

Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie III  
Universitätsklinikum Ulm

Ärztlicher Direktor  
Professor Dr. phil. Dr. med. Manfred Spitzer

**Emotionale Beanspruchung von Schülern während der Schulzeit  
und in der Freizeit unter Berücksichtigung des Medienverhaltens:  
Eine psychophysiologische Feldstudie**

Dissertation zur Erlangung  
des Doktorgrades der Medizin  
der Medizinischen Fakultät  
der Universität Ulm

Maria Mayer  
aus Langenau  
2011

Amtierender Dekan: Prof. Dr. med. Klaus-Michael Debatin

1. Berichterstatter: Prof. Dr. phil. Dr. med. Manfred Spitzer

2. Berichterstatter: PD Dr. med. Hubert Schelzig

Tag der Promotion: 14.04.2011

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	I
Abkürzungsverzeichnis .....	III
1. Einleitung .....	1
1.1. Studien zur emotionalen Beanspruchung von Schulkindern .....	1
1.1.1. Medienkonsum .....	1
1.1.2. Emotion und Lernen .....	2
1.2. Untersuchungsinstrument .....	3
1.3. Fragestellung der Ulmer Studie .....	3
2. Material und Methoden .....	4
2.1. Untersuchungsinstrumente .....	4
2.1.1. Der Fragebogen .....	4
2.1.2. Das Freiburger Monitoring System .....	4
2.2. Stichprobenauswahl .....	8
2.3. Ablauf der Datenerhebung .....	9
2.4. Auswertung der Rohdaten .....	10
2.4.1. Erste Qualitätsüberprüfung der physiologischen und psychologischen Daten .....	10
2.4.2. Erzeugung von Labor- und Monitordatei .....	10
2.4.3. Primärauswertung: Filterung und Mittelung der Rohdaten .....	11
2.4.4. Weiterverarbeitung der Minutenmittelwerte .....	12
2.4.5. Erstellung eines Tagesprotokolls .....	12
2.5. Statistische Auswertung der Daten .....	14
2.5.1. Die Monitoring- Daten .....	14
2.5.2. Die Fragebogen- Daten .....	14
2.5.3. Statistische Verfahren .....	15
3. Ergebnisse .....	16
3.1. Teilnehmerbeschreibung .....	16
3.2. Auswertung des Fragebogens .....	18
3.2.1. Fernsehen .....	18
3.2.2 Computer .....	34
3.3. Auswertung der Monitoring- Daten .....	42
3.3.1. Einteilung des Tages in Grobsegmente .....	42

3.3.2. Aufregung und Empfindung .....	43
3.3.3. Baseline.....	50
3.3.4. Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung .....	54
3.4. Einzelfallanalysen .....	63
3.4.1. Analyse der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung eines Gymnasiasten der 5. Klasse.....	63
3.4.2. Analyse der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung einer Realschülerin der 5. Klasse .....	65
3.4.3. Analyse der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung eines Hauptschülers der 5. Klasse.....	67
4. Diskussion .....	70
4.1. Diskussion der Ergebnisse.....	70
4.1.1. Fernsehen und Computer.....	70
4.1.2. Baseline, emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung, Aufregung und Empfindung .....	74
4.2. Diskussion der Methodik .....	77
4.3. Schlussfolgerung .....	79
5. Zusammenfassung.....	81
6. Literaturverzeichnis .....	83
Anhang .....	87
Danksagung .....	103
Lebenslauf.....	104

## Abkürzungsverzeichnis

ACT_F	Metabolisch relevante Bewegungsaktivität, Summe über die Beträge der dynamischen Anteile von vier Accelerometern, die an Thorax und am Oberschenkel platziert werden
ANOVA	Analysis of variance, Varianzanalyse
BMI	Body mass index
bpm	Beats per minute (Schläge pro Minute)
EMO_HR	Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung
EKG	Elektrokardiogramm
F	Statistischer Prüfwert der Varianzanalyse
FMS	Freiburger Monitoring System
h	Stunden
H	Prüfwert des Kruskal Wallis Tests, ein nichtparametrischer Test für den Vergleich mehrerer unabhängiger Stichproben
HF	Herzfrequenz
HR	Heart rate, entspricht HF
HR_FF	Aus dem gefilterten EKG neu bestimmte Herzfrequenz
HRNVAL	Artefaktparameter, der als Differenz zwischen der errechneten Herzfrequenz und der Zahl der erkannten RR- Abstände definiert ist und den Anteil der validen Abstände zwischen zwei R- Zacken beschreibt
MW	Mittelwert
MQSD	Mittleres Quadrat der sukzessiven Differenzen der Inter- Puls- Intervalle
N	Anzahl
OB_R_AC	Accelerometer rechter Oberschenkel, dynamischer Anteil
OS	Oberschenkel
p	Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers
PC	Personal Computer
r	Korrelationskoeffizient nach Pearson
R- Zacke	Teil des QRS- Komplexes (Kammererregung) im EKG, R ist der erste positive Ausschlag
RR- Abstand	Abstand zwischen zwei R- Zacken

STI	Accelerometer am Sternum, laterale Komponente
STs	Accelerometer am Sternum, sagittale Komponente
STv	Accelerometer am Sternum, vertikale Komponente
ST_V_AC	Accelerometer am Sternum, vertikale Komponente, dynamischer Anteil
t	Statistischer Prüfwert zum Vergleich von zwei Mittelwerten
TV	Television
U	Statistischer Prüfwert des Mann-Whitney-U-Test
Z	Standardisierter statistischer Prüfwert zum Vergleich von Mittelwerten
ZNL	Transferzentrum zwischen Neurowissenschaften und Lernen Ulm

# **1. Einleitung**

## **1.1. Studien zur emotionalen Beanspruchung von Schulkindern**

Welche Auswirkungen hat der Medienkonsum auf das Lern- und Freizeitverhalten unserer Schulkinder? Welcher psychischer sowie physischer Belastung sind diese in ihrem Alltag ausgesetzt? Umfangreich haben sich die zwei folgenden Studien mit der Thematik beschäftigt und somit in großem Maße die Durchführung, die Fragestellung sowie die Interpretation der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit beeinflusst: Zum Einen die im Jahr 1996 durchgeführte Studie um die Freiburger Forschungsgruppe von Myrtek und Scharff zum Thema Fernsehen, Schule und Verhalten, welche an 11- und 15- jährigen männlichen Schülern der Realschule und des Gymnasiums durchgeführt wurde und zum Anderen die 2007 durchgeführte Ulmer Studie zum Thema emotionale Beanspruchung von Schülern während der Schulzeit und in der Freizeit unter Berücksichtigung des Medienverhaltens, in welcher 15- jährige weibliche und männliche Schüler der Hauptschule, der Realschule und des Gymnasiums untersucht wurden.

### **1.1.1. Medienkonsum**

Die Intensität der Nutzung des Fernsehens als Medium ist eindrücklich. Einer Befragung im Jahre 1999 an über 1000 Kindern im Alter zwischen 6 und 12 Jahren sowie deren Erziehungsberechtigten zufolge schauten 73% der Schüler jeden oder fast jeden Tag fern (Feierabend u. Rathgeb 1999). Dieser Wert stagniert seither unverändert hoch. 2007 zeigte die Folgestudie einen täglichen oder nahezu täglichen Fernsehkonsum bei 78% der Kinder (Feierabend u. Rathgeb 2007). In mehreren Studien konnte ein Zusammenhang zwischen dem Fernsehkonsum und dem Schul- und Freizeitverhalten von Kindern aufgezeigt werden. Nach Ergebnissen einer Studie von Myrtek und Scharff steht ein hoher täglicher Fernsehkonsum in Verbindung mit schlechten Schulnoten (Myrtek u. Scharff 2000, S. 75-78). Des Weiteren zeigte sich, dass Vielseher während ihrer Freizeit weniger körperlich aktiv waren, weniger Gespräche führten, seltener Kontakt zu Gleichaltrigen hatten und die Interessen eingeschränkt waren (Myrtek 2003). In der Ulmer Studie konnte gezeigt werden, dass Vielseher in ihrer Freizeit signifikant weniger lesen und der Sport- Kreativ- Hobby- Score signifikant erniedrigt war (Rohbeck 2007). Des Weiteren konnte in der Studie von Myrtek ein Zusammenhang zwischen der Emotionalität und dem

Fernsehkonsument festgestellt werden: Schüler mit hohem Fernsehkonsum waren in der Schule stärker beansprucht und zeigten während des Fernsehens eine geringere emotionale Reaktion als die Kinder mit niedrigem Fernsehkonsum (Myrtek 2003).

