgabenhilfe in Klasse 10, die nicht zufällig mit der Nachhilfe in diesem Schuljahr korrespondiert: Eine zunehmende Zahl von Schülern gibt an, die Hausaufgabenhilfe gerade durch die Nachhilfe zu erhalten, das geht dann Hand in Hand. Es wäre interessant, dem beachtenswerten Erfolg der



Hausaufgabenhilfe durch Schüler in Klasse 10 in weiteren Untersuchungen nachzugehen: Manche Schulen richten Vorbereitungskurse auf die Kursstufe durch Schüler ein, was zu Effekten führen könnte. Wir haben aber nicht erfragt, durch welche Schüler diese Hilfe erfolgt.

Für einen Lehrer liegt es nahe nun zu überprüfen, ob noch positivere Notenveränderungseffekte durch unterrichtliches oder durch Hausaufgabenverhalten erzielt werden. Wiederum werden Schüler ab Vornote „drei“ betrachtet und dabei diejenigen, die sich im Befragungszeitraum eine sehr gute HA-Disziplin bzw. ein sehr gutes Aufpassen oder Mitarbeiten im Unterricht angeeignet haben. Die Ergebnisse im Vergleich mit allen Schülern zeigt Tabelle 21:

|           | HA-Disziplin | Aufpassen | Mitarbeiten |
|-----------|--------------|-----------|-------------|
| Klasse 5  | (0,5)        | (0,3)     | (0,4)       |
| Klasse 6  | 0,2          | 0,4       | 0,3         |
| Klasse 7  | 0,2          | 0,2       | 0,4         |
| Klasse 8  | 0,3          | 0,4       | 0,7         |
| Klasse 9  | 0,3          | 0,5       | 0,6         |
| Klasse 10 | 0,4          | 0,5       | 0,8         |
| Schnitt   | 0,3          | 0,4       | 0,6         |

*Tabelle 21: Vorteile in der Notenentwicklung von Schülern mit sehr gutem HA- oder Unterrichtsverhalten*

Dass die Werte für die Hausaufgabendisziplin mit den besten bei der Hausaufgabenhilfe korrespondieren, überrascht nicht: Hausaufgabenhilfe hat gerade ja auch eine Hausaufgabendisziplin zum Ziel. Allerdings sind hier auch Schüler vertreten, die diese Disziplin ohne Hilfe entwickeln. Hausaufgabendisziplin scheint also – wodurch sie auch immer generiert wird – bedeutsam für die Notenentwicklung in Mathematik. Noch bedeutsamer ist das Verhalten im Unterricht, sowohl das Aufpassen und insbesondere das Mitarbeiten liefern die höchsten Werte. Alle drei scheinen aber jeder Nachhilfe „überlegen“ zu sein und sind grundsätzlich für jeden Schüler zugänglich. Hier stehen weder finanzielle und familienorganisatorische Probleme im Wege.



## Belastungen und Mittagessen

Betrachtet man die Schülergruppe, die jeweils eine der Belastungen angab und vergleicht sie mit dem Rest der Schüler, die diese Belastung nicht spüren, so ergibt sich folgendes Bild:

- alle Belastungen (außer „eigene Erwartungen“) gehen einher mit signifikant höheren Freizeitaktivitäten (insbesondere im passiven Bereich). Dies gilt insbesondere bei der Belastung durch Eltern, aber auch bei der zeitlichen Belastung (hier findet man auch den höchsten Sportwert und viel Zeit in sozialen Netzwerken).
- Schlechtere Noten sind durchgängig bei keiner Belastung zu finden (bei Eltern-, Lehrer- und Fächerbelastung in einzelnen Schuljahren).
- Signifikant mehr Nachhilfe nehmen insgesamt nur die durch Fächer Belasteten (die Zeitbelasteten haben nur mehr Lehrernachhilfe)..
- Alle Schüler, die sich belastet fühlen (außer die durch eigene Erwartung) mögen die Schule und das Fach Mathematik durchgängig weniger.
- Die sich durch die Lehrer belastet fühlenden Schüler benötigen die höchste Hausaufgabenzeit, die, die sich durch Eltern belastet sehen, haben die schlechteste Hausaufgabendisziplin.

Zusammengefasst wird also die Belastung durch (mangelnde) Zeit weder durch die Hausaufgaben noch durch (minimal) höhere Nachhilfe bedingt. Auch die Fächer sind nicht der entscheidende Faktor (nur 23% der „Zeitbelasteten“ nennen gleichzeitig auch „Fächer“). Viele der Schüler mit Zeitbelastung treiben aber signifikant mehr Sport und fast alle nutzen soziale Netzwerke sehr stark.

Interessant sind auch die Geschlechterunterschiede: Mädchen fühlen sich (außer durch die Eltern) stets stärker belastet als Jungen. Insbesondere gilt dies durch die eigenen Erwartungen. Aber auch die Belastung durch Lehrer und (mangelnde) Zeit sind bei Mädchen höher, etwas auch die durch die Fächer. So ist auch erklärbar, warum die durch eigene Erwartungen Belasteten als einzige Freizeitaktivität das Computerspielen signifikant weniger betreiben, es handelt sich um deutlich mehr Mädchen.

Die Migrationsunterschiede stellen sich anders dar: Jugendliche mit Migrationshintergrund fühlen sich etwas stärker belastet durch ihre eigenen Erwartungen, sie liegen aber sehr weit vorn in der Belastung durch ihre Eltern.



Beim hauptsächlichen Ort des Mittagessens ergeben sich erwartbare Überrepräsentationen:

- in der Gruppe derjenigen Schüler, die zuhause mit Mama und / oder Papa essen, sind die Schüler ohne Migrationshintergrund deutlich überrepräsentiert;
- bei den allein essenden Schülern sind fast in gleichem Maß die Schüler mit Migrationshintergrund überrepräsentiert;
- eine angedeutete Überrepräsentanz der migrationsreichen Gruppe gibt es außerdem bei den Schülern, die „in der Stadt“ essen;
- bei den Mensaessern sind die Mädchen überrepräsentiert; eine angedeutete Überrepräsentanz findet sich im Bereich „allein essen“;
- sehr stark ist die Überrepräsentanz der Jungen bei denjenigen, die „in der Stadt“ essen.

Trotz dieser z. T. ausgeprägten Überrepräsentanzen unterscheiden sich die Gruppen mit unterschiedlichem Mittagessen-Verhalten nur wenig (aber von Klasse 7 bis 9 deutlich zunehmend) in anderen Bereichen:

- In Klasse 7 gibt es nur einen bedeutsamen Unterschied und der liegt ausgerechnet im Wert von „Mathemögen“: Schüler, die mit Mama / Papa essen, liegen hier bei 2,3, diejenigen, die allein essen bei 2,7 also deutlich schlechter (die Mensa- und Stadtesser liegen mit 2,4 und 2,5 dazwischen);
- In Klasse 8 ist ein Unterschied bei der Mathematik-Halbjahresnote zu verzeichnen: Die Mensaesser liegen mit 2,5 klar vor den Alleinessern mit 2,9 (Mama / Papa- und Stadtesser liegen mit 2,6 und 2,5 dazwischen).

Alle weiteren signifikanten Unterschiede im Freizeitverhalten:

- Wer bei Mama/Papa isst, hat signifikant weniger Internetzeit.
- Wer in der Mensa isst, betreibt signifikant weniger Sport spielt aber signifikant mehr Instrument (eventuell in und um die Schule organisiert).
- Wer in der Stadt isst, hört viel Musik.
- Wer schließlich hauptsächlich allein isst, hört noch einmal deutlich mehr Musik, liegt aber v. a. beim Internetsurfen, beim Computerspielen und beim Nutzen sozialer Netzwerke und des Smartphones weit vorn.

- In Klasse 9 werden die einzelnen Mittagessen-Gruppen noch einmal auch in anderen Merkmalen unterscheidbarer. Hier sind weitere Unterschiede zu verzeichnen (siehe Tabelle 22).

| hauptsächlicher Ort des Mittagessens in Klasse 9 | Mathe-mögen | Mathematik-halbjahres-note Klasse 9 | Aufpas-sen         | Mitar-beiten | Spaß |
|--|-------------|-------------------------------------|--------------------|--------------|------|
|  |             |                                     | im Matheunterricht |              |      |
| Mensa  | 2,3         | 2,7                                 | 2,4                | 2,7          | 2,9  |
| bei Mama/Papa                                    | 2,6         | 2,8                                 | 2,8                | 2,9          | 3,2  |
| in der Stadt                                     | 2,5         | 2,9                                 | 2,7                | 2,8          | 3,0  |
| allein   | 2,7         | 2,9                                 | 2,8                | 3,0          | 3,4  |

Tabelle 22: Mittagessen-Gruppen in Klasse 9

Die Mensaesser weisen also stets die besten, die Alleinesser die schlechtesten Werte auf.

Im Freizeitverhalten ist folgendes zu beobachten:

- Wer bei Mama / Papa isst, hört signifikant weniger Musik und nutzt das Smartphone weniger.
  - Wer in der Mensa isst, spielt weniger am Computer und trifft weniger Freunde.
  - Wer in der Stadt isst, spielt viel Computer.
  - Die Alleinesser liegen schließlich beim Musikhören, Internetsurfen, beim Computerspielen und beim Nutzen sozialer Netzwerke und vom Smartphone wieder weit vorn.
- In der Klasse 10 sind die Unterschiede zwischen den Gruppen wieder geringer. Nennenswert sind zum einen ein Unterschied beim „Schulemögen“: Die Mensaesser liegen mit 2,4 vorn, Zuhause-Esser und Stadt-Esser mit 2,5 und 2,6 dazwischen und die Allein-Esser mit 2,8 ganz hinten. Zum anderen fällt die Gruppe der Mensaesser durch geringeren Fernseh-, Facebook und Handykonsum sowie durch höheres Instrument spielen auf.

Insgesamt scheinen die Gruppen der Zuhause- und Mensaesser weit weniger für den Schulerfolg schädliche Freizeitaktivitäten zu betreiben als die in-der-Stadt- und v. a. die



Alleinesser. Dies lässt sich z. T. aber nicht in Gänze durch die Überrepräsentanzen (die auch soziale Unterschiede bedingen) erklären.

Interessant ist schließlich noch, dass der hauptsächliche Ort des Mittagessens teilweise eng mit den gefühlten Belastungen der Schüler zusammenhängt:

- Die Mensaesser fühlen sich nur in Klasse 7 und 10 etwas mehr zeitbelastet.
- Die Stadtesser fühlen sich meist mehr zeit- und durch Eltern belastet, sowie durch Fächer.
- Die Alleinesser sind nur in Klasse 8 durch eigene Erwartungen belastet, ganz deutlich liegen sie aber bei der Elternbelastung vorn.
- Die Zuhause-Esser sind schließlich etwas weniger durch eigene Erwartungen belastet, noch weniger durch mangelnde Zeit und durch Eltern (!).

Insgesamt sind also diejenigen Schüler, die – zumindest beim Mittagessen – am meisten Kontakt zu den Eltern haben, am wenigsten durch sie belastet und diejenigen, die diesen Kontakt nicht haben, am meisten. Probleme mit den Eltern dieser Art scheinen also eher durch Gesprächslosigkeit zu entstehen.

Darüber hinaus fühlen sich die Zuhause-Esser auch weniger zeitbelastet, obwohl einerseits sicher manche von ihnen bei Nachmittagsschule weitere Wege in Kauf nehmen, aber andererseits in dieser Schülergruppe auch weit weniger Zeit im Netz verloren geht. Für die Stadtesser gilt ähnliches wie für die Alleinesser, ihre Zeitbelastung ist noch größer, weil sie nicht nur im Netz sondern eben auch in der Stadt Zeit „verlieren“. Die Mensaesser sind hingegen bei fast allen Belastungen unauffällig und vielleicht auch durch weitere Veranstaltungen in der Schule (wie Hausaufgabenbetreuung usw.) leistungstärker.

### **5.3 Aktivitäten in Vereinen und Gemeinschaften in Klasse 10**

Um die Erkenntnisse über das Freizeitverhalten der Schüler und deren Auswirkungen abzurunden, wurde in der Schlusserhebung in Klasse 10 danach gefragt, ob und inwiefern die Jugendlichen in einem Verein oder einer Gemeinschaft organisiert sind.

Für Vergleiche zwischen den einzelnen Gruppen werden zunächst wieder diejenigen Schüler verglichen, die in keiner Organisation aktiv sind bzw. in genau einer. Dabei ergeben sich signifikante Unterschiede (siehe Tabelle 23).

| organisiert in      | Wochenstunden für Freizeitaktivität |            |             |                 |                 |                   |            |
|---------------------|-------------------------------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------|
|                     | Sport                               | Instrument | Musik hören | Computerspielen | Internet surfen | soziales Netzwerk | Smartphone |
| keinem              | 3,9                                 | 1,4        | 18,7        | 7,9             | 11,9            | 10,8              | 18,4       |
| nur Sportverein     | 8,9                                 | 0,7        | 12,4        | 6,0             | 6,8             | 8,9               | 15,9       |
| nur Musikverein     | 3,2                                 | 6,4        | 12,6        | 4,8             | 6,9             | 7,0               | 13,0       |
| nur Kirchengemeinde | 3,2                                 | 3,0        | 17,0        | 4,0             | 8,9             | 7,1               | 16,9       |

Tabelle 23: durchschnittliche Freizeitaktivitäten verschiedener Vereinsmitglieder

Es ist deutlich erkennbar, dass die in Vereinen und Gemeinschaften aktiven Schüler ihr dort höheres Engagement durch reduzierter Aufwand in anderen, passiven und v.a. multimedialen Freizeitbereichen (mehr als) kompensieren.

Noch deutlicher wird dies, wenn man die Schüler betrachtet, die in zwei Organisationen tätig sind (siehe Tabelle 24) wobei die betrachteten Gruppen und damit die Güte der Mittelwerte kleiner werden.

| organisiert in                  | Wochenstunden für Freizeitaktivität |            |             |                 |                 |                   |            |
|---------------------------------|-------------------------------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------|
|                                 | Sport                               | Instrument | Musik hören | Computerspielen | Internet surfen | soziales Netzwerk | Smartphone |
| keinem                          | 3,9                                 | 1,4        | 18,7        | 7,9             | 11,9            | 10,8              | 18,4       |
| Sport- und Musikverein          | 7,5                                 | 5,4        | 11,0        | 3,4             | 5,4             | 7,5               | 13,4       |
| Sportverein und Kirchengemeinde | 7,4                                 | 1,1        | 10,7        | 4,7             | 6,8             | 6,6               | 13,4       |
| Musikverein und Kirchengemeinde | 3,0                                 | 5,8        | 13,7        | 1,7             | 3,7             | 7,6               | 12,3       |

Tabelle 24: durchschnittliche Freizeitaktivitäten bei verschiedenen Vereinskombinationen

Diese Kompensierung der Zeitbelastung drückt sich auch dadurch aus, dass sich nur unter den Schülern im Sportverein etwas mehr „Zeitbelastete“ befinden. Bei allen anderen ist diese Quote unauffällig, bei den in Kirchengemeinden Aktiven sind es sogar deutlich weniger, die sich zeitbelastet fühlen. Die Auffälligkeiten in den Belastungen zeigt die Tabelle 25.

| organisiert in      | Anteil Belasteter gegenüber nicht organisierter Schüler ist |        |        |         |                  |
|---------------------|---|--------|--------|---------|------------------|
|                     | Zeit  | Eltern | Lehrer | Fächer  | eigene Erwartung |
| nur Sportverein     | größer  |        |        | kleiner |                  |
| nur Musikverein     |   | größer | größer |         | größer           |
| nur Kirchengemeinde | kleiner   | größer | größer | größer  | größer           |

*Tabelle 25: Belastungssituation verschiedener Vereinsmitglieder gegenüber nicht organisierten Schülern*

Die Schüler in Musikvereinen und Kirchengemeinden sind deutlich ehrgeiziger und fühlen sich auch von ihren Eltern stärker gefordert, sie leiden aber nicht unter mangelnder Zeit.