In den letzten Jahren konnte ein deutlicher Anstieg der Anzahl der Schüler, die sich im Besitz eines eigenen Fernsehgerätes befinden, festgestellt werden. Vor 13 Jahren besaßen ca. 20% der Kinder einen eigenen Fernseher (Klingler u. Groebel 1994), im Jahr 2008 betrug die Anzahl der Schüler mit eigenem Fernseher 42% (Feierabend u. Rathgeb 2008).

Das Medium Computer gewann in den letzten Jahren unter den Jugendlichen zunehmend an Bedeutung (Feierabend u. Rathgeb 2006). Einer Studie an 6- bis 12-jährigen Schülern zufolge nutzten im Jahre 1999 8% der Befragten täglich oder fast täglich den Computer (Feierabend u. Rathgeb 1999). Sieben Jahre später hatte sich die Zahl auf 24% verdreifacht (Feierabend u. Rathgeb 2006). Die neuesten Studien ergeben im Vergleich zu 2006 stagnierende Werte sowohl für das Medium Computer als liebste Freizeitbeschäftigung als auch für den Anteil der Kinder mit Computererfahrung (Feierabend u. Rathgeb 2008). Es gibt Zusammenhänge zwischen der täglichen Computerspielzeit und dem Freizeit- und Schulverhalten der Kinder. In einer Studie an 323 Berliner Kindern im Alter zwischen 11 und 14 Jahren zeigt sich bei exzessiv computerspielenden Schülern – ermittelt anhand Kriterien für Abhängigkeitserkrankung nach ICD 10 – ein verringertes Kommunikationsverhalten, eine herabgesetzte Konzentrationsfähigkeit im Unterricht sowie verminderte Bewältigungsstrategien bezüglich negativer Gefühle (Grüsser et al. 2005).

### **1.1.2. Emotion und Lernen**

Den Zusammenhang zwischen der physiologischen Aktivierung (Vigilanz) und der Leistungsfähigkeit lässt sich durch eine umgekehrt u-förmige Kurve beschreiben (Yerkes u. Dodson 1908). Bei einem mittleren Grad an physiologischer Aktivierung ist somit die Leistungsfähigkeit am Größten. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass während emotionaler Beanspruchung erlebte Dinge besser im Gedächtnis behalten werden können (Erk et al. 2003). Es ist daher interessant, der Frage auf den Grund zu gehen, in welchem Maße die Schüler objektiv emotional beansprucht sind und wie diese die Belastung in der Schulzeit sowie in der Freizeit subjektiv empfinden. Myrtek konnte im Vergleich zur Zeit während des Fernsehens eine erhöhte subjektive emotionale Belastung während der Schulzeit aufzeigen (Myrtek 2003). Dies stand im

Gegensatz zur objektiven emotionalen Belastung, welche während der Fernsehzeit höher war als in der Schulzeit (Myrtek 2003).

## **1.2. Untersuchungsinstrument**

Für die vorliegende Studie wurde als Untersuchungsinstrument das von der Freiburger Forschungsgruppe von Myrtek und Scharff entwickelte Freiburger Monitoring System genutzt. Es handelt sich hierbei um ein tragbares Datenerfassungssystem, mit dem die Herzfrequenz, die Bewegungsaktivität, die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung sowie Informationen über Verhalten und Tätigkeit des Schülers erfasst werden können. Des Weiteren wurde durch das Einsetzen eines Fragebogens versucht, mögliche Einflüsse auf die emotionale Beanspruchung wie z.B. sozioökonomische Faktoren zu erfassen.

## **1.3. Fragestellung der Ulmer Studie**

In Anbetracht der Ergebnisse einer Freiburger Studie (Myrtek u. Scharff 2000) sowie einer Ulmer Feldstudie an 15- jährigen Schülern (Rohbeck 2007) wurden für die vorliegende Studie 11- jährige Schüler mit dem Freiburger Monitoring System untersucht. Das Ziel war hierbei, die Ergebnisse der Freiburger Forschungsgruppe sowie die der Ulmer Studie zu replizieren bzw. Veränderungen aufzuzeigen und den Ist- Zustand bezüglich des Medienkonsums sowie der objektiven und subjektiven Belastung der Schulkinder möglichst wahrheitsgetreu zu erfassen. Ein weiteres Ziel war es, aus diesen Ergebnissen Rückschlüsse bezüglich der Lernsituation sowie der Auswirkungen des Medienkonsums zu ziehen und Hypothesen für weitere Erhebungen und Experimente zu bilden.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1. Untersuchungsinstrumente**

#### **2.1.1. Der Fragebogen**

Durch den eigens für diese Studie entworfenen, zwölfseitigen Fragebogen (siehe [Anhang](#)) wurden Variablen erfasst, welche die emotionale Beanspruchung mit beeinflussen können. Er beinhaltet Fragen zu sozioökonomischen Daten, Ernährung, Alkohol, Gewalt, Drogen, Gesundheitszustand und Befinden der Schüler. Außerdem erfasst er Angaben über das Freizeitverhalten, den Computer- und Fernsehkonsum, die schulische Leistung und die subjektive Belastung durch die Schule. Die Probanden wurden am Ende der Messung nach Schulzeit, Bettgezeit und besonderen Ereignissen am Tag der Datenerhebung, wie z.B. Schreiben einer Klassenarbeit oder Streit mit den Eltern, befragt.

#### **2.1.2. Das Freiburger Monitoring System**

Das Freiburger Monitoring System (siehe [Abbildung 1](#)) besteht aus einem tragbaren Aufzeichnungsgerät und einem portablen Minicomputer. Damit lassen sich sowohl physiologische Daten als auch Daten zum Befinden und Verhalten der Schüler erfassen.



**Abbildung 1:** Schüler mit angelegtem Freiburger Monitoring System in bekleidetem und unbekleideten Zustand

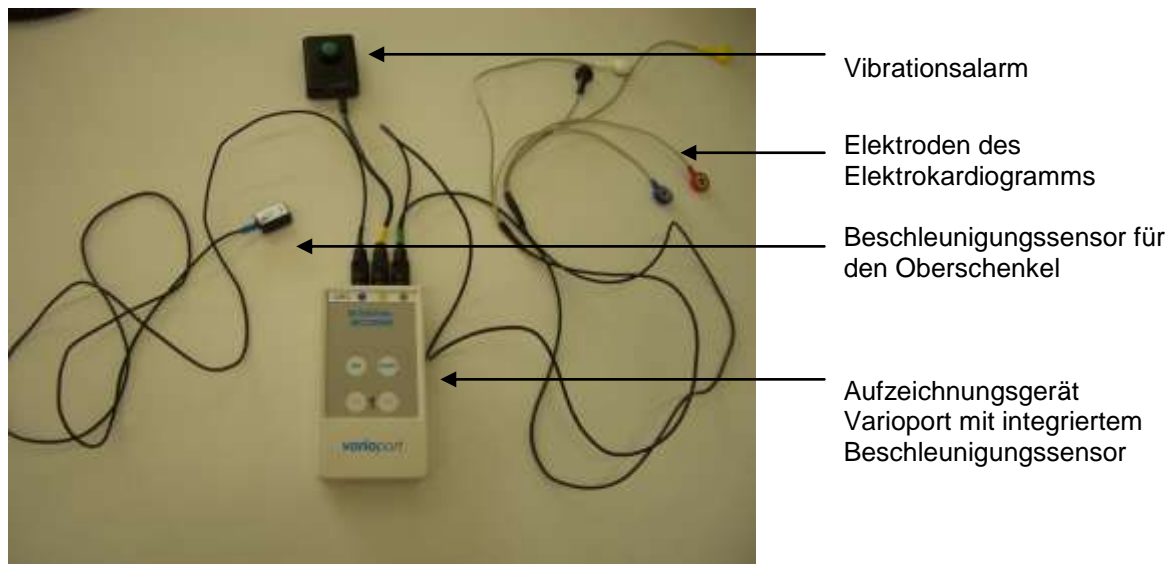
### **2.1.2.1. Erfassung der physiologischen Daten**

Ein Bestandteil des Freiburger Monitoring Systems ist ein tragbares Aufzeichnungsgerät namens Varioport. Über 23 Stunden wurden damit ambulant physiologische Daten wie ein Elektrokardiogramm (EKG), die Herzfrequenz (HF), die Bewegungsaktivität von zwei Beschleunigungssensoren, die summierte Bewegungsaktivität (ACT\_F) sowie die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) aufgezeichnet.