Interessant ist nun schließlich, ob sich all diese Unterschiede auch in unterschiedlichen Noten widerspiegeln und dies ist tatsächlich der Fall. (siehe Tabelle 26).

| organisiert in                  | D(10.1) | E(10.1) | M(10.1) | Schnitt der drei Hauptfächer |
|---------------------------------|---------|---------|---------|------------------------------|
| keinem                          | 2,7     | 2,6     | 3,0     | 2,8                          |
| nur Sportverein                 | 2,7     | 2,7     | 2,8     | 2,7                          |
| nur Musikverein                 | 2,4     | 2,5     | 2,7     | 2,5                          |
| nur Kirchengemeinde             | 2,4     | 2,6     | 2,7     | 2,6                          |
| Sport- und Musikverein          | 2,5     | 2,4     | 2,5     | 2,5                          |
| Sportverein und Kirchengemeinde | 2,4     | 2,6     | 2,5     | 2,5                          |
| Musikverein und Kirchengemeinde | 2,0     | 2,4     | 2,0     | 2,1                          |

*Tabelle 26: Durchschnittsnoten bei verschiedenen Vereinskombinationen*

Teilweise lassen sich Notenunterschiede durch die unterschiedlichen Zusammensetzungen der Gruppen (insbesondere im Migrationsbereich) erklären. Dennoch bleiben



signifikante Unterschiede, die in der Aktivität in den jeweiligen Gemeinschaften begründet zu sein scheinen: Das Vereinsleben scheint auch größeres Engagement im schulischen Bereich zu bedingen bzw. „schulschädliche“ Beschäftigungen zu verringern.

#### 5.4 Untersuchung einzelner Unterrichtsinhalte

Da wir die einzelnen Inhalte jeweils zum Halbjahr abfragten, können wir Aussagen darüber treffen, welche Inhalte jeweils früh (also im ersten Halbjahr) unterrichtet werden und welche eher im zweiten Halbjahr zum Zug kommen.

Dies legt ein weiteres Untersuchungsziel nahe: Gibt es Zusammenhänge zwischen dem Zeitpunkt des Unterrichts eines Inhalts und den Mathematiknoten, der Präferenz für das Fach und dem Verstehen?

Dazu wurden jeweils die Schüler, die einen Inhalt bereits im ersten Halbjahr sehr häufig im Unterricht erlebten, verglichen mit denen, die mit diesem Inhalt zunächst überhaupt nicht in Berührung kamen. Wie zu erwarten, sind hier bei den meisten Inhalten keine eindeutigen Unterschiede feststellbar. Dazu ist der Einfluss eines einzigen Inhalts zu gering. Dennoch gibt es drei interessante Ausnahmen, die auch jeweils „gewichtige“ Inhalte in der jeweiligen Klasse darstellen:

- Brüche in Klasse 5
- Gleichungen in Klasse 7
- quadratische Gleichungen und quadratische Funktionen in Klasse 8.

Brüche wurden schon im Kapitel 4.8 als „positives“ Thema, quadratische Gleichungen und Funktionen als „negative“ Inhalte erwähnt. Dies zeigt sich auch in den folgenden Ergebnissen.

##### Brüche in Klasse 5

In der folgenden Tabelle 27 ist zu erkennen, dass die Schüler, die Brüche bereits im ersten Halbjahr der Klasse 5 sehr häufig erleben, in den drei betrachteten Aspekten Vorteile haben.

|                                      | Schüler erlebten Brüche im ersten Halbjahr der Klasse 5 |             | Differenz |
|--------------------------------------|---|-------------|-----------|
|                                      | sehr häufig   | sehr selten |           |
| Note 5.1                             | 2,0   | 2,3         | -0,2      |
| Note 6.1                             | 2,1   | 2,5         | -0,4      |
| Verstehen 5.1<br>(umgekehrt gefragt) | 4,1   | 3,8         | 0,3       |
| Verstehen 6.1<br>(umgekehrt gefragt) | 3,9   | 3,7         | 0,3       |
| Mag Mathe 5.1                        | 1,6   | 2,0         | -0,4      |
| Mag Mathe 6.1                        | 2,1   | 2,2         | -0,2      |

Tabelle 27: Schüler erlebten Brüche in Klasse 5 ...

Sie haben bessere Noten, verstehen Mathematik besser und sie haben mehr Spaß an Mathematik. Das spricht für eine zwar frühe, aber behutsame Behandlung des Inhalts. Diese Vorteile bleiben sogar bis zum Halbjahr der Klasse 6 bestehen, obwohl hier nun alle Schüler häufig oder sehr häufig mit Brüchen zu tun haben. Bei den Noten erhöht sich der Vorteil sogar noch, beim Mathematikmögen geht er zurück. Es scheint, als hat das vorsichtige aber unüblich frühe Einführen der Brüche (und damit das stärkere Verteilen dieses Inhalts) echte Vorteile für die Schüler. Wer bereits Vorkenntnisse aus Klasse 5 mitbringt, hat in Klasse 6 mehr Erfolg und „bessere Gefühle“ bei den Brüchen.

## Gleichungen in Klasse 7

Weniger eindeutig (und nah an der Signifikanzgrenze) sind die Verhältnisse bei den Gleichungen in Klasse 7 (siehe Tabelle 28):

|                                      | Schüler erlebten Gleichungen im ersten Halbjahr der Klasse 7 |                    | Differenz |
|--------------------------------------|--|--------------------|-----------|
|                                      | sehr häufig  | selten/sehr selten |           |
| Note 7.1                             | 2,6  | 2,5                | 0,2       |
| Note 8.1                             | 2,7  | 2,8                | -0,1      |
| Verstehen 7.1<br>(umgekehrt gefragt) | 3,5  | 3,4                | 0,2       |
| Verstehen 8.1<br>(umgekehrt gefragt) | 3,3  | 3,1                | 0,2       |
| Mag Mathe 7.1                        | 2,2  | 2,4                | -0,1      |
| Mag Mathe 8.1                        | 2,5  | 2,6                | -0,1      |

Tabelle 28: Schüler erlebten Gleichungen in Klasse 7 ...

Die Schüler, die diesen Inhalt bereits im ersten Halbjahr der Klasse 7 erlernen, müssen mit schlechteren Noten erst einmal „Lehrgeld bezahlen“, sind dann aber in Klasse 8



etwas besser. Beim Verstehen und Mögen von Mathematik liegen sie stets etwas vorn. Auch hier scheint sich eine frühe Behandlung eher auszuzahlen.

### Quadratische Gleichungen und Funktionen in Klasse 8

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den quadratischen Gleichungen und Funktionen in Klasse 8 (Tabelle 29):

|                                      | Schüler erlebten quadratische Gleichungen und Funktionen im ersten Halbjahr der Klasse 8 |             | Differenz |
|--------------------------------------|--|-------------|-----------|
|                                      | sehr häufig  | sehr selten |           |
| Note 8.1                             | 2,9  | 2,7         | 0,2       |
| Note 9.1                             | 2,8  | 2,9         | -0,1      |
| Verstehen 7.1<br>(umgekehrt gefragt) | 3,5  | 3,2         | 0,3       |
| Verstehen 8.1<br>(umgekehrt gefragt) | 3,5  | 3,2         | 0,4       |
| Mag Mathe 7.1                        | 2,6  | 2,4         | 0,1       |
| Mag Mathe 8.1                        | 2,6  | 2,6         | 0,0       |

*Tabelle 29: Schüler erlebten quadr. Gleichungen und Funktionen in Klasse 8 ...*

Auch hier dreht sich der Notennachteil in einen kleinen Notenvorteil um. Das bessere Verstehen bleibt mehr als erhalten, das Mathemögen gleicht sich an.

Zusammengefasst scheinen die drei betrachteten Themen Schlüsselkompetenzen zu vermitteln, die – je früher angelegt – umso nachhaltiger wirken. Zumindest aber haben die Schüler letztendlich das Gefühl, die Themen besser zu verstehen und das sowohl bei der Einführung als auch beim Weiterarbeiten.

## 5.5 Die Klassen 6 und 7

Die Klassen 6 und die Klasse 7 stellen in mehrerer Hinsicht die bemerkenswertesten Zeiträume unserer Untersuchung dar. Deutlich wird dies schon in der folgenden Graphik (Abbildung 71), die die Korrelation zwischen der Halbjahres- und Endjahresnote in Mathematik in der jeweiligen Klasse zeigt.

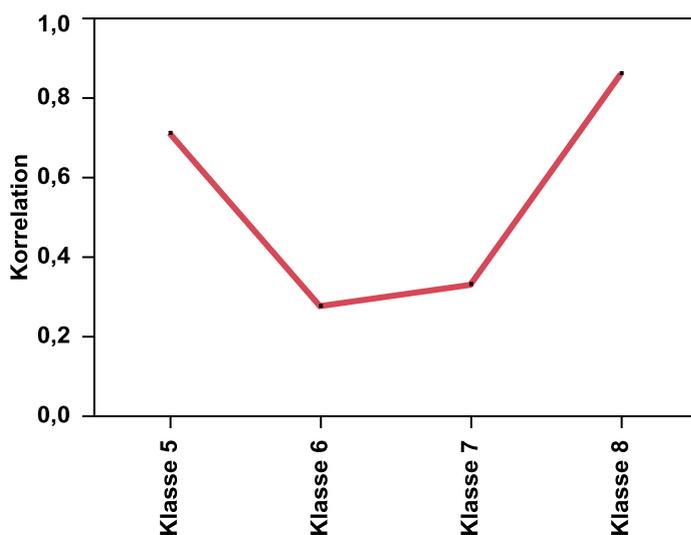


Abbildung 71: Korrelation zwischen Halbjahres- und Endnote in Mathematik

Die abgebildeten Korrelationskoeffizienten zeigen an, wie stark die Mathematiknoten jeweils zusammenhängen. Zwar sind alle hier abgebildeten Zusammenhänge hochsignifikant, es korreliert also jede Note stark positiv mit ihrer Vorgängernote. Das Ausmaß dieser Korrelationen zeigt aber zwei bemerkenswerte „Einbrüche“: Die Halbjahres- und Endnote in den Schuljahren 6 und 7 korrelieren weit weniger. Sogar die hier nicht abgebildete Korrelation aus der letzten Grundschulnote und der ersten Halbjahresnote in Klasse 5 ist mit  $r = 0,51$  größer.

Zusammengefasst verändern sich Noten im zweiten Halbjahr der Klassen 6 und 7 deutlich am stärksten. Dies spiegelt sich auch darin wider, dass Schüler, die zum Halbjahr auf „Einserkurs“ sind (also die Noten 1; 1,25 oder 1,5 haben) im Jahreszeugnis nur noch die Note „zwei“ oder „drei“ erreichen. Schüler, die zum Halbjahr auf „Viererkurs“ (3,75; 4; 4,25 oder 4,5) sind und am Ende eine „drei“ oder sogar eine „zwei“ erreichen, kommen durchaus häufig vor – jedenfalls deutlich häufiger als bei anderen Übergängen.

Diese beiden Gruppen der „Absteiger“ (können die „eins“ nicht halten) und der „Aufsteiger“ (verbessern ihre „vier“) werden nun näher betrachtet.

Dazu eine Vorbemerkung: Es ist sicher kein Zufall, dass die massiven Notenveränderungen in Zeiträume der wohl größten pubertären Auffälligkeiten der Schüler fallen. Wie stark dieser Aspekt auf die Leistung und auch die anderen Persönlichkeitsparameter wirkt, kann allenfalls spekuliert werden, muss aber sicherlich immer mitbedacht werden.

### Viererschüler zum Halbjahr der Klasse 6

Zunächst wird die Gruppe der Schüler betrachtet, die zum Halbjahr in Klasse 6 im Viererbereich liegen. In dieser Gruppe sind sowohl die Mädchen, als auch die Schüler mit Migrationshintergrund überrepräsentiert (siehe Tabelle 30). Die meisten Schüler (40%) haben am Ende des Schuljahres eine „drei“, zu etwa gleichen Teilen schaffen sie es aber auch auf eine „zwei“ bzw. bleiben bei der „vier“. Es gibt hier also – stärker als in allen anderen Schuljahren – enorme „Umschichtungen“.

|                       | gesamte Gruppe | Mathenote Halbjahr 6: Viererbereich | davon Jahresnote 6: „zwei“ | davon Jahresnote 6: „vier“ |
|-----------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Mädchen               | 53%            | 68%                                 | 76%                        | 67%                        |
| Migrationshintergrund | 30%            | 42%                                 | 35%                        | 53%                        |

Tabelle 30: Anteile in der Gruppe der Viererschüler in Klasse 6

In der Gruppe, die es auf „zwei“ schafft, nimmt der Mädchenanteil deutlich zu. In der Gruppe, die bei „vier“ bleibt, nimmt der Anteil der Schüler mit Migrationshintergrund zu. Die Schwierigkeiten der Schüler mit Migrationshintergrund beginnen sich hier deutlich zu verschärfen. Die Schwierigkeiten der Mädchen in Mathematik werden geringer. Spannend ist nun, dass sich diese beiden Gruppen in den Untersuchungsparametern zum Halbjahr der Klasse 6 unterscheiden (Tabelle 31).



| Untersuchungsparameter   | Schüler, die in Klasse 6 im Viererbereich beginnen |                        |
|--|--|------------------------|
|  | und bei „zwei“ enden                               | und bei „vier“ bleiben |
| <b>Unterrichtsinhalte (Werte wie Schulnoten; niedrige Zahl ist hohe Häufigkeit):</b> |  |                        |
| Brüche   | 1,3  | 1,7                    |
| Winkel   | 2,8  | 2,3                    |
| Textaufgaben   | 2,1  | 3,0                    |
| Terme  | 3,1  | 3,6                    |
| Körper   | 2,9  | 4,0                    |
| <b>Unterrichtsmethoden (Werte wie Schulnoten; niedrige Zahl hohe Häufigkeit):</b>    |  |                        |
| Lehrer erklärt   | 1,6  | 1,2                    |
| Rechnen und Knobeln  | 2,0  | 2,7                    |
| Arbeitsblatt   | 2,9  | 3,5                    |
| Planarbeit   | 3,2  | 3,8                    |
| gegenseitig erklären   | 2,6  | 3,9                    |
| Wiederholung   | 2,6  | 3,2                    |
| Partnerarbeit  | 2,0  | 3,5                    |
| <b>Freizeitaktivitäten (Anzahl der Wochenstunden):</b>                               |  |                        |
| Instrument spielen   | 2,6  | 0,7                    |
| Musik hören  | 5,0  | 3,1                    |
| Computerspiele   | 3,5  | 5,7                    |
| Internet surfen  | 3,4  | 6,5                    |
| soz. Netzwerke nutzen  | 3,3  | 0,6                    |

Tabelle 31: Besonderheiten bei den Viererschülern in Klasse 6

Die „Zweierschüler“ haben zum Halbjahr also deutlich mehr Brüche, Textaufgaben, Terme und Körper gemacht, bei den „Viererschülern“ wird dies mehr auf das zweite Halbjahr verschoben, sie haben sich zunächst mehr mit Winkeln beschäftigt. Es scheint zumindest den schwächeren Schülern zu nutzen, die eher schwierigeren Themen nicht zu weit nach hinten zu schieben (bzw. über das ganze Schuljahr verteilt zu unterrichten). Im Unterricht haben die „Zweierschüler“ mehr „schüleraktivierende“ und „materialgeleitete“ Methoden erlebt, sie haben insbesondere deutlich mehr in Partnerarbeit und durch gegenseitiges Erklären sowie mit Wiederholungen gelernt.

Schließlich sind die „Vierschüler“ mehr mit Computerspielen und Internet surfen beschäftigt, die „Zweierschüler“ (v. a. Mädchen) mehr mit Musik hören, den sozialen Netzwerken und Spielen eines Instruments.

Es zeigen sich hier also brennpunktartig viele in den vorhergehenden Kapiteln beschriebene Zusammenhänge. Damit scheint der Erfolg der Zweierschüler auch – zu welchem Grad auch immer – von Themenauswahl und Methoden beeinflussbar zu sein.

Verfolgt man den Werdegang dieser Schüler, die ihre „vier“ aus dem Halbjahr Klasse 6 verbessern konnten (auf „drei“ oder gar „zwei“) weiter, so konnten Dreiviertel (76%) diese verbesserte Note zum Halbjahr 7 halten oder sogar weiter verbessern. Vom Halbjahr zur Endnote Klasse 7 tritt allerdings bei 59% eine Verschlechterung ein (umgekehrt können immerhin 41% ihre Verbesserung auch noch ein Schuljahr später halten), mehr als die Hälfte davon kehren sogar zu ihrer „vier“ zurück. Die Gründe für diesen Rückfall scheinen von ähnlichen – auch unterrichtlichen Einflüssen – getragen zu sein, die Datenbasis wurde bei diesen „Nachverfolgungen“ aber so gering, dass konkrete Aussagen unseriös wären (eine Untersuchung mit größeren Stichproben wäre wünschenswert).

### **Einserschüler zum Halbjahr der Klasse 6**

Die Gruppe der Schüler, die zum Halbjahr in Klasse 6 im Einserbereich liegt, ist deutlich größer und ihre weitere Notenentwicklung kann damit genauer betrachtet werden. Hier zunächst ein Blick auf Geschlechter- und Migrationsverhältnisse (Tabelle 32):

|                       | gesamte Gruppe | Mathenote Halbjahr 6: Einserbereich | davon Jahresnote 6: „eins“ (halten Note) | davon Jahresnote 6: „zwei“ oder „drei“ |
|-----------------------|----------------|-------------------------------------|--|--|
| Mädchen               | 53%            | 47%                                 | 64%                                      | 43%                                    |
| Migrationshintergrund | 30%            | 21%                                 | 32%                                      | 19%                                    |

*Tabelle 32: Anteil der Einserschüler in Klasse 6*

Die Verhältnisse sind hier zunächst umgekehrt: In dieser Gruppe sind die Jungen und die Schüler ohne Migrationshintergrund überrepräsentiert. Betrachtet man aber den Anteil der Schüler, die ihre „eins“ halten, so erhöht sich der Mädchenanteil enorm, d. h. das weit überwiegend Jungen ihre „eins“ nicht halten können. Der Anteil der Schüler mit Migrationshintergrund erhöht sich hier aber nicht bei den „Absteigern“, sondern bei de-

nen, die ihre sehr guten Leistungen bestätigen. Dies erscheint zunächst als Widerspruch zu vorigen Ergebnissen, wo gerade die Migrationsschüler zu den „Verlierern“ gehörten. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich aber ein interessantes Detail: Die wenigen Schüler mit Migrationshintergrund bei den Einserschülern geben weit überwiegend (deutlich mehr als die Gesamtgruppe) an, dass beide Elternteile Migranten sind. Bei den Viererschülern sehen die meisten den Migrationsstatus nur bei Mutter oder Vater angesiedelt. Dies deutet darauf hin, dass die sehr heterogene Gruppe der Migranten hier weitgehend in zwei Teile separiert wird: Bei den Viererschülern eher die schon länger und zahlreicher in Deutschland angesiedelten, bei den Einserschülern das Gegenteil. Letztere Gruppe kann in Klasse 6 äußerst stabile, sehr gute Leistungen erbringen. Bei der ersten Gruppe ist das Gegenteil der Fall.

| Untersuchungsparameter  | Schüler, die in Klasse 6 im Einserbereich beginnen |                                  |
|---|--|----------------------------------|
|   | und bei „eins“ bleiben                             | und bei „zwei“ oder „drei“ enden |
| <b>Unterrichtsinhalte (Werte wie Schulnoten; niedriger Wert ist hohe Häufigkeit):</b> |  |                                  |
| Textaufgaben  | 2,2  | 2,7                              |
| Terme   | 3,1  | 3,6                              |
| <b>Unterrichtsmethoden (Werte wie Schulnoten; niedriger Wert hohe Häufigkeit):</b>    |  |                                  |
| Lehrer erklärt  | 1,9  | 1,5                              |
| Lernspiel   | 3,5  | 3,9                              |
| <b>Freizeitaktivitäten (Anzahl an Wochenstunden):</b>                                 |  |                                  |
| Musik hören   | 2,6  | 4,5                              |
| Computerspiele  | 0,8  | 3,5                              |
| Internet surfen   | 0,9  | 2,0                              |
| Smartphone nutzen   | 1,7  | 4,2                              |
| <b>Sonstiges:</b>   |  |                                  |
| Spaß an der Mathematik  | 2,2  | 2,7                              |
| Mathe ist Lieblingsfach   | 19%  | 8%                               |
| Mathe ist eines von drei Lieblingsfächern   | 62%  | 37%                              |

Tabelle 33: Besonderheiten bei den Einserschülern in Klasse 6

Auch in diesem Bereich ergeben sich weitere interessante Unterschiede in vielen Untersuchungsparametern (siehe Tabelle 33).

Das Bild ist hier ein ganz anderes als bei den Viererschülern oben. Unterrichtsinhalte und -methoden spielen hier offenbar eine kleine Rolle. Zwar wirkt es auch hier vereinzelt



evtl. positiv, schwierigere Themen eher früher (oder verteilter) zu behandeln und weniger frontal zu unterrichten. Dies sind aber nur Nuancen. Sehr viel stärker wiegen hier wohl die äußeren Einflüsse: Die Schüler, die die „eins“ nicht halten können entdecken in diesem Moment den Spaß am Musik hören, dem Internet surfen, dem Smartphone nutzen und v. a. dem Computerspielen (es handelt sich v. a. um Jungen). Und gleichzeitig verlieren sie den Spaß an der Mathematik und erklären das Fach in viel geringem Maße zu ihrem Lieblingsfach. Mit dieser Gruppe von Schülern sind also diejenigen und der Zeitpunkt ausgemacht, bei denen der größte Einbruch in der Präferenz für das Fach Mathematik stattfindet und er scheint eher von außen als unterrichtlich bedingt zu sein.

Ein Weiterverfolgen dieser Schüler ergibt zunächst beim Übergang von Klasse 6 nach 7 ein ähnliches Bild wie oben: Die weit überwiegende Zahl (87%) der Schüler bleibt bei ihrer verschlechterten Note oder verschlechtert sich weiter. Zum Ende der Klasse 7 ergeben sich wieder größere Umbrüche, immerhin 30% der „ehemaligen“ Einserschüler schaffen dann wieder eine „eins“. Auch hier wird die Datenlage brüchig, aber es scheinen sich in dieser Gruppe alle „negativen“ Freizeitaktivitäten zu „normalisieren“, die Computerspielzeit wird sogar erheblich (und unter den Wert der Vergleichsgruppe) gesenkt.



## 6. Empfehlungen

Während wir versuchten, uns in den vorangegangenen Kapiteln auf die mathematisch fundierte Auswertung von Einzelergebnissen, Zusammenhängen und Detailbetrachtungen zu beschränken, werden hier abschließend Empfehlungen gegeben, die auch von Interpretationen getragen sind.

### Empfehlungen für Eltern

- Nehmen Sie die Grundschulempfehlung durchaus ernst. Sie gibt Hinweise, wie gut Ihrem Kind der Einstieg ins Gymnasium gelingen wird. Nehmen Sie die Grundschulempfehlung aber nicht zu ernst: Ab Ende der 6. Klasse scheinen ganz andere Faktoren über die Leistung Ihres Kindes zu entscheiden.
- Überlegen Sie sich genau, ob und warum Ihr 11-jähriges Kind immer und überall online sein sollte. Nehmen Sie es nicht einfach hin, wenn Ihr Kind vier oder mehr Stunden pro Tag multimedial tätig ist oder überlegen Sie sich zumindest, dass diese Tätigkeit (wie jede andere Tätigkeit dieser zeitlichen Ausprägung) tiefe Veränderungen in Ihrem Kind hervorruft (hirnphysiologisch, emotional, motivational; vgl. Spitzer<sup>14</sup>).
- Unterschätzen Sie nicht die positive Wirkung von traditionellen kulturellen Tätigkeiten wie das Lesen und das Spielen eines Instruments. Auch die aktive Mitgliedschaft in einem Sportverein kann positive Wirkung entfalten, solange der Sport nicht zur zeitlichen Überbelastung wird.
- Fernsehen und Computerspielen sind für Ihr Kind nicht per se schlecht. Es kommt sehr darauf an, wie viel Zeit hier investiert und was genau gesehen und gespielt wird. Interessieren Sie sich dafür und hinterfragen Sie die Gewohnheiten Ihres Kindes.
- Glauben Sie nicht, dass sich die mangelnde Beschäftigung ihres Kindes mit Mathematik z.B. bei den wichtigen Hausaufgaben durch Nachhilfe kompensieren lässt. Noch wichtiger für den Erfolg ihres Kindes als regelmäßige Hausaufgaben ist sein Verhalten im Unterricht: Aufpassen und insbesondere Mitarbeiten haben wohl einen größeren Effekt.

<sup>14</sup> Spitzer, Manfred: *Digitale Demenz*. Droemer, Knauer, 2014



- Gehen Sie nicht davon aus, dass besonders professionelle Nachhilfe (durch Lehrer und Institute) besonders viel bewirkt. Ein nennenswerter Effekt zeigt sich erst in Klasse 10. Schüler mit Nachhilfe – besonders mit professioneller – scheinen sich auch „darauf auszuruhen“ und selbst noch weniger zu tun.
- Unterstützen Sie ihr Kind – wenn nötig und möglich – bei den Hausaufgaben, aber zielen Sie dabei auf Selbständigkeit und auf zunehmende Selbstdisziplin ab. Die Intensität Ihrer Hilfe sollte also über die Schuljahre hinweg ab- und nicht zunehmen.
- Haben Sie Interesse an einem „geregelten“ Mittag und Nachmittag Ihres Kindes. Falls es Ihnen möglich ist, essen Sie gemeinsam zuhause. Lassen Sie Ihr Kind andernfalls das Mensa- und Ganztagsangebot der Schule nutzen (zumindest in den niederen Klassen). Allein gelassene Schüler oder solche, die mit Freunden in die Stadt gehen, zeigen durchschnittlich schlechtere Leistungen und geringere Zufriedenheit.
- Unterstützen Sie Ihr Kind bei dem Wunsch, aktiv in einem Verein oder der Kirchengemeinde tätig sein zu wollen oder versuchen Sie diesen Wunsch zu wecken. Schüler in Vereinen und anderen Gemeinschaften fühlen sich nicht mehr zeitbelastet aber zufriedener und erzielen bessere Noten.
- Interessieren Sie sich für die schulischen Belange Ihres Kindes. Fragen Sie ruhig auch mal nach inhaltlichen Details, lassen Sie sich diese erklären, aber setzen Sie Ihr Kind nicht zu sehr unter Druck.

### **Empfehlungen für Mathematiklehrer**

- Unterschätzen Sie nicht die Schwierigkeiten, die Schüler mit Migrationshintergrund wegen der mangelnden Sprachkenntnisse auch in der Mathematik haben. Sprachensible Unterrichtsführung und Aufgabenstellungen könnten hier hilfreich sein.
- Mädchen und Jungen reagieren unterschiedlich auf den Mathematikunterricht. Mädchen haben im Mittel ein höheres Sicherheitsbedürfnis. Klarheit, Wiederholung und materialgeleitetes Unterrichten sind für viele Mädchen hilfreich. Viele Jungen hingegen rechnen und knobeln gerne und reagieren eher positiv auf kooperative Lernformen.



- Hausaufgaben sind sehr wichtig. Geben Sie in der Regel aber einfache, aus dem Unterricht bekannte Sachverhalte und Algorithmen auf. Streuen Sie auch Anspruchsvolleres und wiederholende Elemente ein, beides hat mit steigender Klassenstufe immer positivere Wirkung. Die Nimbus-Studie<sup>15</sup> zeigte in der Kursstufe eine gesteigerte Wirkung anspruchsvoller Hausaufgaben. Geben Sie aber nichts gänzlich Unbekanntes auf, das kann frustrieren oder sogar Angst machen. Neuentdeckungen gehören in den Unterricht. Geben Sie nicht zu viele Hausaufgaben, aber fordern Sie deren Erledigung konsequent ein.
- Jede gängige Unterrichtsmethode hat Chancen und Risiken, keine ist an sich gut oder schlecht. Das übertriebene Einsetzen derselben Unterrichtsmethode kann aber problematisch sein. Wird das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch nahezu zur alleinigen Erarbeitungsform erhoben, kann das insbesondere schwächeren und Schülern mit Migrationshintergrund schaden.
- In den meisten Unterrichtsstunden finden wenig wiederholende Elemente und Partnerarbeit statt. Beide sind notenwirksam aber auch motivational wichtig. In Maßen sind auch Gruppenarbeit und materialgeleitete Unterrichtsformen wie z. B. Planarbeit sinnvoll und das eine oder andere Lernspiel trägt auch zum so wichtigen Spaß an der Mathematik bei. Eine gute Mitarbeit nutzt den Schülern mehr als jede außerschulische Hilfe, arbeiten Sie daran, dass sich möglichst viele Schüler stark an Ihrem Unterricht beteiligen.
- Entscheidend für eine positive Einstellung zur Mathematik und damit auch für gute Leistungen ist das Verstehen der Inhalte des Fachs. Stellen Sie das in den Mittelpunkt Ihrer Bemühungen. Ein spannender und abwechslungsreicher Unterricht ist ebenfalls wichtig.
- Verteilen Sie umfangreiche Inhalte über größere Zeiträume: Arbeiten Sie ein größeres Thema nicht am Stück ab. Dies gilt insbesondere für zentrale Themen wie „Brüche“, „Gleichungen“ und „Funktionen“. Beginnen Sie solche Unterrichtsgegenstände früh im Schuljahr und geben Sie immer wieder Zeit, dass sich Gelerntes auch „setzen kann“. Geben Sie Ihren Schülern durch ständige Wiederholungen die Gelegenheit das weiter Zurückliegende aufzufrischen.

---

<sup>15</sup>Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasium) Rottweil, 2008. Die Ergebnisse können eingesehen werden über die Homepage des Seminars Rottweil unter <http://gym.seminar-rottweil.de/Lde/Startseite/Bereiche/NIMBUS>



## Empfehlungen für Entscheidungsträger

- Die Grundschulempfehlung lieferte im untersuchten Jahrgang gute Prognosen über das Gelingen des Einstiegs, aber nicht über den weiteren Werdegang am Gymnasium. Sie war also ein hilfreicher Fingerzeig, mehr aber auch nicht.
- Auch die Mathematiknote am Ende der Orientierungsstufe (Klasse 6) war im Einzelfall kein gutes Prognoseinstrument für die weiteren Schuljahre. Auch schwache Schüler konnten am Gymnasium weiterhin bestehen.
- Diskussionen, bei denen lehrer- und schüleraktive Unterrichtsmethoden gegeneinander ausgespielt werden, sind überflüssig: Beide haben ihre Berechtigung.
- Unterstützen Sie jede Maßnahme, die der Aufklärung von Eltern und Schülern über die Problematik des Medienkonsums dient. Insbesondere die Gefahren der übermäßigen Smartphone-Nutzung müssen den Betroffenen transparent gemacht werden.
- Ein weiterer Ausbau der offenen Ganztagesbetreuung in den Schulen ist für diejenigen Schüler sinnvoll, die keine Möglichkeit haben mit ihren Eltern zu Mittag zu essen. Ein geregelter Mittag und Nachmittag – ob in der Schule oder bei den Eltern – hat positiven Einfluss auf die Leistung, Einstellung und die Zufriedenheit der Schüler. Gleiches gilt für diejenigen Schüler, die in Vereinen oder Gemeinschaften organisiert sind. Fördern Sie Kooperationen solcher Organisationen mit den Schulen.