#### **Das Aufzeichnungsgerät Varioport**

Als Aufzeichnungsgerät wurde der Biosignal Recorder der Marke Varioport (Firma Meditec, Karlsruhe) verwendet. Der Varioport Recorder ermöglicht eine Vorverarbeitung und Online - Auswertung von Biosignalen.

An den Varioport wurde ein Vibrationsalarm, EKG Elektroden, ein einachsiger Beschleunigungssensor für den Oberschenkel und teilweise zusätzlich zu dem im Aufzeichnungsgerät integrierten dreiachsigen Beschleunigungssensor ein extern liegender dreiachsiger Beschleunigungssensor für den Oberkörper angeschlossen (siehe **Abbildung 2**).



**Abbildung 2:** Das Aufzeichnungsgerät Varioport

### **Erfassung der Herzfrequenz (HF) und der Bewegungsaktivität (ACT\_F)**

Das EKG wurde über eine Brustwandableitung bipolar abgeleitet. Pro Datenerhebung wurden zwei Ableitungen aufgezeichnet, so dass einschließlich einer Elektrode zur Erdung fünf Elektroden benötigt wurden. Eine Ableitung ermittelte und speicherte mit Hilfe der R- Zacke jede Minute online die Herzfrequenz (Schläge/Minute), die Zweite wurde zur Sicherheit als Rohsignal mitgeschrieben. Die Körperlage und die Bewegung des Probanden wurden durch zwei Beschleunigungssensoren ermittelt: einen einachsigen Beschleunigungssensor, der auf den rechten Oberschenkel geklebt wurde sowie einen dreiachsigen Beschleunigungssensor, der entweder auf dem Brustbein geklebt oder im Varioport integriert war. Zusätzlich wurde aus den Impulsen der Beschleunigungssensoren die summierte Bewegungsaktivität online errechnet und gespeichert.

### **Erfassung der Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR)**

Die emotionale Beanspruchung der Schüler wurde anhand der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) bestimmt. Zugrunde liegt dem die Tatsache, dass

die Herzfrequenz als ein sensitiver physiologischer Parameter für psychische (durch Emotion) und physische (durch Aktivität) Belastung gilt (Myrtek u. Foerster 2001). Es konnte in mehreren Studien belegt werden, dass durch die Kombination von physischer und psychischer Belastung, z.B. Fahrrad fahren und gleichzeitiges Lösen von Mathematikaufgaben, die Herzfrequenz stärker ansteigt als durch einen einzelnen Stressor, z.B. nur Fahrradfahren (Bartenwerfer 1960 und 1963; Blix et al. 1974; Myrtek u. Spital 1986; Roth et al. 1990; Le Blanc et al. 1997). Vergleicht man zeitgleich die physische Aktivität (ACT\_F) sowie die Herzfrequenz (HF) kann demnach die EMO\_HR ermittelt werden. Die EMO\_HR ist folglich eine Herzfrequenzerhöhung, die ohne eine entsprechende Erhöhung der physiologischen Aktivität einhergeht. In mehreren Studien wurde als Maß für die physische Aktivität der Sauerstoffverbrauch benutzt (Blix et al. 1974). Aus technischen Gründen ist eine Sauerstoffmessung in einer Feldstudie schwer möglich, so dass in unserer Studie die physische Aktivität durch Beschleunigungssensoren am Oberkörper und Oberschenkel bestimmt wurde. Es konnte gezeigt werden, dass die Messung der physischen Aktivität mit Beschleunigungssensoren die metabolischen Vorgänge im Körper zufriedenstellend widerspiegelt (Myrtek et al. 1996).

Die Herzfrequenz (HF) sowie die summierte Bewegungsaktivität (ACT\_F) wurden online jede Minute mit den Mittelwerten der letzten drei Minuten verglichen. War die Herzfrequenz mindestens um drei Schläge in der Minute angestiegen, während die Bewegungsaktivität sich nicht oder nur gering erhöht hatte, wurde von einer emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) ausgegangen und diese gespeichert.

### **2.1.2.2. Erfassung der durch den Minicomputer erfragten Daten**

Ein weiterer Bestandteil des Freiburger Monitoring Systems ist ein portabler Minicomputer, mit dessen Hilfe Daten zum Befinden und Verhalten der Schüler erfasst werden können. Der Proband beantwortet in regelmäßigen Abständen Fragen zur augenblicklichen Situation.

#### **Der Minicomputer Palm**

Als Minicomputer wurde ein PALM One ZIRE 31 verwendet (siehe [Abbildung 3](#)). Der darauf gespeicherte Fragebaum (siehe [Anhang](#)) wurde eigens für Studienzwecke von den Versuchsleitern entwickelt. Benutzt wurde das Programm DiaPad V1.9. (Mutz, 2005).



**Abbildung 3:** Der Minicomputer Palm

### **Erfassung der augenblicklichen Situation**

Folgende Punkte wurden anhand des Taschencomputers erfragt: Aufgeregtheit (gar nicht bis sehr), Empfindung/Valenz der Situation (sehr angenehm bis sehr unangenehm), Aufenthaltsort, derzeitige Tätigkeit und Gesellschaft (allein oder in Begleitung). Um detailliertere Antworten zu bekommen, war bei mehreren Punkten eine Verzweigung möglich, zum Beispiel wurde unter dem Punkt Schule als Aufenthaltsort nach dem jeweiligen Fach gefragt (siehe [Anhang](#)).

Durch einen programmierten Algorithmus am Varioport wurde die Versuchsperson durch einen Vibrationsalarm am Vibrierkästchen etwa alle 15 Minuten zum Beantworten der Fragen aufgefordert. Bei subjektiv bedeutsamen Ereignissen konnten die Probanden den Fragebaum auch zu anderen Zeiten ausfüllen. Über Nacht wurde der Vibrationsalarm von den Probanden selbstständig ausgeschaltet. Die benötigte Zeit zum einmaligen Beantworten des Fragebaums beträgt ca. 20 Sekunden. Im Manual „Freiburger Monitoring System“ findet sich eine komplette Beschreibung der verwendeten Hard – und Software (Myrtek u. Foerster 2001)

### **2.2. Stichprobenauswahl**

Die Datenerhebung fand an einer Hauptschule, einer Realschule sowie einem Gymnasium in Ulm (siehe [Anhang](#)) im Jahr 2006/2007 statt. Die zwischen 10 und 12 Jahre alten Schüler stimmten nach ausführlicher Information zusammen mit ihren Eltern der Untersuchung zu.

Voraussetzung zur Untersuchung war normales Sehen und Hören, kein chronisches oder akutes Krankheitsleiden sowie die Kenntnis der deutschen Sprache. Außerdem sollten die Probanden am Untersuchungstag Unterricht haben.

Die Teilnahme an der Studie war freiwillig. Als Aufwandsentschädigung erhielten die Schüler einen Gutschein über 20 Euro wahlweise für Bücher, CDs oder einen Kinobesuch.