## Anhang

- A** Notencluster für Deutsch und Englisch
- B** Das obere und untere Mittelfeld sowie das Problemfeld
- C** Weitere Clusterübersichten
- D** Weitere Entwicklungen der Cluster aus Klasse 5
- E** Beteiligte Schulen
- F** Abbildungsverzeichnis
- G** Tabellenverzeichnis



## A Notencluster für Deutsch und Englisch

Erläuterungen in Kapitel 4.2

|    | Klasse 5 |          | Klasse 6 |          | Klasse 7  |          |
|----|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
|    | 1        | M2ma     | 1 → 1,5  | M4       | 1 → 1     | M1ma     |
| 2  | M1       | 1 → 2    | M3       | 1 → 1,5  | g10       | 1 → 2    |
| 3  | g5       | 1 → 2,5  | M5       | 1 → 2    | J         | 1 → 2,5  |
| 4  | g6       | 1 → 3    | g7       | 1 → 2,5  | g11       | 2 → 1,5  |
| 5  | g8       | 1,5 → 2  | M2       | 2 → 1,5  | g6        | 2 → 1,75 |
| 6  | M4       | 2 → 1,5  | ma       | 2 → 1,75 | g3        | 2 → 2    |
| 7  | g3       | 2 → 1,75 | g2       | 2 → 2    | g4        | 2 → 2,25 |
| 8  | g1       | 2 → 2    | M1       | 2 → 2,25 | g1        | 2 → 2,5  |
| 9  | M3       | 2 → 2,25 | g1       | 2 → 2,5  | g9        | 2 → 3    |
| 10 | J1       | 2 → 2,5  | J2       | 2 → 3    | g13       | 2 → 3,5  |
| 11 | J2       | 2 → 2,75 | g6       | 2 → 3,5  | M2mr<br>1 | 3 → 2    |
| 12 | g2       | 2 → 3    | g4       | 3 → 2    | g5        | 3 → 2,5  |
| 13 | J3       | 2 → 3,5  | mr1      | 3 → 2,5  | g8        | 3 → 2,75 |
| 14 | g7       | 2 → 4    | g3       | 3 → 3    | g2        | 3 → 3    |
| 15 | g9       | 2,5 → 3  | J1       | 3 → 3,5  | g7        | 3 → 3,5  |
| 16 | J5       | 3 → 2    | g5       | 3 → 4    | mr2       | 3 → 4    |
| 17 | mr2      | 3 → 2,5  | g9       | 3 → 4,5  | g14       | 4 → 2    |
| 18 | J4mr1    | 3 → 3    | g8       | 4 → 3    | g12       | 4 → 3    |
| 19 | mr3      | 3 → 4    | J3mr2    | 4 → 3,5  | M3        | 4 → 3,5  |
| 20 | g10      | 4 → 4    | J4       | 4 → 4,5  | mr3       | 4 → 4,5  |

|    | Klasse 8 |          | Klasse 9 |          | Klasse 10 |          |
|----|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
|    | 1        | M4ma2    | 1 → 1,5  | g7       | 1 → 1     | g8       |
| 2  | M5ma3    | 1 → 2    | M4ma3    | 1 → 1,5  | ma3       | 1 → 1,5  |
| 3  | g7       | 1 → 2,5  | M5       | 1 → 2,5  | J2        | 1 → 2    |
| 4  | M3ma1    | 2 → 1,5  | M3ma2    | 2 → 1,5  | g13       | 1 → 2,5  |
| 5  | M2       | 2 → 1,75 | M1ma1    | 2 → 2    | g6        | 2 → 1,5  |
| 6  | M1       | 2 → 2    | M2       | 2 → 2,25 | ma1       | 2 → 1,75 |
| 7  | g4       | 2 → 2,25 | g2       | 2 → 2,5  | g3        | 2 → 2    |
| 8  | g1       | 2 → 2,5  | g5       | 2 → 3    | J1ma2     | 2 → 2,25 |
| 9  | g2       | 2 → 3    | g9       | 2 → 3,5  | g1        | 2 → 2,5  |
| 10 | J3       | 2 → 3,5  | g6       | 3 → 2    | g4        | 2 → 3    |
| 11 | J7       | 2 → 4    | g3       | 3 → 2,5  | g9        | 2 → 3,5  |
| 12 | g6       | 3 → 2    | g4       | 3 → 2,75 | g5        | 3 → 2    |
| 13 | g3       | 3 → 2,5  | g1       | 3 → 3    | mr2       | 3 → 2,5  |
| 14 | J1mr1    | 3 → 3    | J1mr1    | 3 → 3,5  | g2        | 3 → 3    |
| 15 | J2       | 3 → 3,5  | J2mr2    | 3 → 4    | mr1       | 3 → 3,5  |
| 16 | g5       | 3 → 4    | J5mr4    | 3 → 4,5  | g7        | 3 → 4    |
| 17 | J6       | 3 → 4,5  | mr5      | 4 → 2    | g12       | 3 → 4,5  |
| 18 | J4mr2    | 4 → 3    | J3mr3    | 4 → 3,5  | g11       | 4 → 3    |
| 19 | J5       | 4 → 3,5  | g8       | 4 → 4    | g10       | 4 → 3,5  |
| 20 | mr3      | 4 → 4    | J4       | 4 → 4,5  | mr3       | 4 → 4    |

Anzahlen:

M: 22

J: 24

ma: 12

mr: 19

Durchschnittliche Platzierung:

M: 5

J: 14

ma: 4

mr: 16

Tabelle 34: Notencluster für Deutsch



|    | Klasse 5 |         | Klasse 6 |          | Klasse 7 |          |
|----|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
|    | 1        | M3      | 1 → 1    | g11      | 1 → 1    | g9       |
| 2  | M2       | 1 → 1,5 | g16      | 1 → 1,5  | ma1      | 1 → 1,5  |
| 3  | M1       | 1 → 2   | g3       | 1 → 2    | g14      | 1 → 2    |
| 4  | g3       | 1 → 2,5 | g6       | 1 → 2,5  | J2       | 1 → 3    |
| 5  | g5       | 1 → 3   | g4       | 2 → 1,5  | g7       | 2 → 1,5  |
| 6  | g13      | 1 → 4   | g9       | 2 → 1,75 | g1       | 2 → 2    |
| 7  | g7       | 1,5 → 2 | g13      | 2 → 2    | g6       | 2 → 2,25 |
| 8  | g8       | 1,5 → 3 | g1       | 2 → 2,25 | g2       | 2 → 2,5  |
| 9  | g10      | 2 → 1   | g7       | 2 → 2,5  | g4       | 2 → 3    |
| 10 | g4       | 2 → 1,5 | g2       | 2 → 3    | g10      | 2 → 3,5  |
| 11 | g1       | 2 → 2   | M        | 2 → 3,5  | g12      | 3 → 2    |
| 12 | J        | 2 → 2,5 | J1       | 3 → 2    | g5       | 3 → 2,5  |
| 13 | g2       | 2 → 3   | g8       | 3 → 2,5  | mr       | 3 → 3    |
| 14 | g6       | 2 → 3,5 | mr       | 3 → 3    | g3       | 3 → 3,5  |
| 15 | g9       | 2 → 4   | g10      | 3 → 3,5  | g8       | 3 → 4    |
| 16 | g15      | 2,5 → 5 | g14      | 3 → 4    | ma2      | 3 → 4,5  |
| 17 | g12      | 3 → 2   | g5       | 3 → 4,5  | J1       | 4 → 3    |
| 18 | g11      | 3 → 3   | g12      | 4 → 3    | g11      | 4 → 3,5  |
| 19 | g14      | 3 → 4   | J2       | 4 → 3,5  | g13      | 4 → 4    |
| 20 | g16      | 4 → 3,5 | g15      | 4 → 4,5  | g15      | 4 → 4,5  |

|    | Klasse 8 |          | Klasse 9 |          | Klasse 10 |          |
|----|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
|    | 1        | g5       | 1 → 1,5  | M        | 1 → 1,5   | g13      |
| 2  | M1       | 1 → 2    | g8       | 1 → 2    | g9        | 1 → 1,5  |
| 3  | g8       | 2 → 1,5  | g12      | 1 → 2,5  | g10       | 2 → 1,5  |
| 4  | g7       | 2 → 1,75 | g3       | 2 → 1,5  | g8        | 2 → 1,75 |
| 5  | g3       | 2 → 2    | g1       | 2 → 2    | g2        | 2 → 2    |
| 6  | g6       | 2 → 2,25 | g6       | 2 → 2,25 | J         | 2 → 2,25 |
| 7  | g2       | 2 → 2,5  | g4       | 2 → 2,5  | g5        | 2 → 2,5  |
| 8  | g10      | 2 → 3    | g7       | 2 → 3    | g4        | 2 → 3    |
| 9  | M2mr2    | 2 → 3,5  | g10      | 2 → 3,5  | g17       | 2 → 3,5  |
| 10 | J2       | 3 → 2    | g9       | 3 → 2    | g14       | 3 → 2    |
| 11 | g4       | 3 → 2,5  | g2       | 3 → 2,5  | g3        | 3 → 2,5  |
| 12 | g9       | 3 → 2,75 | J1       | 3 → 3    | g6        | 3 → 2,75 |
| 13 | g1       | 3 → 3    | g5       | 3 → 3,5  | g1        | 3 → 3    |
| 14 | J1ma     | 3 → 3,5  | J2       | 3 → 4    | g11       | 3 → 3,25 |
| 15 | J3mr1    | 3 → 4    | g11      | 4 → 2,5  | g7        | 3 → 3,5  |
| 16 | g13      | 4 → 3    | J5       | 4 → 3    | g15       | 3 → 4    |
| 17 | g11      | 4 → 3,5  | J4       | 4 → 3,5  | g18       | 4 → 3    |
| 18 | g12      | 4 → 4    | J3       | 4 → 4    | g16       | 4 → 3,5  |
| 19 | g15      | 4 → 5    | g13      | 5 → 4    | g12       | 4 → 4    |
| 20 | g14      | 5 → 4,5  | g14      | 5 → 6    | g19       | 4 → 4,5  |

Anzahlen:

M: 7

J: 14

ma: 3

mr: 4

Durchschnittliche  
Platzierung:

M: 4

J: 13

ma: 11

mr: 14

Tabelle 35: Notencluster für Englisch

## B Das obere und untere Mittelfeld sowie das Problemfeld

Erläuterungen in Kapitel 4.3

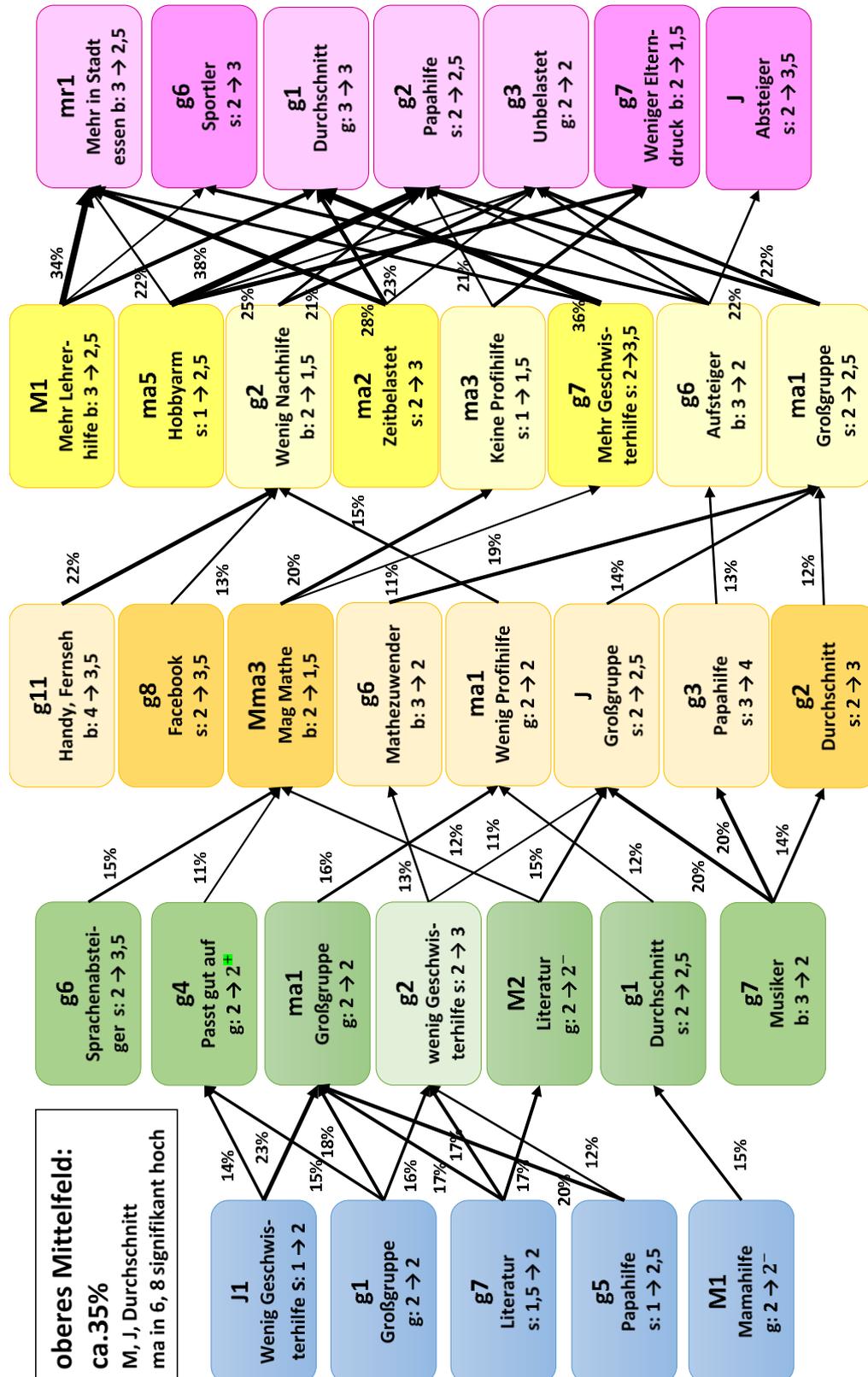


Abbildung 72: Wanderungen im oberen Mittelfeld

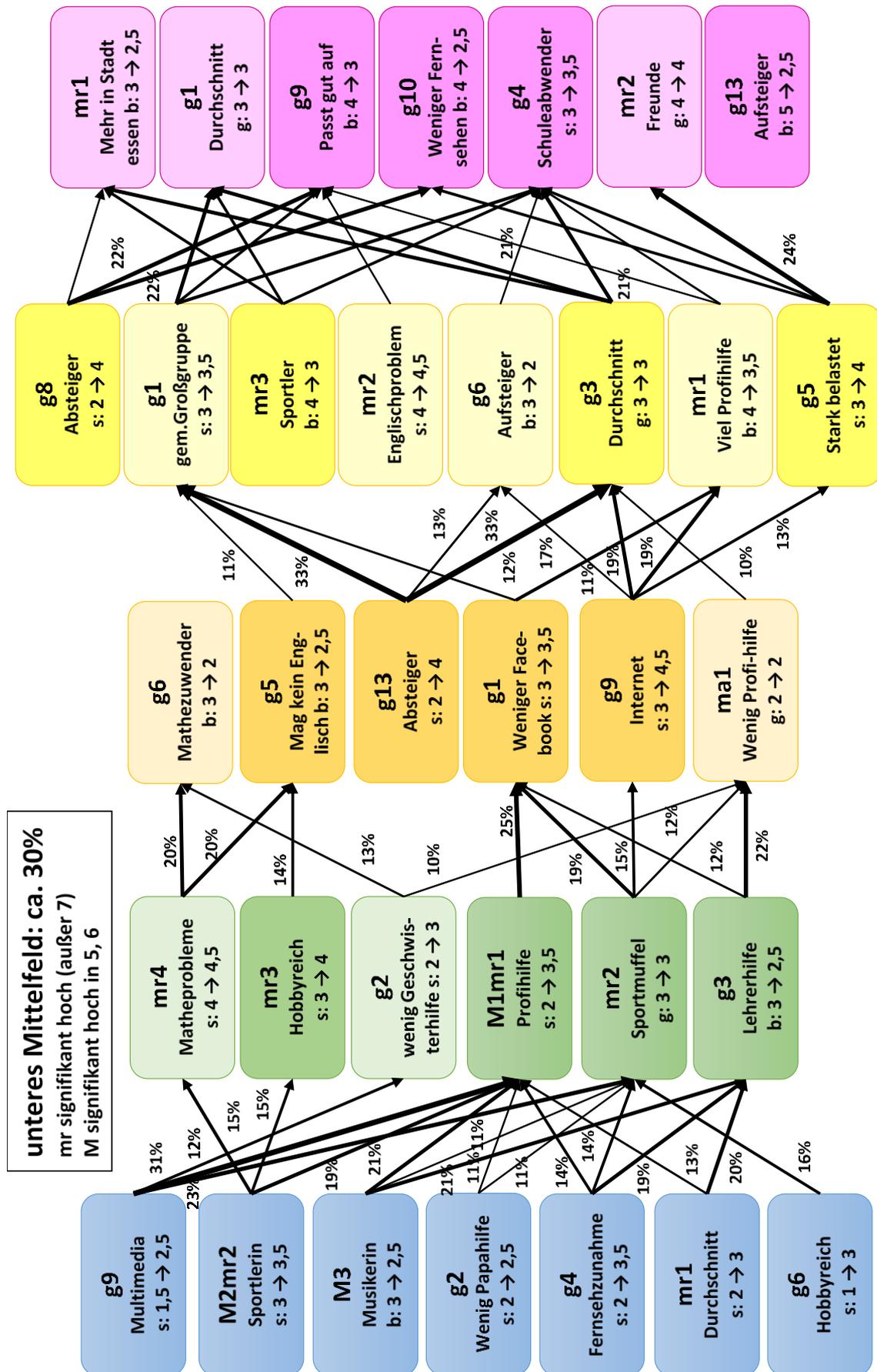


Abbildung 73: Wanderungen im unteren Mittelfeld

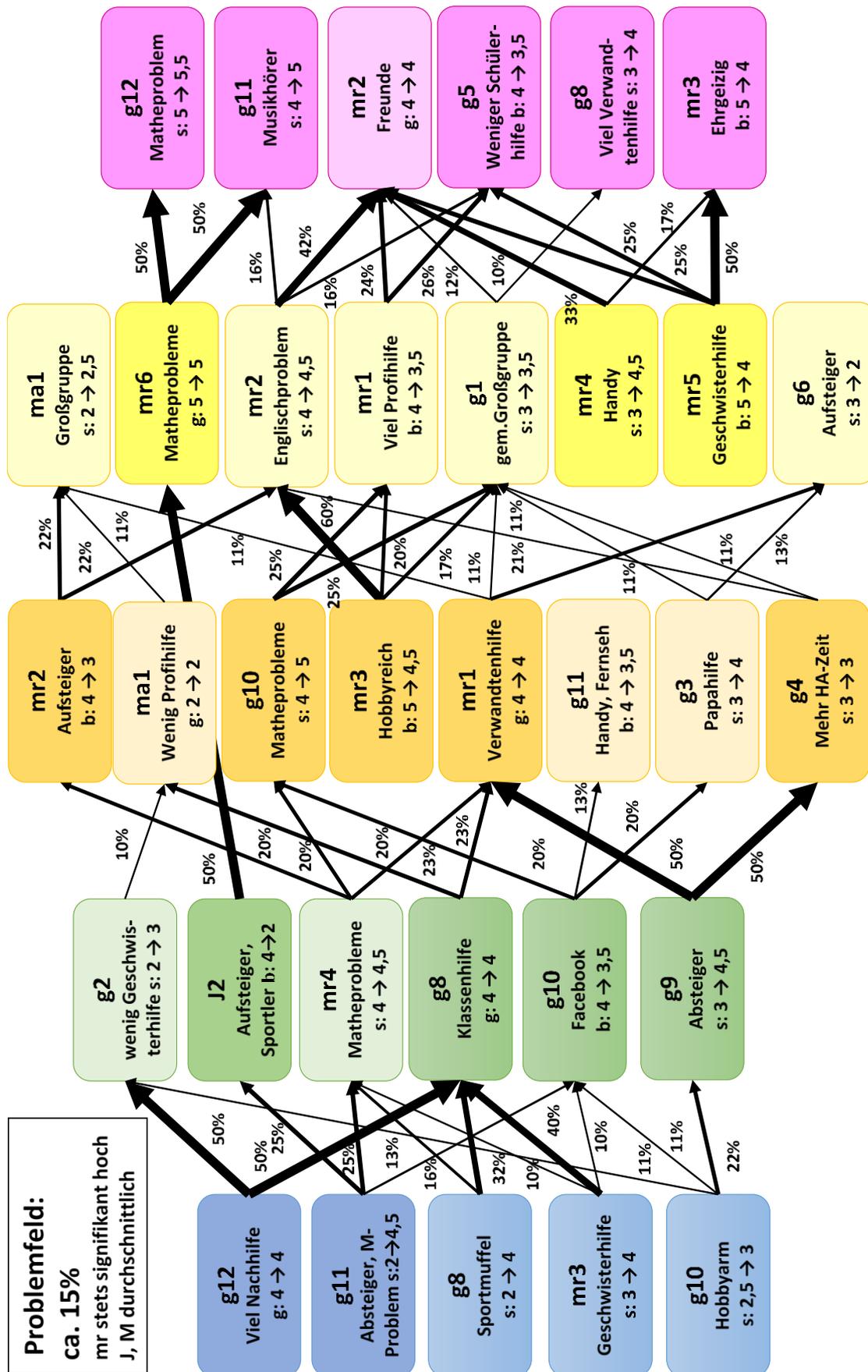


Abbildung 74: Wanderungen im Problemfeld

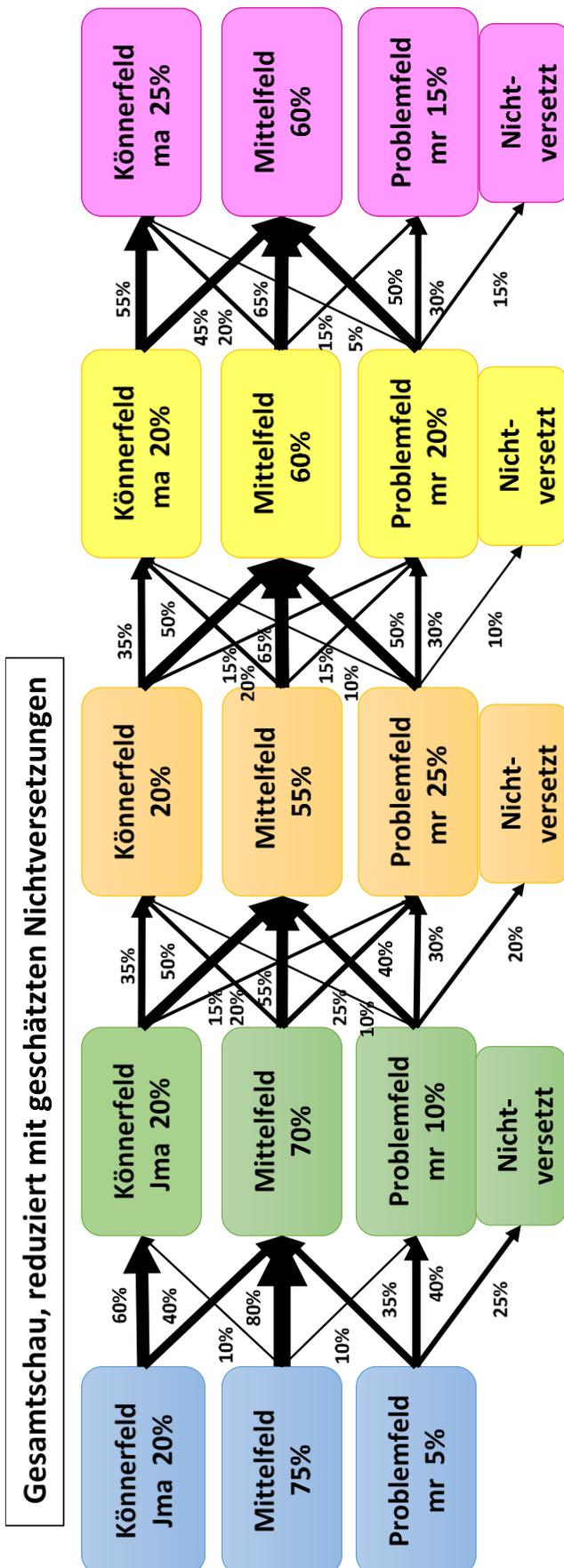


Abbildung 75: Gesamtschau mit geschätzten Nichtversetzungen

Hier wurde versucht, die Wanderungen durch geschätzte Nichtversetzungen (die in unserer Untersuchung nicht feststellbar sind) zu ergänzen. Dabei wurden veröffentlichte statistische Daten ebenso berücksichtigt wie die Tatsache, dass die meisten aber nicht alle Nichtversetzungen mit Mathematikproblemen einhergehen.

Rechnet man die Nichtversetzungen weiterhin zur Problemgruppe, so erhöhen sich im Ergebnis die Übergangskquoten vom Problemfeld ins Problemfeld meist um etwa 10%. Entsprechend verringern sich die Übergangskquoten vom Problemfeld in andere Felder um 10%. Nur beim Übergang nach Klasse 6 erhöht sich die Übergangskquote innerhalb des Problemfeldes sogar um 15%. Dies liegt nicht etwa an einer größeren Nichtversetzungsquote insgesamt (die ist von Klasse 8 nach 9 am größten), sondern an dem sehr kleinen Problemfeld in Klasse 5, das dann vergleichsweise stabil ist.



## C Weitere Clusterübersichten

Erläuterungen dazu in Kapitel 5.1.

### Klasse 6

| Bezeichnung | Noten    | Anteil | Name (Besonderheit)    | Weitere Besonderheiten   |
|-------------|----------|--------|------------------------|--|
| ma3         | 1 → 1    | 6,0%   | Mathekönner            | Mamahilfe, mag Schule und M, weniger Multimedia  |
| ma2         | 1 → 1,5  | 6,4%   | Wenig Nachhilfe        | wenig Multimedia, arbeitet gut mit, weniger Musikhören   |
| J1          | 1 → 2,5  | 2,6%   | Computer               | viel Freunde treffen, weniger Fernsehen  |
| g5          | 2 → 1,5  | 5,4%   | Geschwisterhilfe       | Lehrerwechselüberrepräsentanz, mag kein D, hohe HA-Disziplin, mehr Computerspiele  |
| g4          | 2 → 1,75 | 6,6%   | Passt gut auf          |  |
| ma1         | 2 → 2    | 9,4%   | Großgruppe             |  |
| M2          | 2 → 2,25 | 5,8%   | Literatur              | Lehrerwechselüberrepräsentanz, mehr Lesen  |
| g1          | 2 → 2,5  | 8,4%   | Durchschnitt           | mehr Freunde treffen   |
| g2          | 2 → 3    | 8,1%   | wenig Geschwisterhilfe |  |
| g6          | 2 → 3,5  | 3,6%   | Sprachenabsteiger      | passt schlecht auf, weniger Sport und Freunde  |
| g7          | 3 → 2    | 2,7%   | Musiker                | weniger Institutsnachhilfe, passt besser auf, Mathezuwender  |
| g3          | 3 → 2,5  | 7,8%   | Lehrerhilfe            |  |
| mr2         | 3 → 3    | 6,4%   | Sportmuffel            |  |
| M1mr1       | 3 → 3,5  | 8,2%   | Profihilfe             |  |
| mr3         | 3 → 4    | 4,5%   | Hobbyreich             | viel Lehrernachhilfe, deutliche Hobbyzunahme (v. a. Multimedia), weniger Mama/Papa- mehr Institutsnachhilfe, passt schlechter auf  |
| g9          | 3 → 4,5  | 1,8%   | Absteiger              | mag kein M, weniger Facebook, mehr Nachhilfe, Matheabwender  |
| J2          | 4 → 2    | 0,4%   | Aufsteiger, Sportler   | wenig Hobby, wenig Smartphone, mehr Sport, Papahilfe, arbeitet besser mit, bessere HA-Disziplin  |
| g10         | 4 → 3,5  | 1,8%   | Facebook               | Instrumentenmuffel, mag keine Schule und E, schlechte HA-Disziplin, mehr Fernsehen, Facebook, Institutsnachhilfe und Mamahilfe, arbeitet schlecht mit, HA-Disziplin schlechter |
| g8          | 4 → 4    | 2,2%   | Klassenhilfe           | wenig Fernsehen  |
| mr4         | 4 → 4,5  | 2,0%   | Matheprobleme          |  |

Tabelle 36: Cluster in Klasse 6



## Klasse 7

| Bezeichnung | Noten   | Anteil | Name (Besonderheit) | Weitere Besonderheiten  |
|-------------|---------|--------|---------------------|---|
| g7          | 1 → 1   | 3,9%   | Mathekönner         | unbelastet, wenig Computer, Smartphone, Freundetreffen, weniger Computerspielen, passt gut auf, gute HA-Daten   |
| ma2         | 1 → 1,5 | 6,3%   | Hobbyarm            | Mamahilfe, deutlich Hobbyreduktion (v. a. Multimedia), wenig Nachhilfe, Matheabwender, M ist kein Lieblingsfach mehr  |
| g12         | 1 → 2,5 | 1,5%   | Arbeitet gut mit    | wenig Facebook, mehr Sport, Instrument, Freundetreffen und Fernsehen, Mag Schule, D, M ist kein Lieblingsfach mehr  |
| Mma3        | 2 → 1,5 | 4,7%   | Mag Mathe           | wenig HA-Zeit   |
| ma1         | 2 → 2   | 11,8%  | Wenig Profihilfe    |   |
| J           | 2 → 2,5 | 12,0%  | Großgruppe          |   |
| g2          | 2 → 3   | 7,9%   | Durchschnitt        |   |
| g8          | 2 → 3,5 | 3,9%   | Facebook            | viel Geschwister- und Papahilfe, mehr Facebook, mag kein D, weniger HA-Disziplin, stark belastet (v. a. von Lehrern)  |
| g13         | 2 → 4   | 1,3%   | Absteiger           | zeitbelastet, Sportmuffel, mehr Computerspielen, weniger Freundetreffen, Musikhören, Fernsehen, mag keine Schule  |
| g6          | 3 → 2   | 4,1%   | Mathezuwender       | mehr HA-Disziplin   |
| g5          | 3 → 2,5 | 6,0%   | Mag kein Englisch   | Lesemuffel  |
| g4          | 3 → 3   | 6,2%   | Mehr HA--Zeit       |   |
| g1          | 3 → 3,5 | 8,9%   | Weniger Facebook    |   |
| g3          | 3 → 4   | 6,8%   | Papahilfe           | isst viel bei Mama/Papa, wenig in Stadt, Instrumentenmuffel   |
| g9          | 3 → 4,5 | 3,2%   | Internet            | eigenbelastet, viel Klassenhilfe, viel Musikhören, mehr Hobby (fast alles, insbesondere Multimedia), schlechtes Unterrichtsverhalten (stark verschlechtert) |
| mr2         | 4 → 3   | 2,3%   | Aufsteiger          | viel Computer, Multimedia, weniger Freundetreffen, wenig Mamahilfe, mehr Papahilfe  |
| g11         | 4 → 3,5 | 2,0%   | Handy, Fernsehen    | viel Lesen, weniger Sport, viel Lehrernachhilfe, mehr Nachhilfe insgesamt   |
| mr1         | 4 → 4   | 3,3%   | Verwandtenhilfe     |   |
| g10         | 4 → 5   | 3,1%   | Matheprobleme       | viel Profihilfe, mehr Profihilfe, mag kein M, viel HA-Zeit, Schulabwender   |
| mr3         | 5 → 4,5 | 0,8%   | Hobbyreich          | Elternbelastet, isst wenig bei Mama/Papa, viel in Stadt, Fernsehen niedrig, viel Nachhilfe, wenig Papa- und Geschwisterhilfe                                |