Insgesamt wurden 79 Schüler mit dem Freiburger Monitoring System untersucht. Die Teilnehmer wurden nach Geschlecht und Schulart in Untergruppen - zum Beispiel Mädchen an der Hauptschule - von jeweils mindestens zehn Probanden unterteilt. Mit dem für diese Studie entworfenen Fragebogen wurden 102 Schüler untersucht. Die Studie folgt den Prinzipien der Deklaration von Helsinki und wurde von der Ethikkommission der Universität Ulm mit einem positiven Votum begleitet.

### **2.3. Ablauf der Datenerhebung**

Im ersten Schritt wurden die Rektoren der jeweiligen Schule kontaktiert und über die Studie informiert. Nach deren Zustimmung wurden die Schüler und ihre Eltern anhand eines Elterninformationsbriefes detailliert über den Ablauf sowie das Ziel der Studie aufgeklärt. Stimmt die Schüler sowie deren Eltern der Untersuchung zu, wurde individuell ein Termin vereinbart. Zum Versuchstermin erschienen die Probanden vor der ersten Schulstunde in Räumen der jeweiligen Schule. Nachdem sie zunächst den Fragebogen beantwortet hatten, wurde ihnen das Aufzeichnungsgerät Varioport samt Elektroden und Beschleunigungssensoren angelegt. Anschließend wurden die standardisierten Lagetypen (auf dem Rücken liegend, auf der linken Seite liegend, auf der rechten Seite liegend, aufrecht sitzend, nach vorne gebeugt sitzend, nach hinten gelehnt sitzend, stehend, Treppe hinauf- und hinabgehend) aufgezeichnet. Anhand derer konnten die in den nächsten 23 Stunden gewonnenen Bewegungsmuster klassifiziert werden. Nun wurde den Probanden die Handhabung des Minicomputers Palm sowie das An- und Ausschalten des Vibrationsalarms erklärt. Ein kleines Informationsblatt, auf dem sowohl eine Bedienungsanleitung der Geräte als auch die Telefonnummern der Versuchsdurchführenden abgedruckt war, wurde den Schülern mit auf den Weg gegeben. Vor Entlassung der Schüler in den Messtag wurde über die Möglichkeit informiert, sich bei Fragen und Problemen zu jeder Tages- und Nachtzeit an die Versuchsdurchführenden wenden zu können. Am darauffolgenden Morgen wurde

den Probanden vor der ersten Schulstunde das Gerät abgenommen und die Frage nach besonderen Ereignissen am Untersuchungstag gestellt.

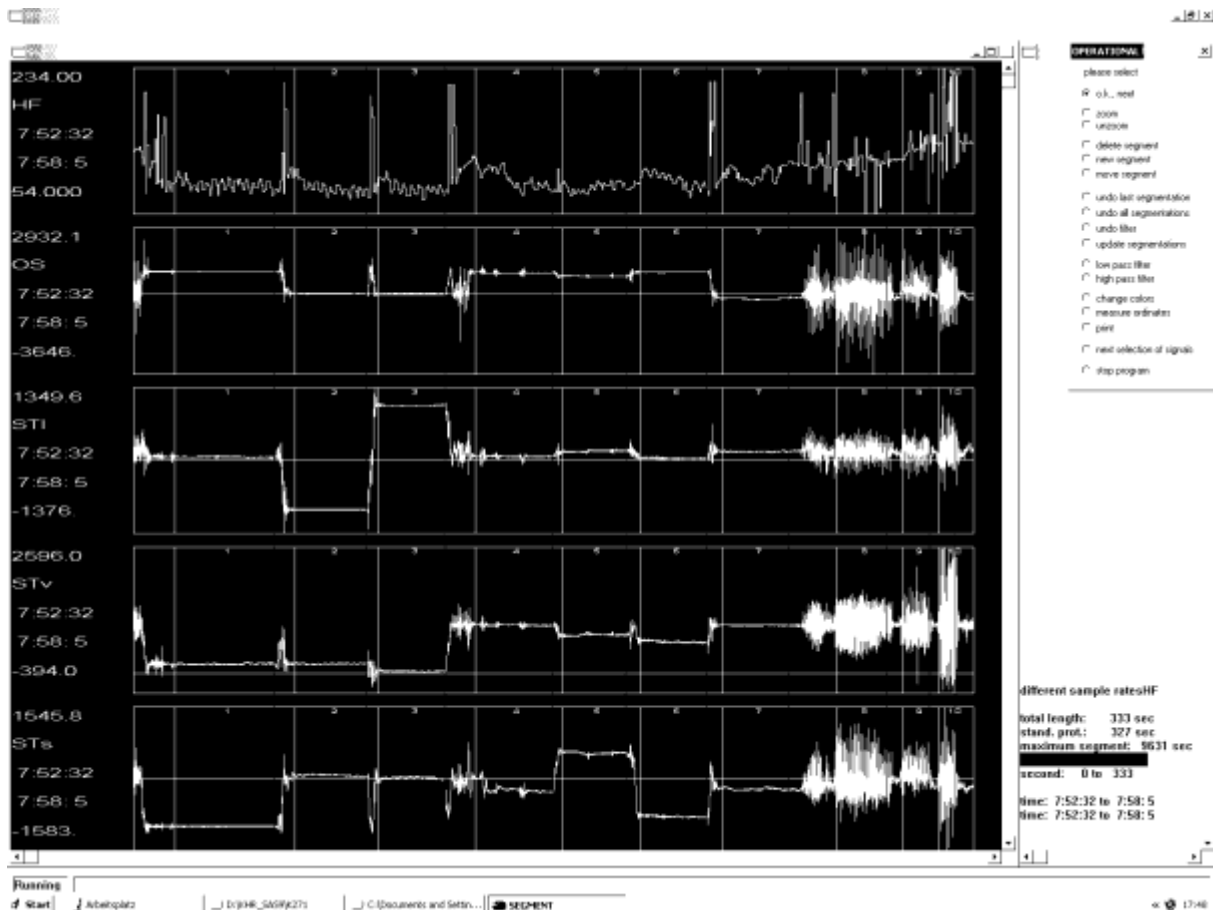
## **2.4. Auswertung der Rohdaten**

### **2.4.1. Erste Qualitätsüberprüfung der physiologischen und psychologischen Daten**

Zunächst wurden die Daten des Taschencomputers sowie des Varioports mittels eines Kartenlesegerätes vom jeweiligen Speichermedium auf den Laptop übertragen. Dort wurden die Daten auf regelmäßige Beantwortung des Fragebaums hin überprüft. Zeigten sich längere zeitliche Abschnitte, in denen keine Eingaben gemacht wurden, wurde sowohl die psychologische als auch die physiologische Datei der Versuchsperson verworfen. Die physiologische Datei wurde nach der Qualität des EKG-Signals beurteilt. War dieses von vielen Artefakten geprägt, wurde wiederum die physiologische sowie die psychologische Datei verworfen.

### **2.4.2. Erzeugung von Labor- und Monitordatei**

Die physiologische Datei wurde nun mit Hilfe des Programms vario469 in zwei Dateien getrennt. Eine Labordatei, welche die zu Beginn der Messung durchgeführten standardisierten Lagetypen enthielt, sowie eine Monitordatei, welche den Zeitraum der Datenerfassung im Feld (23 Stunden) ohne die Laborphasen umfasste. In der Labordatei wurden nun die einzelnen Lagetypen durch das Programm segment.exe in einzelne Abschnitte unterteilt (siehe [Abbildung 4](#)).