Tabelle 37: Cluster in Klasse 7



## Klasse 8

| Bez.  | Noten   | Anteil | Name (Besonderheit)   | Weitere Besonderheiten   |
|-------|---------|--------|-----------------------|--|
| M2ma4 | 1 → 1   | 3,7%   | Mathekönnerin         | viel Mamahilfe, Lesen, Instrument, Musikhören und Fernsehen, weniger Papahilfe, mag M, gute HA- und Unterrichtsdaten (verbessert)  |
| ma3   | 1 → 1,5 | 5,3%   | Keine Profihilfe      | wenig elternbelastet   |
| ma5   | 1 → 2,5 | 1,4%   | Hobbyarm              | fast alle Hobbies niedrig und stark abnehmend (v. a. Multimedia), mag kein D, E, gute HA-Disziplin   |
| g2    | 2 → 1,5 | 8,2%   | Wenig Nachhilfe       | Papahilfe, Mathezuhwender  |
| g4    | 2 → 2   | 5,8%   | Unbelastet            | isst viel in Mensa   |
| ma1   | 2 → 2,5 | 10,2%  | Großgruppe            | ohne Lehrerwechselüberrepräsent.   |
| ma2   | 2 → 3   | 6,3%   | Zeitbelastet          | isst viel bei Mama/Papa, mag D   |
| g7    | 2 → 3,5 | 2,4%   | Mehr Geschwisterhilfe |  |
| g8    | 2 → 4   | 1,2%   | Absteiger             | hobbyreich (fast alle, v. a. Multimedia), mehr Lesen, weniger Sport, passt schlechter auf, HA-Zeit länger  |
| g6    | 3 → 2   | 4,6%   | Aufsteiger            | weniger aktive Hobbies   |
| M1    | 3 → 2,5 | 8,4%   | Mehr Lehrernachhilfe  |  |
| g3    | 3 → 3   | 6,8%   | Durchschnitt          | weniger Computerspielen  |
| g1    | 3 → 3,5 | 8,6%   | Gemischte Großgruppe  |  |
| g5    | 3 → 4   | 5,2%   | stark belastet        | mehr Profi- und Klassenhilfe   |
| mr4   | 3 → 4,5 | 2,3%   | Handy                 | Sprachenabsteiger, wenig Fernseh, mehr Musikhören und Facebook, viel Institutsnachhilfe (Zunahme), HADisziplin mies, Mitarb. schlechter  |
| mr3   | 4 → 3   | 3,9%   | Sportler              | Lehrerwechselüberrepr., isst viel allein, weniger Fernsehen  |
| mr1   | 4 → 3,5 | 8,1%   | viel Profihilfe       | fast alle Hobbies nehmen stark zu (v. a. Multimedia)   |
| mr2   | 4 → 4,5 | 6,0%   | Englischproblem       | ohne Lehrerwechselüberrepräsent., mehr Freundetreffen, weniger Mamahilfe, HA-Disziplin schlechter  |
| mr5   | 5 → 4   | 1,0%   | Geschwisterhilfe      | stark eigen- und Lehrerbelastet (mit Zunahme), mehr Fernsehen und Computerspielen weniger Instrument und Smartphone, viel Schülernachhilfe, weniger Nachhilfe insgesamt, mag E, Matheabwender  |
| mr6   | 5 → 5   | 0,6%   | Matheprobleme         | stark Eltern- und Fächerbelast., viel Internet, wenig Instrument, Lesen, Freundetreffen, Musikhören, isst viel in Stadt, viel Nachhilfe, viel Lehrernachhilfe, viel Profi-, wenig Mama/Papahilfe, schlechtes Unterrichtsverhalten, mag kein M und Schule |

Tabelle 38: Cluster in Klasse 8



## Klasse 9

| Bezeichnung | Noten   | Anteil | Name (Besonderheit)  | Weitere Besonderheiten  |
|-------------|---------|--------|----------------------|---|
| ma3         | 1 → 1   | 2,9%   | Mathekönner          | Musiker, unbelastet, wenig Multimedia, mehr Sport, beste HA-Disziplin, arbeitet gut mit, mag M und Schule, M ist Lieblingsfach  |
| ma1         | 1 → 2   | 6,2%   | Mamahilfe            |   |
| g7          | 2 → 1,5 | 4,5%   | Wenig Elterndruck    | wenig Smartphone  |
| g3          | 2 → 2   | 8,7%   | Unbelastet           |   |
| g2          | 2 → 2,5 | 8,9%   | Papahilfe            |   |
| g6          | 2 → 3   | 4,6%   | Sportler             | viel Papahilfe  |
| J           | 2 → 3,5 | 2,1%   | Absteiger            | Lehrerwechselüberrepräsentanz, isst viel bei Mama/Papa, wenig Fernsehen, weniger Multimedia   |
| ma2         | 3 → 2   | 6,2%   | Mathezuwender        | weniger Nachhilfe verb. HA-Daten  |
| mr1         | 3 → 2,5 | 9,5%   | Mehr in Stadt essen  |   |
| g1          | 3 → 3   | 10,0%  | Durchschnitt         |   |
| g4          | 3 → 3,5 | 7,9%   | Schulabwender        |   |
| g8          | 3 → 4   | 4,4%   | Viel Verwandtenhilfe |   |
| g10         | 4 → 2,5 | 2,9%   | Weniger Fernsehen    |   |
| g9          | 4 → 3   | 3,2%   | Passt gut auf        | wenig Computerspielen, weniger Instrument, besseres U-Verhalten   |
| g5          | 4 → 3,5 | 5,7%   | Weniger Schülerhilfe | mehr Lesen  |
| mr2         | 4 → 4   | 7,9%   | Freunde              | Fächerbelastet (deutliche Zunahme), viel Lesen, weniger Computerspielen, wenig Mamahilfe  |
| g11         | 4 → 5   | 2,1%   | Musikhörer           | viel Lesen, Zunahme vieler Hobbies (v. a. Multimedia), viel Schülernachhilfe, Profihilfe, mag D   |
| g13         | 5 → 2,5 | 0,4%   | Aufsteiger           | isst viel in Mensa, wenig bei Mama/Papa, viel Hobbies (v. a. Multimedia), wenig Sport und Lesen; viel Lehrernachhilfe, viel Klassenhilfe, schlechte HA-Daten  |
| mr3         | 5 → 4   | 1,3%   | Ehrgeizig            | ohneLehrerwechselüberrepräsent., weniger Profinachhilfe, wenig Papahilfe  |
| g12         | 5 → 5,5 | 0,6%   | Matheproblem         | isst viel in Stadt, von allen Seiten belastet (deutliche Zunahme), Instrumentenmuffel, mehr Fernsehen, weniger Sport, Lesen, Freudentreffen, viel Nachhilfe auch Institut (deutliche Zunahme), schlechtes Unterrichtsverhalten (verschlechtert), mag kein M, Matheabwender, |

Tabelle 39: Cluster in Klasse 9



## Klasse 10

| Bezeichnung | Noten   | Anteil | Name (Besonderheit)  | Weitere Besonderheiten  |
|-------------|---------|--------|----------------------|---|
| ma1         | 1 → 1   | 5,3%   | Mathekönner          | wenig multimediale Freizeitaktivitäten, viel Kirchengemeinde, beste HA-Daten, viel Mamahilfe, MagD  |
| g11         | 1 → 1,5 | 3,3%   | Viel Musikverein     | Deutsch- und Englischkünstler, wenig Computerspielen und Lesen  |
| g17         | 1 → 2   | 1,3%   | Sportler             | viel Fernsehen, viel Papahilfe, wenig sonstige HA-Hilfen, keinerlei Nachhilfe, MagSchule  |
| g5          | 2 → 1,5 | 6,0%   | Arbeitet gut mit     | sehr hobbyarm (wenig Sport, Freunde, Handy, Computerspielen), viel durch Fächer belastet  |
| g1          | 2 → 2   | 10,1%  | Großgruppe           |   |
| g3          | 2 → 2,5 | 8,8%   | Musiker              | wenig Internet  |
| ma2         | 2 → 3   | 5,2%   | Wenig Mensa          | wenig Institutsnachhilfe  |
| g12         | 2 → 3,5 | 3,2%   | Absteiger            | wenig Verwandtenhilfe, wenig Mensa, wenig zeitbelastet, Mag Mu, Mag kein E  |
| g15         | 3 → 1,5 | 1,7%   | Passt gut auf        | viel Computerspiele, viel Sportverein, viel Geschwisterhilfe, viel Mensa, viele Belastungen, wenig Institutsnachhilfe   |
| g9          | 3 → 2   | 3,8%   | Elternbelastet       |   |
| mr          | 3 → 2,5 | 9,5%   | Viel Verwandtenhilfe |   |
| g6          | 3 → 3   | 5,9%   | Durchschnitt         | wenig in Stadt essen  |
| g4          | 3 → 3,5 | 7,9%   | Mag Bio              |   |
| g8          | 3 → 4   | 4,2%   | Wenig Mamahilfe      | ohneLehrerwechselüberrepräsent., leicht migrationsreich, wenig Kirchengemeinde, wenig Mamahilfe, wenig Elternbelastung, viel Lesen  |
| g14         | 4 → 2,5 | 2,6%   | Aufsteiger           | wenig Verwandten-, viel Institutsnachhilfe, viel in Stadt, wenig zuhause essen, viel Lehrerbeltung, Mag E   |
| g10         | 4 → 3   | 3,5%   | Ehrgeizlos           | wenig Verein (v.a. Sport), viel Mitschülerhilfe, Mag M  |
| g2          | 4 → 4   | 9,1%   | Internet             | leicht migrationsreich, viel Schülernachhilfe, viel allein essen, unbelastet  |
| g7          | 4 → 4,5 | 4,3%   | Handy                | größte HA-Zeit  |
| g13         | 4 → 5   | 3,0%   | Matheproblem         | D- und E-Problem, schlechteste Werte bei Aufpassen, Mitarbeiten und bei der HA, wenig Musikverein, viel zuhause essen, viel Bekannten-Nachhilfe   |
| g16         | 5 → 4,5 | 1,3%   | Hobbyreich           | viel multimediale Freizeitaktivitäten, viel Freunde und Musikhören, wenig Instrument, viel Profihilfe, viel Nachhilfe, viel von Lehrer, viel in Stadt essen, mag kein M, belastet durch Zeitmangel und eigene Erwartungen |

Tabelle 40: Cluster in Klasse 10

## D Weitere Entwicklungen der Cluster aus Klasse 5

Erläuterungen dazu in Kapitel 5.1.

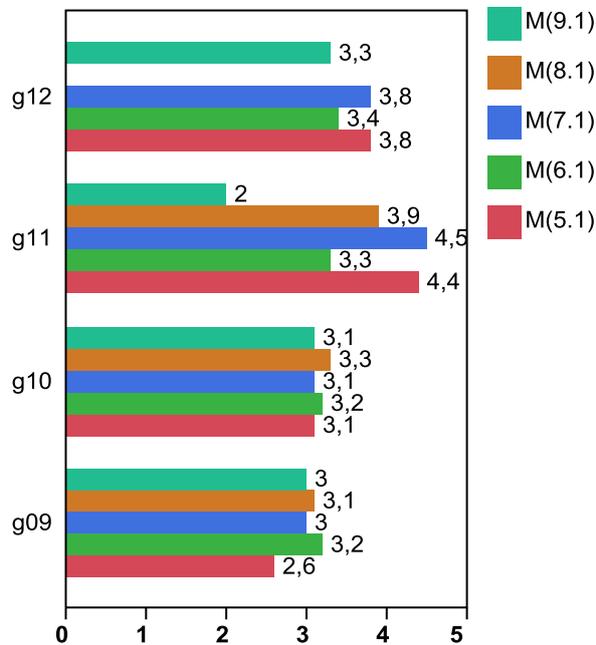


Abbildung 76: Mathematiknote (über Ausgangscluster gemittelt)

Die kleinsten gemischten Cluster (Ausgangsschülerzahlen unter 30).

Große Schwankungen kommen hier eher durch unterschiedliche Schülerzahlen zustande: Es können in Folgejahren nur die Schüler der Ausgangsgruppe einbezogen werden, die auch wieder an der Umfrage teilnahmen und über Chiffre eindeutig zugeordnet werden konnten (in Klasse 8 war da im Cluster g12 sogar gar kein Schüler).