**Abbildung 4:** Gliederung der Labordatei in die zehn standardisierten Lagetypen. (HF = Herzfrequenz; OS = Oberschenkel; STl = Beschleunigungssensor am Sternum, laterale Komponente; STv = Beschleunigungssensor am Sternum, vertikale Komponente; STs = Beschleunigungssensor am Sternum, sagittale Komponente)

### 2.4.3. Primärauswertung: Filterung und Mittelung der Rohdaten

Mit den Programmen bio29 bzw. bio30 (Myrtek et al. 2001) wurde die Primärauswertung durchgeführt. Zunächst wurde zusätzlich zur bereits online ermittelten Herzrate (HR) aus dem gespeicherten EKG offline eine weitere Herzfrequenz (HR\_FF) bestimmt. HR\_FF wurde aus einem gefilterten EKG-Signal mit optimal herausgearbeiteter R-Zacke bestimmt. HR und HR\_FF wurden nun miteinander verglichen und daraus der Artefaktparameter HRNVAL berechnet. Dieser ist ein Güteparameter für die Herzfrequenz und beschreibt den Anteil der validen RR-Abstände: Je artefaktreicher das EKG ist, desto weniger valide RR-Abstände können ermittelt werden und desto kleiner zeigt sich der Parameter HRNVAL. Der optimale Wert von HRNVAL beträgt eins. Um möglichst gültige Aussagen treffen zu können, wurden diejenige Minuten vom Ergebnis

ausgeschlossen, in denen HRNVAL Werte unter 0,95 anzeigte. Insgesamt wurden 1707 Minuten (entspricht 1,5%) der gesamten Datenaufzeichnung vom Ergebnis ausgeschlossen. Die Aufzeichnung der Beschleunigungssensoren wurde mit Hilfe von Filtern aufgetrennt und in einen statischen Anteil (Lage) und einen dynamischen Anteil (Bewegung) getrennt. Nun wurden alle Parameter gefiltert und in Minutenabschnitte gemittelt. Mit dem Programm seeada.exe. konnten nun die Parameter in Minutenabschnitten grafisch dargestellt werden und die Daten anhand HR, HR\_FF und HRNVAL auf Gültigkeit überprüft werden. Außerdem wurde anhand der Grafik die Schlafenszeit der Versuchspersonen ermittelt.

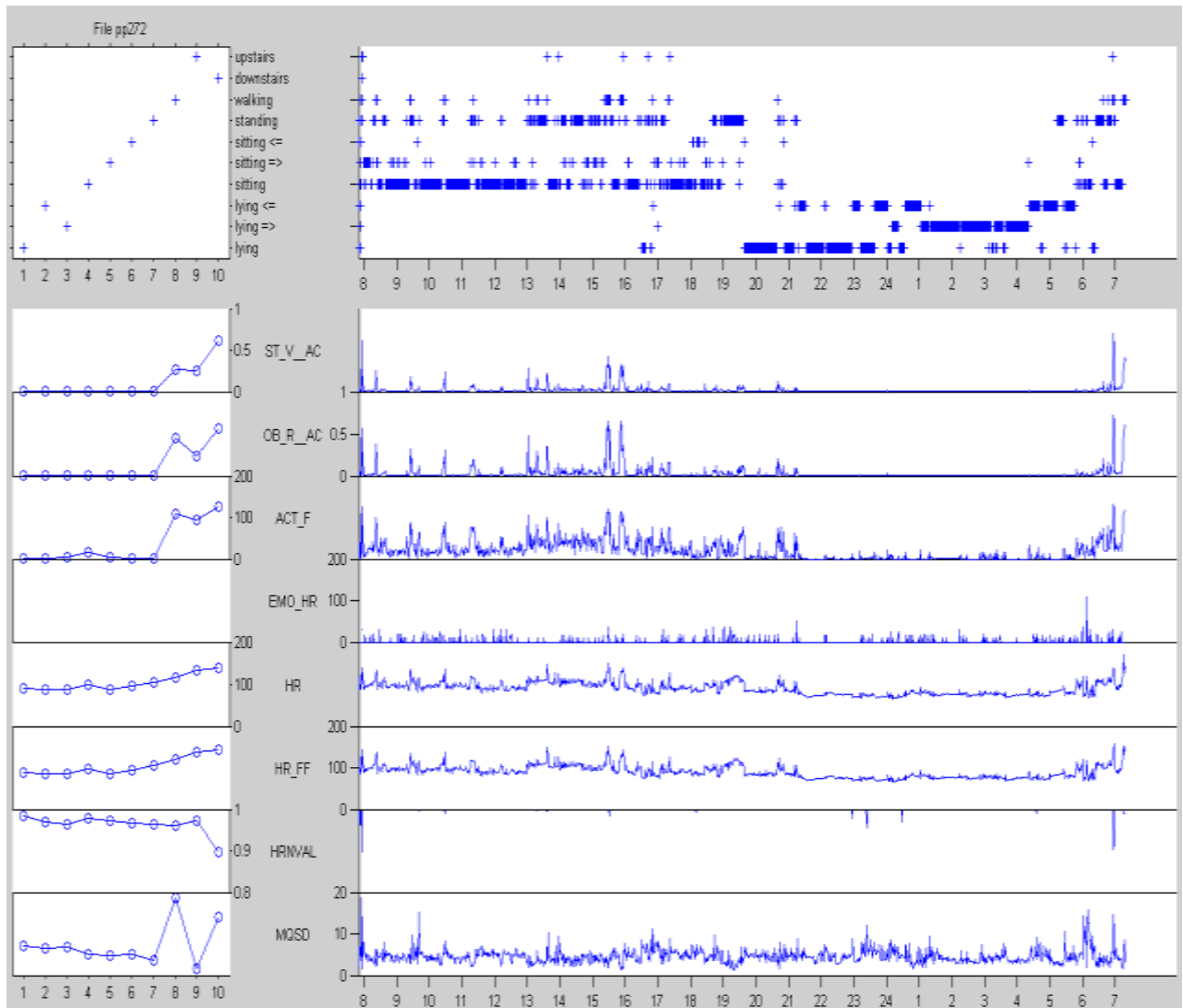
#### **2.4.4. Weiterverarbeitung der Minutenmittelwerte**

Nun wurden die Minutenmittelwerte mit dem Programm SAS (SAS Institut Inc., Cary, North Carolina, USA) weiterverarbeitet. Zunächst wurde für jede Minute der Aufzeichnung die entsprechende Körperlage ermittelt. Mit Hilfe des Macros fmsGRUND (Myrtek et al. 2001), eines hierarchischen Klassifikationsalgorithmus und der Labormessung wurden diese errechnet. Außerdem wurde anhand des Vergleichs von Herzrate und integraler Bewegungsaktivität offline die emotionale Herzrate ermittelt. Weiterhin wurden die Ergebnisse der Taschencomputer Abfrage in die physiologischen Minutendaten integriert. Um die psychologischen Daten möglichst lückenlos zu erfassen, wurde der Brückenbau eingesetzt: Die Probanden beantworteten ca. viermal die Stunde den Fragebaum des Taschencomputers. Waren die Angaben an zwei hintereinanderfolgenden Abfragen identisch, ging man davon aus, dass diese auch für die Zeit dazwischen zutreffend waren. Deshalb wurden die dazwischenliegenden Minuten mit den identischen Antworten aufgefüllt. Zuletzt wurde die Baseline bestimmt. Hierzu wurde die Stunde des Nachtschlafs gewählt, in der die niedrigste Herzfrequenz zu verzeichnen war. Dieser Wert wurde als Ausgangspunkt für die unter Belastung auftretenden Herzfrequenzänderung angenommen. So konnte die tatsächliche individuelle Beanspruchung eines Probanden während einer Herzfrequenzerhöhung beurteilt werden. Interindividuelle Unterschiede, wie z. B. mangelnde körperliche Fitness spielten nun keine Rolle mehr.

#### **2.4.5. Erstellung eines Tagesprotokolls**

Mit Hilfe des Programms MATLAB wurde ein grafisches 24- Stunden- Protokoll (siehe [Abbildung 5](#)) erstellt. Es wurden darin die Ergebnisse der Lageklassifikation

sowie die Parameter HR\_FF, EMO\_HR und HRNVAL dargestellt. Anhand der Grafik wurden die Daten wiederum auf Plausibilität geprüft.



**Abbildung 5:** Das Tagesprotokoll einer Versuchsperson. Die beiden linken Bilder zeigen die prototypischen Ergebnisse der Laborphase. X- Achse: Ordnungsnummern der Lageklassifikation, im Klartext in der Y- Achse. Die beiden rechten Felder stellen die Feldmessung am Untersuchungstag (8.00-7.00 Uhr, X-Achse) dar. (ST\_V\_AC = vertikal sternaler Accelerometer, dynamischer Anteil; OB\_R\_AC = Accelerometer rechter Oberschenkel, dynamischer Anteil; ACT\_F = metabolisch relevante Bewegungsaktivität, Summe über die Beträge der dynamischen Anteile von vier Accelerometer, die am Thorax und am Oberschenkel platziert wurden; EMO\_HR = emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung; HR = heart rate, entspricht HF = Herzfrequenz; HR\_FF = aus dem gefilterten EKG neu bestimmte Herzfrequenz; HRNVAL = Artefaktparameter, der als Differenz zwischen der errechneten Herzfrequenz und der Zahl der erkannten RR- Abstände definiert ist und den Anteil der validen Abstände zwischen der R- Zacke beschreibt; MQSD = mittleres Quadrat der sukzessiven Differenzen der Inter- Puls- Intervalle (Parameter wird in der Analyse nicht berücksichtigt))

## **2.5. Statistische Auswertung der Daten**

Nun wurden die Daten in das Statistikprogramm Statistica 7 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA) übertragen. Es wurden zwei Dateien gebildet. Eine enthielt die Daten der Fragebögen, die andere die Daten der 23h- Messung (Monitoring- Daten).

### **2.5.1. Die Monitoring- Daten**

Zunächst wurden die Daten auf Plausibilität geprüft. Offensichtlich unstimmmige Passagen (z.B. Angabe im Minicomputer „Radfahren“ um 22 Uhr bei gleichzeitiger Aufzeichnung der Lagesensoren von „Liegen“) wurden markiert und eliminiert.

Auch der Brückenbau wurde überprüft und bei Unstimmigkeit gegenüber der Lageaufzeichnung gelöscht (z.B. Angabe „Lesen“ durch den Brückenbau über die gesamte Nacht aufgrund identischen Taschencomputereingaben kurz vor dem Schlafengehen und direkt nach dem Aufwachen).

Um die Schulzeit möglichst lückenlos in bestimmte Stunden oder Pausen einteilen zu können, wurden nun anhand des Stundenplans, der Eingaben der Kinder am Minicomputer und der Lage der Versuchspersonen laut Lagesensoren die Minuten in der Schulzeit ohne Eingabe am Taschencomputer der entsprechenden Stunde bzw. Pause zugeordnet.

Nun wurde die Datei für jeden Schüler in Grobsegmente unterteilt. Der Untersuchungstag wurde demnach in folgende Abschnitte aufgeteilt: Schule (Zeit zwischen dem Anlegen des Gerätes und letzter Eingabe Aufenthaltsort Schule in den Minicomputer), Nachmittag (Zeit zwischen der letzten Eingabe Aufenthaltsort Schule und 18 Uhr), Abend (Zeit zwischen 18 Uhr und dem zu Bett gehen), Nacht (Zeit zwischen dem zu Bett gehen und dem Aufstehen) und Morgen (Zeit zwischen dem Aufstehen und der Abnahme des Gerätes in der Schule).

Außerdem wurden die Angaben im Minicomputer in grobe und feine Kategorien unterteilt. Als Beispiel für grobe Kategorien sei hier Schule, Fernseher und Computer genannt. Feine Kategorien waren unter anderem die Unterteilung der Schule in verschiedene Fächer sowie die Gliederung der Fernsehzeit in Fernsehprogramme.

### **2.5.2. Die Fragebogen- Daten**

Der zu Beginn der Messung von den Versuchspersonen ausgefüllte Fragebogen wurde nun durch Berechnung und Erstellung von Bereichen erweitert sowie ähnliche Parameter in Kategorien zusammengefasst.

Es wurden die Schüler anhand der Angaben der Fernsehzeit in Wenig-, Mittel- und Vielseher unterteilt. Außerdem wurden folgende Scores gebildet: Der positive Schuleinstellungsscore wurde anhand der Fragen 66, 68, 69 und 92- 95 gebildet. Je höher dieser liegt, desto positiver sind die Schüler gegenüber der Schule eingestellt. Aus den Fragen 68- 88 wurde das allgemeine Befinden der Schüler in Scores für positives und negatives Befinden aufgeteilt. Der Score für die psychische und körperliche Belastung wurde anhand der Fragen 30- 38 und 66, 67, 74, 75, 82, 85 und 87 ermittelt. Der Gewaltbereitschaftsscore wurde anhand der Fragen 61 und 63- 65 gebildet. Der Sport- Kreativ- Hobby- Score als Freizeitbeschäftigung außer Fernsehen und Computer wurde aus den Fragen 99, 102, 103, 106 und 107 ermittelt.

### **2.5.3. Statistische Verfahren**

Zur Beschreibung der Tätigkeit und des Verhaltens der Versuchspersonen am Untersuchungstag wurden deskriptive Statistiken mit Mittelwert, Median, Standardabweichung und relativen Verteilungen zur Darstellung verwendet. Anhand von Varianzanalysen (ANOVAs), Kruskal- Wallis- Test, t- Tests und Mann- Whitney- U- Tests wurde die Überzufälligkeit von Mittelwerts- und Medianunterschieden getestet. Zur Überprüfung von Korrelationen wurde der Korrelationskoeffizient  $r$  nach Pearson bestimmt. Der  $p$ - Wert ist signifikant für Werte kleiner 0,05.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Teilnehmerbeschreibung

Für die Studie wurden 102 Schüler der fünften Klasse untersucht. Die Probanden waren zwischen 9 und 12 Jahren alt, der Altersdurchschnitt lag bei 10,8 Jahren. Von den 102 Schülern wurden 85 mit dem FMS sowie dem Fragebogen untersucht; 17 Schüler beantworteten nur den Fragebogen. Von den 85 Probanden mit FMS- Daten war bei sechs Probanden die Aufzeichnung aufgrund technischer Probleme oder mangelnder Compliance nicht zu verwenden, so dass nur der Fragebogen berücksichtigt wurde. Insgesamt wurden demnach 102 Fragebögen sowie 79 Aufzeichnungen mit dem FMS ausgewertet. Es wurde auf eine gleichmäßige Verteilung von Geschlecht sowie Schularten geachtet. Die in die Auswertung eingegangenen Daten sind **Tabelle 1** und **Tabelle 2** zu entnehmen.

**Tabelle 1:** In die Auswertung eingegangene Fragebogendaten von Schülern der fünften Klasse, aufgeschlüsselt nach Schulart und Geschlecht, Datenerhebung im Jahr 2006/2007 (N=102)

Schulart	Anzahl der Fragebögen		Anzahl der Fragebögen gesamt
	weiblich	männlich	
Hauptschule	15	13	28
Realschule	19	21	40
Gymnasium	18	16	34
<b>Gesamt</b>	52	50	102

**Tabelle 2:** In die Auswertung eingegangene FMS- Daten von Schülern der fünften Klasse, aufgeschlüsselt nach Schulart und Geschlecht, Datenerhebung im Jahr 2006/2007 (N=79)

Schulart	Anzahl der FMS Daten		Anzahl der FMS Daten gesamt
	weiblich	männlich	
Hauptschule	12	13	25
Realschule	11	14	25
Gymnasium	13	16	29
<b>Gesamt</b>	36	43	79

28% der Schüler besitzen einen Migrationshintergrund. Diese sprechen zuhause entweder zusätzlich zu Deutsch oder ausschließlich eine Fremdsprache. Unter den zuhause gesprochenen Fremdsprachen bildet Türkisch mit 54% den Hauptanteil. Es folgen die Sprachen Italienisch und Englisch (jeweils 11%), Russisch und Albanisch (jeweils 7%) sowie Polnisch, Ukrainisch und Tschechisch (jeweils 4%). Der größte Anteil der Probanden mit Migrationshintergrund ist mit 54% in der Hauptschule zu verzeichnen. Weitere Daten siehe **Tabelle 3**.