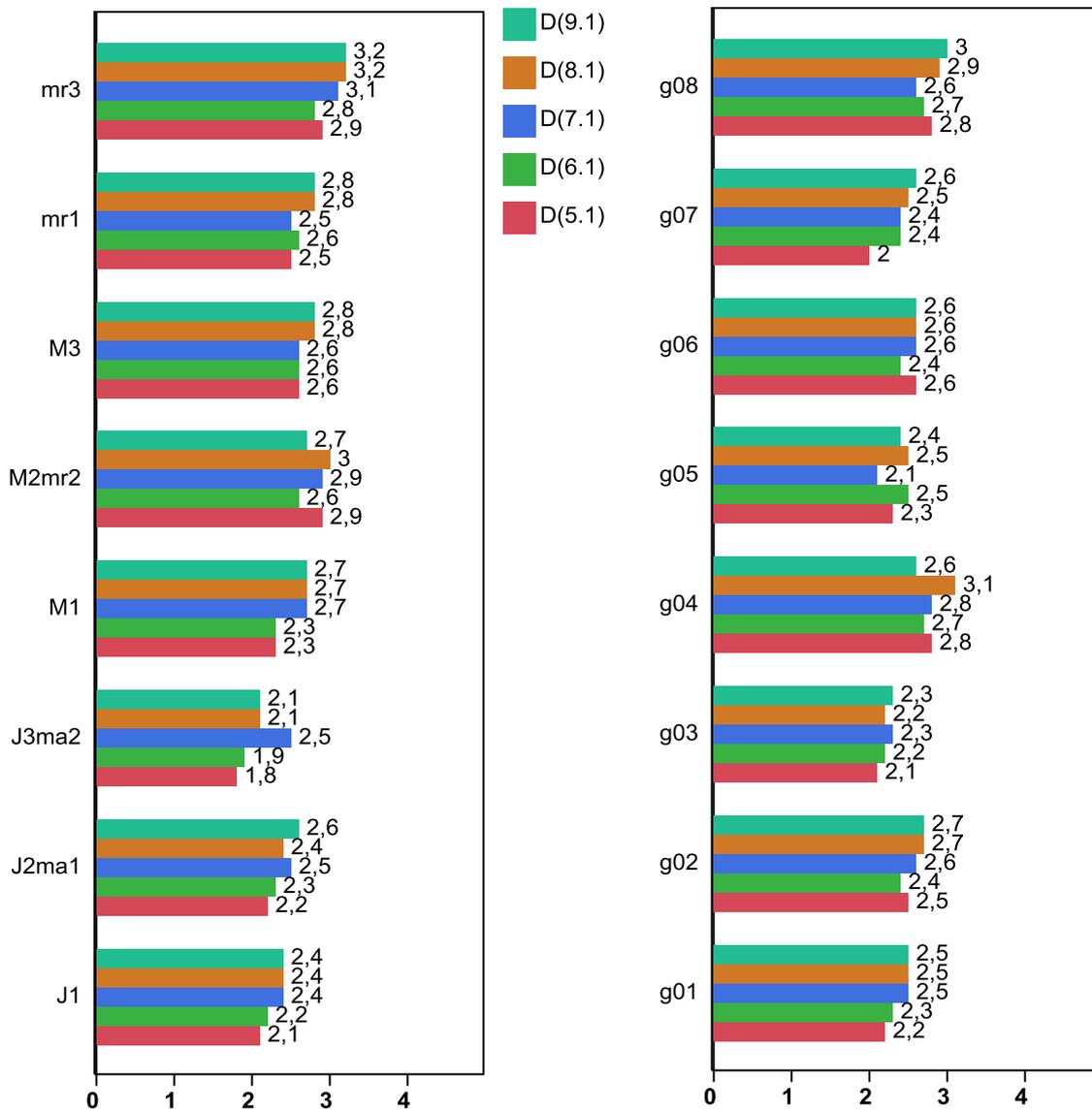


Abbildung 77: Deutschnote (über Ausgangscluster gemittelt)

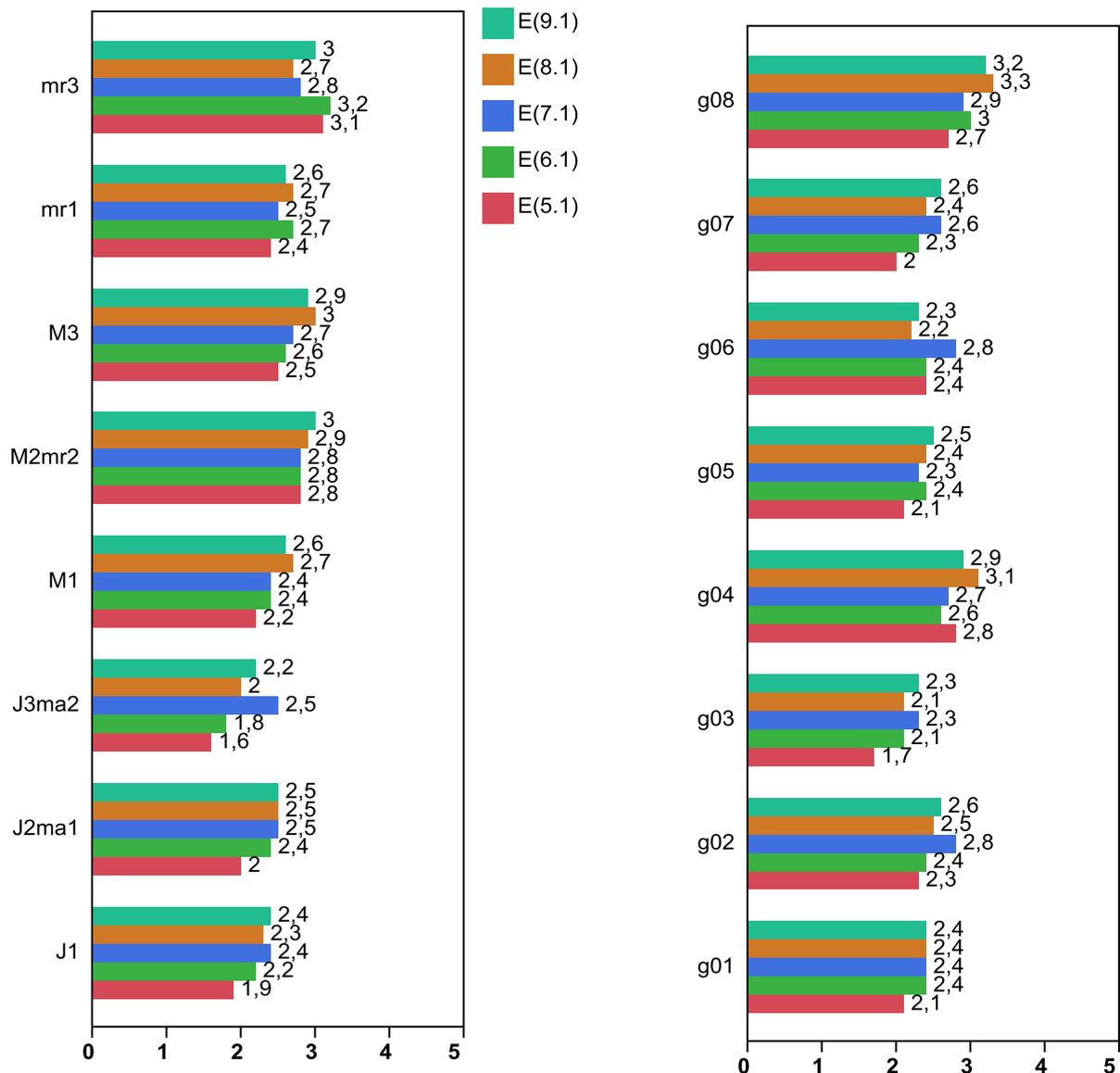


Abbildung 78: Englischnote (über Ausgangscluster gemittelt)

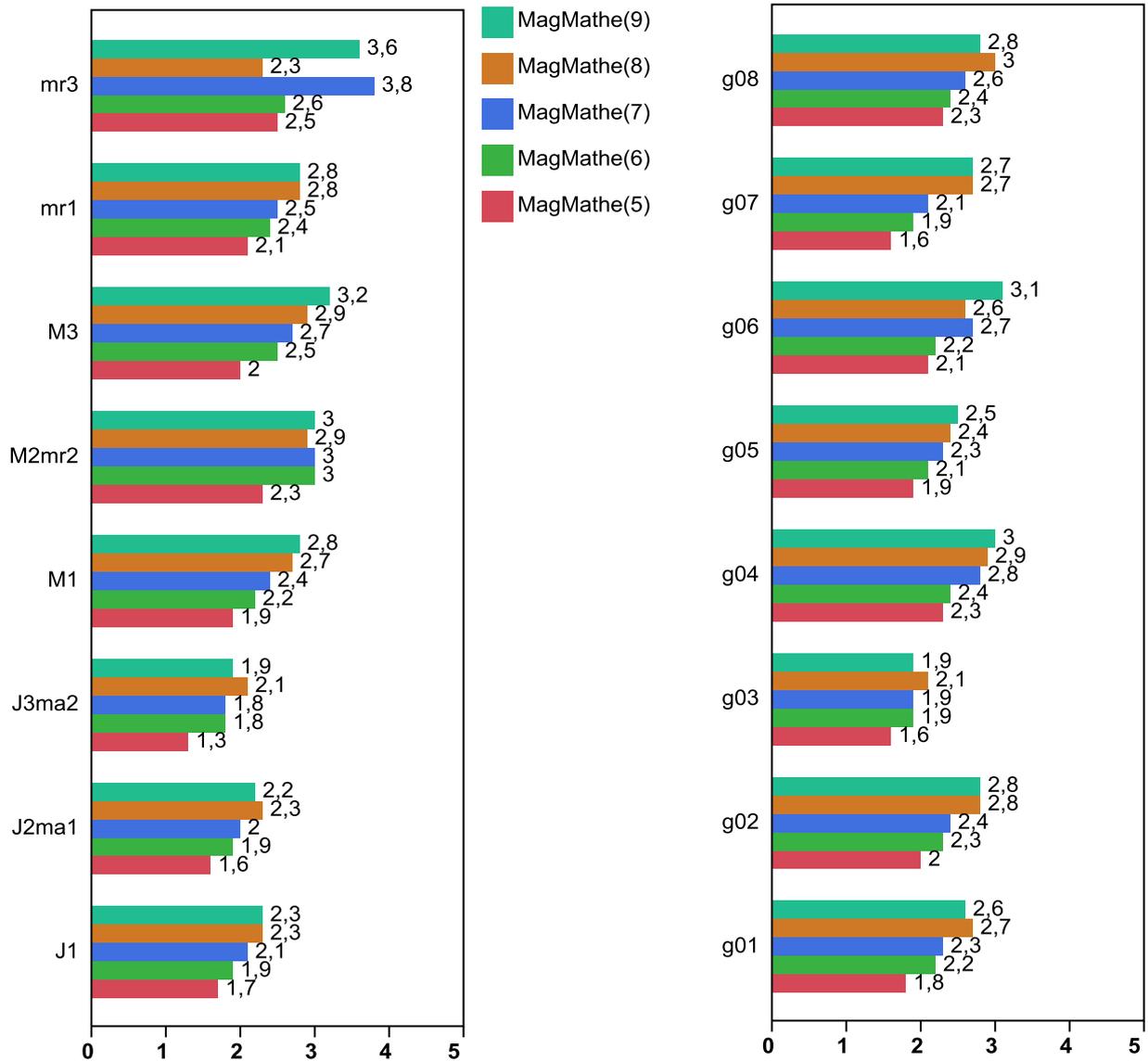


Abbildung 79: Mathemögen (über Ausgangscluster gemittelt)

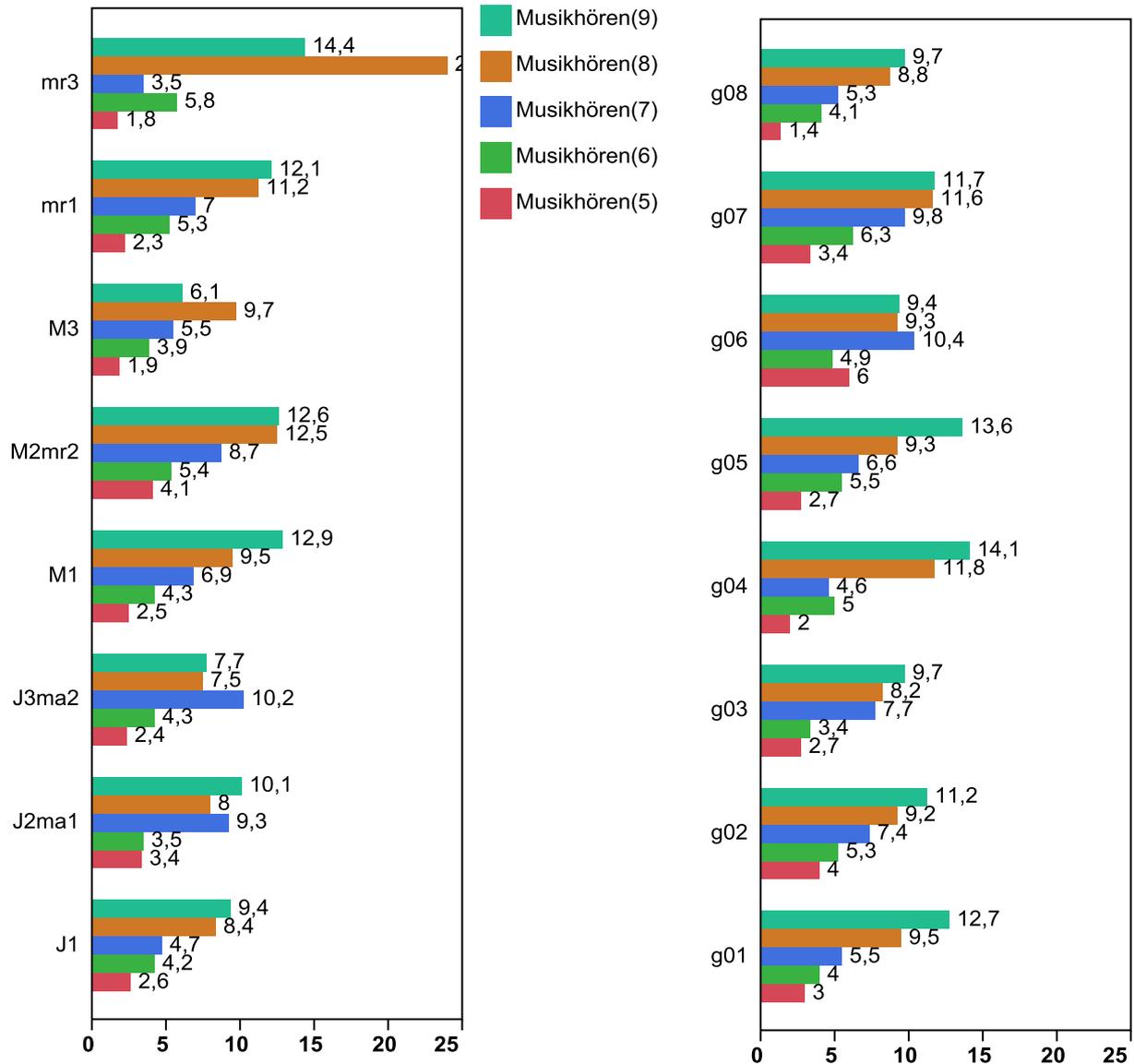


Abbildung 80: Musikhören (über Ausgangscluster gemittelt)

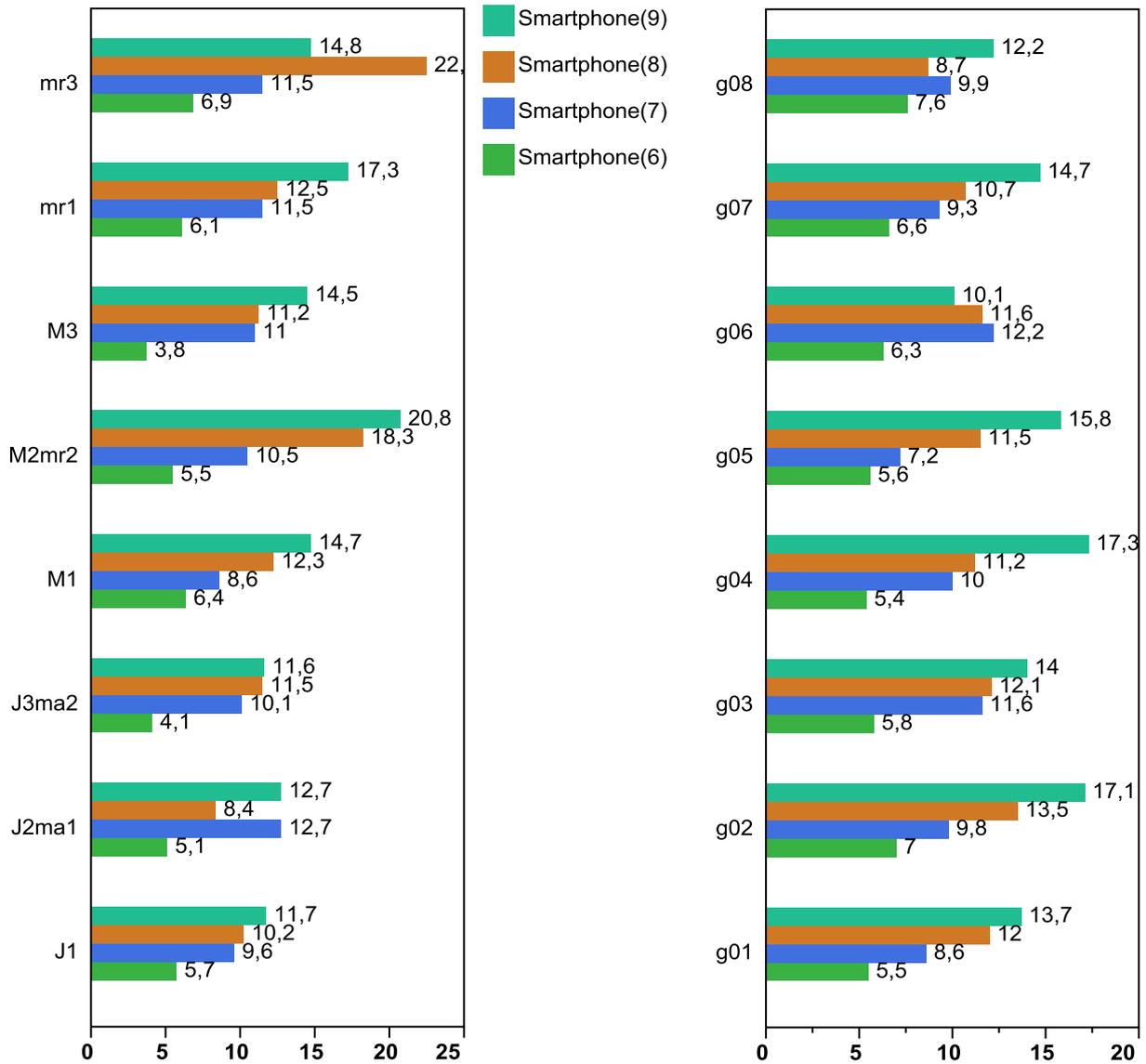


Abbildung 81: Smartphonennutzung (über Ausgangscluster gemittelt)

Hinweis: Die Smartphonennutzung wurde in Klasse 5 noch nicht erfragt.