**Tabelle 3:** Anteil der Schüler der fünften Klasse in Anzahl N und % mit und ohne Migrationshintergrund, aufgeschlüsselt nach Schulart laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung im Jahr 2006/2007 (N=99)

Schulart	Migrationshintergrund				Anzahl gesamt
	nein		ja		
	N	%	N	%	
Hauptschule	12	46	14	54	26
Realschule	30	77	9	23	39
Gymnasium	29	85	5	15	34
<b>Anzahl gesamt</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>99</b>

## 3.2. Auswertung des Fragebogens

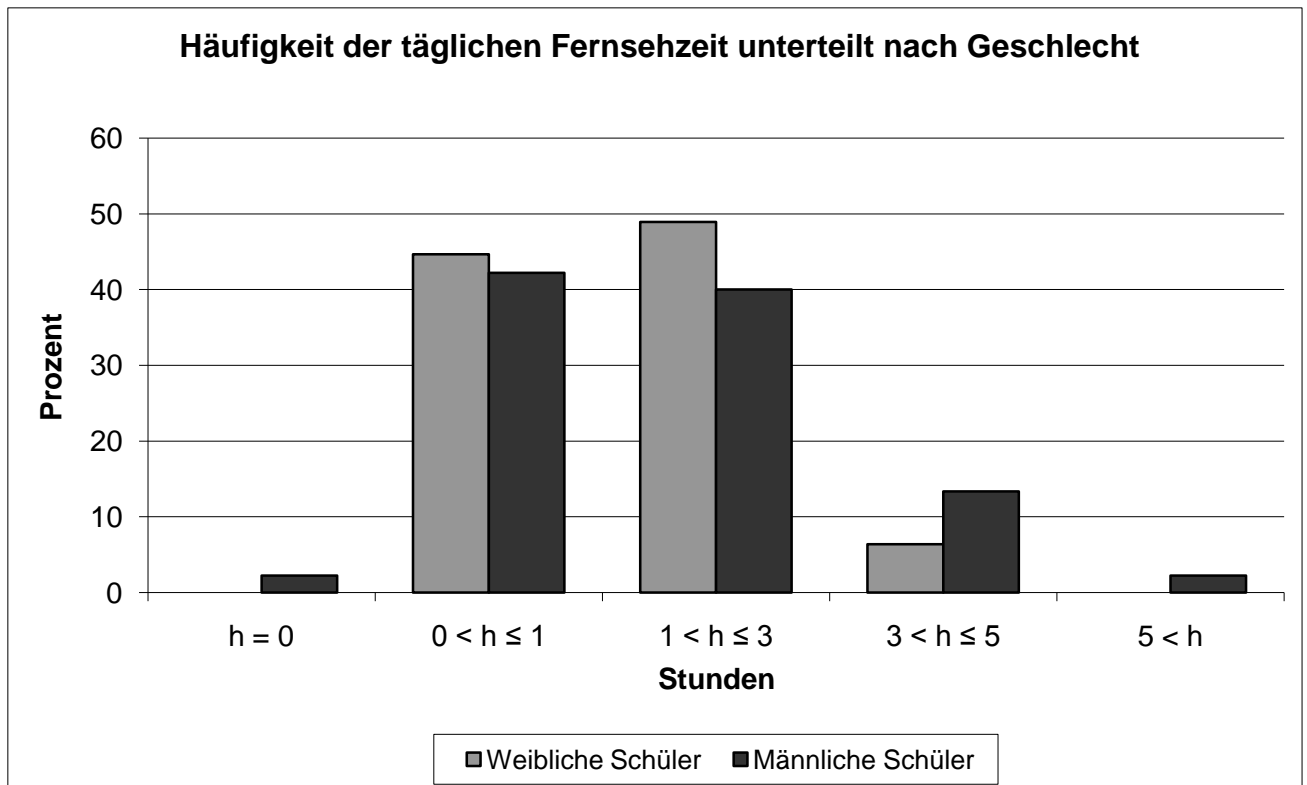
### 3.2.1. Fernsehen

#### 3.2.1.1. Fernsehzeit

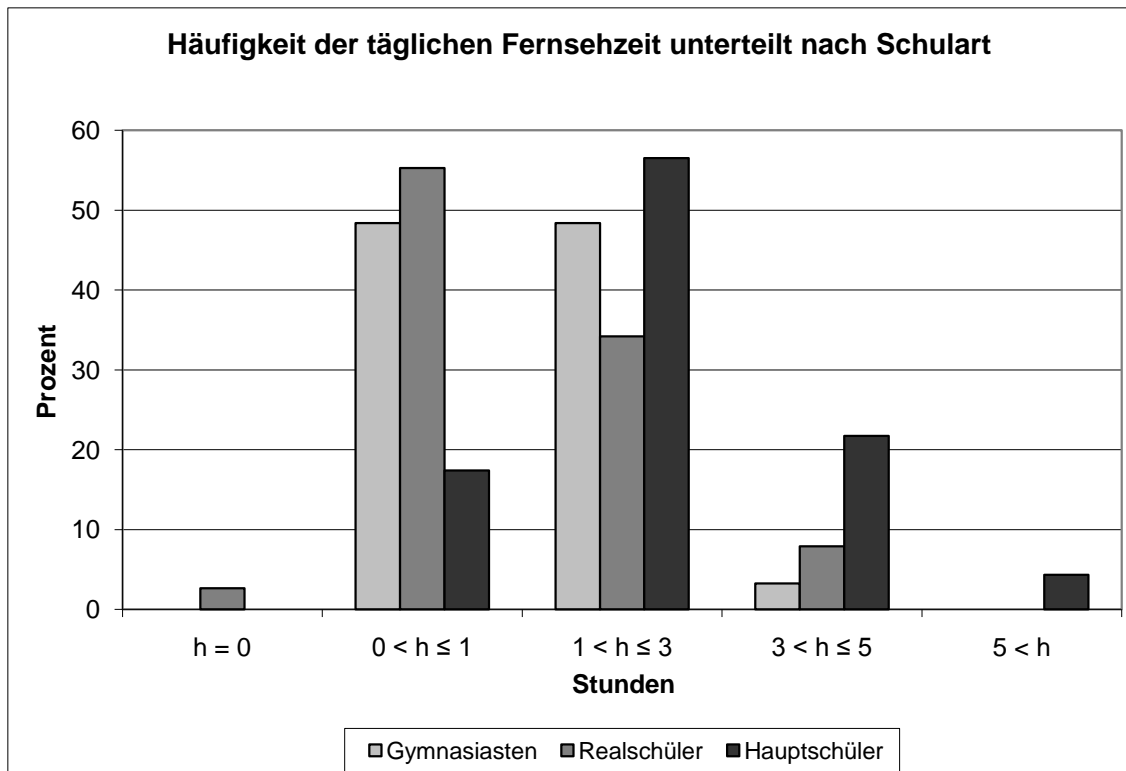
Die tägliche Fernsehzeit aller Probanden beträgt laut Fragebogen zwischen 0 und 10 Stunden. Der Median liegt bei 1h 30min. Somit ergibt sich für die Hälfte der Schüler ein täglicher Fernsehkonsum von bis zu 1h 30min, für die andere Hälfte liegt dieser bei 1h 30min und darüber. Aus den Daten ergeben sich außer der etwas größeren Streuung bei den Jungen keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede im täglichen Fernsehkonsum. Der Median liegt sowohl bei den Jungen als auch bei Mädchen bei 1h 30min. Bei der Betrachtung der einzelnen Schularten, fallen Unterschiede im Fernsehkonsum auf ( $F(2, 89)=8,98$ ;  $p=0,000$ ). Die Hauptschüler zeigen einen höheren Fernsehkonsum als die Realschüler (Bonferroni  $p=0,002$ ) und Gymnasiasten (Bonferroni  $p=0,000$ ). Der Median liegt bei den Gymnasiasten bei 1h 15min, bei den Realschülern bei 1h und bei den Hauptschülern bei 2h 30min. Weitere Daten sind **Tabelle 4** und **Abbildungen 6** und **7** zu entnehmen.