## E Beteiligte Schulen

Fürstenberg-Gymnasium Donaueschingen\*  
Gymnasium Engen\*  
Otto-Hahn-Gymnasium Furtwangen\*  
Gymnasium Gosheim-Wehingen\*  
Zinzendorf-Gymnasium Königsfeld\*  
Alexander-von-Humboldt-Gymnasium Konstanz  
Geschwister-Scholl-Schule Konstanz  
Heinrich-Suso-Gymnasim Konstanz  
Friedrich-Hecker-Gymnasium Radolfzell\*  
Albertus-Magnus-Gymnasium Rottweil\*  
Droste-Hülshoff-Gymnasium Rottweil  
Leibniz-Gymnasium Rottweil  
Thomas-Strittmatter-Gymnasium St. Georgen\*  
Gymnasium Schramberg\*  
Friedrich-Wöhler-Gymnasium Singen\*  
Hegau-Gymnasium Singen\*  
Gymnasium Spaichingen  
Nellenburg-Gymnasium Stockach\*  
Albeck-Gymnasium Sulz\*  
Schwarzwald-Gymnasium Triberg\*  
Gymnasium Trossingen\*  
Immanuel-Kant-Gymnasium Tuttlingen\*  
Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen\*  
Gymnasium am Deutenberg VS-Schwenningen\*  
Gymnasium am Hoptbühl VS-Villingen  
Gymnasium am Romäusring VS-Villingen\*.  
St. Ursula Schulen VS-Villingen

*Alle mit \* versehenen Gymnasium haben alle 6 Jahre durchgängig teilgenommen.*



## F Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Lieblingsfächer.....   | 15 |
| Abbildung 2: Frage mit mehreren Antwortmöglichkeiten .....  | 16 |
| Abbildung 3: Frage mit der Möglichkeit abweichende Eintragungen anzugeben .....   | 16 |
| Abbildung 4: Frage mit selbst zu machenden Eintragungen.....  | 16 |
| Abbildung 5: Mathemögen versus Mathematiknote.....  | 19 |
| Abbildung 6: Zusammenhang zwischen Mathematik gern haben und der<br>Mathematiknote (mit Dichtelinien).....                        | 20 |
| Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Mathematik gern haben und der<br>Mathematiknote (mit Regressionsgeraden) .....                 | 20 |
| Abbildung 8: Bildliche Darstellung des Clusterprozesses.....  | 22 |
| Abbildung 9: Beispiel für Clusterbildung .....  | 23 |
| Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Mathematik gern haben und der<br>Mathematiknote (gemittelt über Cluster).....                 | 25 |
| Abbildung 11: Zusammenhang zwischen Mathematik gern haben und der<br>Mathematiknote (gemittelt über Cluster ohne Ausreißer) ..... | 26 |
| Abbildung 12: Präferenzen für Schule und untersuchte Hauptfächer.....   | 27 |
| Abbildung 13: Lieblingsfach in Klasse 5 .....   | 29 |
| Abbildung 14: Lieblingsfach in Klasse 6 .....   | 29 |
| Abbildung 15: Lieblingsfach in Klasse 7 .....   | 29 |
| Abbildung 16: Lieblingsfach in Klasse 8 .....   | 29 |
| Abbildung 17: Lieblingsfach in Klasse 9 .....   | 29 |
| Abbildung 18: Lieblingsfach in Klasse 10 .....  | 29 |
| Abbildung 19: Halbjahresnoten in den untersuchten Hauptfächern.....   | 30 |
| Abbildung 20: Anteil der Schüler mit bestimmten Grundschulschnitten.....  | 32 |
| Abbildung 21: Zusammenhang Grundschulschnitt und erstem Gymnasialschnitt in<br>Deutsch und Mathematik.....                        | 33 |
| Abbildung 22: Einsatz verschiedener Hausaufgabenstellungen.....   | 35 |
| Abbildung 23: Einsatz verschiedener Sozialformen im Mathematikunterricht.....   | 35 |
| Abbildung 24: Einsatz verschiedener Methoden im Mathematikunterricht .....  | 36 |
| Abbildung 25: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 5 (je kleiner die Zahl desto<br>häufiger) .....                       | 37 |



|  |    |
|--|----|
| Abbildung 26: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 6 (je kleiner die Zahl desto häufiger) ..... | 37 |
| Abbildung 27: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 7 (je kleiner die Zahl desto häufiger) ..... | 38 |
| Abbildung 28: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 8 (je kleiner die Zahl desto häufiger) ..... | 38 |
| Abbildung 29: Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 9 (je kleiner die Zahl desto häufiger) ..... | 39 |
| Abbildung 30 Unterrichtsinhalte bis zum Halbjahr in Klasse 9 (je kleiner die Zahl desto häufiger) .....  | 39 |
| Abbildung 31: Unterrichts- und Hausaufgabenverhalten der Schüler.....                                    | 40 |
| Abbildung 32: Anteil der Schüler mit Hausaufgabenhilfe .....   | 41 |
| Abbildung 33: Anteil der Schüler mit Nachhilfe .....   | 42 |
| Abbildung 34: Anteil der Schüler die sich durch Verschiedenes belastet fühlen .....                      | 43 |
| Abbildung 35: hauptsächlicher Ort des Mittagessens .....   | 44 |
| Abbildung 36: durchschnittliche Anzahl von Wochenstunden für „klassische“<br>Freizeitaktivitäten.....    | 44 |
| Abbildung 37: durchschnittliche Anzahl von Wochenstunden für „multimediale“<br>Freizeitaktivitäten.....  | 45 |
| Abbildung 38: Anzahl der Überrepräsentanzen durch das Geschlecht in den<br>Hauptfächern.....             | 51 |
| Abbildung 39: Anzahl der Überrepräsentanzen durch den Migrationsstatus in den<br>Hauptfächern.....       | 51 |
| Abbildung 40: Wanderungen innerhalb des Könnerefeldes .....  | 55 |
| Abbildung 41: Gesamtschau (weiter reduziert) .....   | 57 |
| Abbildung 42: Gesamtschau (reduziert) .....  | 57 |
| Abbildung 43: Zusammenhang zwischen Mathematikmögen und Mathematiknote<br>(gemittelt über Cluster) ..... | 59 |
| Abbildung 44: Aufpassen und Mathematiknote (gemittelt) .....   | 61 |
| Abbildung 45: Mitarbeiten und Mathematiknote (gemittelt) .....   | 61 |
| Abbildung 46: HA-Disziplin und Mathematiknote (gemittelt) .....  | 62 |
| Abbildung 47: Lesen und Mathematiknote (gemittelt) .....   | 63 |
| Abbildung 48: Instrument und Mathematiknote (gemittelt) .....  | 63 |



|  |     |
|--|-----|
| Abbildung 49: Freundetreffen und Mathematiknote (gemittelt).....                                       | 64  |
| Abbildung 50: Musikhören und Mathematiknote (gemittelt) .....  | 64  |
| Abbildung 51: Internetsurfen und Mathematiknote (gemittelt) .....                                      | 64  |
| Abbildung 52: Smartphone und Mathematiknote (gemittelt) .....  | 64  |
| Abbildung 53: Fernsehen und Mathematiknote (gemittelt).....  | 65  |
| Abbildung 54: Computerspielen und Mathematiknote (gemittelt).....                                      | 65  |
| Abbildung 55: Instrument und Englischnote (gemittelt).....   | 66  |
| Abbildung 56: Lesen und Deutschnote (gemittelt) .....  | 66  |
| Abbildung 57: Musikhören und Englischnote (gemittelt).....   | 66  |
| Abbildung 58: Computerspielen und Deutschnote (gemittelt).....   | 66  |
| Abbildung 59: Lernspiele und Mathematiknote (gemittelt).....   | 74  |
| Abbildung 60: Wiederholung und Mathematiknote (gemittelt) .....  | 74  |
| Abbildung 61: Partnerarbeit und Mathematiknote (gemittelt).....  | 75  |
| Abbildung 62: HA wie Unterricht und Mathematiknote (gemittelt).....                                    | 75  |
| Abbildung 63: Knobeln und Rechnen und Mathematiknote (gemittelt) .....                                 | 76  |
| Abbildung 64: Gruppenarbeit und Mathematiknote (gemittelt).....  | 76  |
| Abbildung 65: Planarbeit und Mathematiknote (gemittelt) .....  | 76  |
| Abbildung 66: Arbeitsblatt und Mathematiknote (gemittelt) .....  | 76  |
| Abbildung 67: Mathematik-Halbjahresnoten (über Ausgangscluster gemittelt) .....                        | 83  |
| Abbildung 68: Wochenstunden während derer die Schüler mit dem Internet beschäftigt<br>sind.....        | 85  |
| Abbildung 69: Fernsehkonsum in Wochenstunden (über Ausgangscluster gemittelt ...                       | 86  |
| Abbildung 70: Spielen eines Instruments in Stunden pro Woche (über Ausgangscluster<br>gemittelt) ..... | 87  |
| Abbildung 71: Korrelation zwischen Halbjahres- und Endnote in Mathematik .....                         | 100 |
| Abbildung 72: Wanderungen im oberen Mittelfeld .....   | 113 |
| Abbildung 73: Wanderungen im unteren Mittelfeld .....  | 114 |
| Abbildung 74: Wanderungen im Problemfeld .....   | 115 |
| Abbildung 75: Gesamtschau mit geschätzten Nichtversetzungen .....                                      | 116 |
| Abbildung 76: Mathematiknote (über Ausgangscluster gemittelt) .....                                    | 122 |
| Abbildung 77: Deutschnote (über Ausgangscluster gemittelt) .....                                       | 123 |
| Abbildung 78: Englischnote (über Ausgangscluster gemittelt).....                                       | 124 |
| Abbildung 79: Mathemögen (über Ausgangscluster gemittelt) .....  | 125 |



Abbildung 80: Musikhören (über Ausgangscluster gemittelt) .....126  
Abbildung 81: Smartphonennutzung (über Ausgangscluster gemittelt).....127

## G Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stichproben.....17  
Tabelle 2: Gemeinsame Schüler in den Stichproben .....18  
Tabelle 3: Zusammenhang zw. Mathemögen und Mathematiknote (punktweise).....19  
Tabelle 4: Noten in den untersuchten Hauptfächern nach Geschlecht .....31  
Tabelle 5: Noten in den untersuchten Hauptfächern nach Migrationsstatus .....31  
Tabelle 6: Anteil der Schüler in Klasse 10, die in Vereinen oder Gemeinschaften aktiv  
sind.....46  
Tabelle 7: Alle Notencluster .....49  
Tabelle 8: Anzahl der Überrepräsentanzen in den verschiedenen Schuljahren .....50  
Tabelle 9: Anzahl der Überrepräsentanzen in den verschiedenen Schuljahren .....51  
Tabelle 10: Anzahl der Überrepräsentanzen in den verschiedenen Schuljahren .....51  
Tabelle 11: Gründe für die Mathematikpräferenz.....60  
Tabelle 12: Alle Korrelationen zwischen Freizeitaktivitäten und Mathematiknote .....67  
Tabelle 13: Alle Korrelationen zwischen Freizeitaktivitäten und Deutschnote .....67  
Tabelle 14: Alle Korrelationen zwischen Freizeitaktivitäten und Englischnote .....67  
Tabelle 15: Positive Korrelationen zwischen Inhalten und Mathematiknote .....70  
Tabelle 16: Negative Korrelationen zwischen Inhalten und Mathematiknote .....71  
Tabelle 17: Korrelationen zwischen Methoden, Mathematiknote und MagMathe .....72  
Tabelle 18: Aufführung aller Ausgangscluster (Klasse 5) .....78  
Tabelle 19: Vorteile in der Notenentwicklung von Schülern mit Nachhilfe gegenüber  
allen Schülern.....88  
Tabelle 20: Vorteile in der Notenentwicklung von Schülern mit Hausaufgabenhilfe  
gegenüber allen Schülern .....89  
Tabelle 21: Vorteile in der Notenentwicklung von Schülern mit sehr gutem HA- oder  
Unterrichtsverhalten .....90  
Tabelle 22: Mittagessen-Gruppen in Klasse 9 .....93  
Tabelle 23: durchschnittliche Freizeitaktivitäten verschiedener Vereinsmitglieder.....95



|   |     |
|---|-----|
| Tabelle 24: durchschnittliche Freizeitaktivitäten bei verschiedenen<br>Vereinskombinationen .....               | 95  |
| Tabelle 25: Belastungssituation verschiedener Vereinsmitglieder gegenüber nicht<br>organisierten Schülern ..... | 96  |
| Tabelle 26: Durchschnittsnoten bei verschiedenen Vereinskombinationen .....                                     | 96  |
| Tabelle 27: Schüler erlebten Brüche in Klasse 5 ... ..  | 98  |
| Tabelle 28: Schüler erlebten Gleichungen in Klasse 7 ... ..   | 98  |
| Tabelle 29: Schüler erlebten quadr. Gleichungen und Funktionen in Klasse 8 ... ..                               | 99  |
| Tabelle 30: Anteile in der Gruppe der Viererschüler in Klasse 6 .....   | 101 |
| Tabelle 31: Besonderheiten bei den Viererschülern in Klasse 6 .....   | 102 |
| Tabelle 32: Anteil der Einserschüler in Klasse 6 .....  | 103 |
| Tabelle 33: Besonderheiten bei den Einserschülern in Klasse 6 .....   | 104 |
| Tabelle 34: Notencluster für Deutsch .....  | 111 |
| Tabelle 35: Notencluster für Englisch .....   | 112 |
| Tabelle 36: Cluster in Klasse 6 .....   | 117 |
| Tabelle 37: Cluster in Klasse 7 .....   | 118 |
| Tabelle 38: Cluster in Klasse 8 .....   | 119 |
| Tabelle 39: Cluster in Klasse 9 .....   | 120 |
| Tabelle 40: Cluster in Klasse 10 .....  | 121 |