**Tabelle 4:** Häufigkeit in Anzahl N und % der täglichen Fernsehzeit in Stunden laut Angaben im Fragebogen von Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=92)

		Tägliche Fernsehzeit				
		$h = 0$	$0 < h \leq 1$	$1 < h \leq 3$	$3 < h \leq 5$	$5 < h$
<b>Schüler gesamt</b>	<b>N</b>	<b>1</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
	<b>%</b>	1,09	43,48	44,57	9,78	1,09
<hr/>						
<b>Weibliche Schüler</b>	<b>N</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
	<b>%</b>	0	44,68	48,94	6,38	0
<b>Männliche Schüler</b>	<b>N</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
	<b>%</b>	2,22	42,22	40	13,33	2,22
<hr/>						
<b>Gymnasiasten</b>	<b>N</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
	<b>%</b>	0	48,39	48,39	3,23	0
<b>Realschüler</b>	<b>N</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
	<b>%</b>	2,63	55,26	34,21	7,89	0
<b>Hauptschüler</b>	<b>N</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
	<b>%</b>	0	17,39	56,52	21,74	4,35

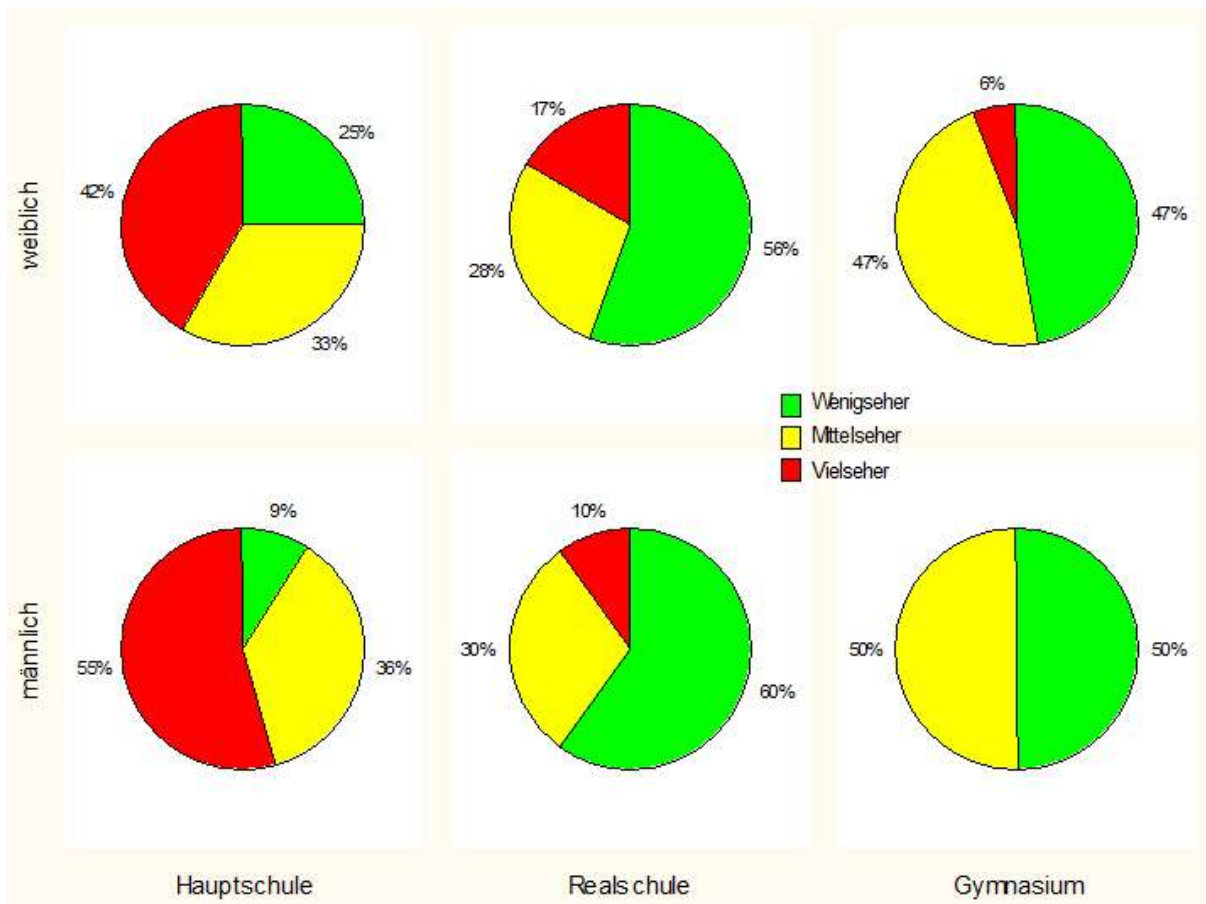


**Abbildung 6:** Häufigkeit in % der Fernsehzeit in Stunden pro Tag laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Geschlecht, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=92)



**Abbildung 7:** Häufigkeit in % der Fernsehzeit in Stunden pro Tag laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Schulart, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=92)

Anhand der Angaben der Fernsehzeit im Fragebogen werden die Probanden in drei Gruppen, nämlich Wenig-, Mittel- und Vielseher, unterteilt. Bei den Wenigsehern (N=41) beträgt der tägliche Fernsehkonsum zwischen 0 und bis zu 1h. Der Median liegt bei 1h. Die Mittelseher (N=34) verbringen täglich über 1 und bis zu 3h vor dem Fernseher. Der Median liegt bei 2h. Die Vielseher (N=17) schauen über 3 und bis zu 10h täglich fern. Der Median der Vielseher liegt bei 3h 30min. Der geringste Anteil an Vielsehern kann am Gymnasium, gefolgt von der Realschule, festgestellt werden. An der Hauptschule ist der größte Anteil der Vielseher zu verzeichnen. Am Gymnasium liegt der Anteil der Vielseher bei den Jungen bei 0%, bei den Mädchen bei 6%. In der Realschule liegt dieser Wert bei den Jungen bei 10% und bei den Mädchen bei 17%. Weit darüber liegen die Hauptschüler mit einem Anteil von Vielsehern von 55% bei den Jungen und 42% bei den Mädchen. Der größte Anteil der Wenigseher ist in der Realschule zu verzeichnen. Darauf folgen die Gymnasiasten. Die Häufigkeit der Wenigseher ist in der Hauptschule am geringsten. Weitere Daten sind [Abbildung 8](#) zu entnehmen.



**Abbildung 8:** Anteil der Wenig-/ Mittel- und Vielseher unter den Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 laut Angaben im Fragebogen (N=92)

### 3.2.1.3. Bedeutung der Höhe des Fernsehkonsums

Die Schüler wurden im Fragebogen nach ihren Freizeitaktivitäten befragt. Nach Betrachtung dieser in Bezug auf den täglichen Fernsehkonsum fällt auf, dass bei zunehmendem Fernsehkonsum die Hobbys Lesen, Gesellschaftsspiele spielen und Skateboard fahren bzw. Inlineskaten abnehmen. Des Weiteren zeigt sich eine positive Korrelation zwischen dem täglichen Fernsehkonsum und folgenden Freizeitaktivitäten: „rumhängen“, Computer- /Playstation- /Videospiele und Telefon/Handy. Je höher der tägliche Fernsehkonsum ist, desto mehr Zeit widmen die Schüler den oben genannten Aktivitäten. Weitere Daten sind [Tabelle 5](#) zu entnehmen.

**Tabelle 5:** Zusammenhang zwischen Fernsehkonsum und anderen Freizeitaktivitäten laut Fragebogendaten, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N = Anzahl der Versuchspersonen; r = Korrelationskoeffizient nach Pearson; p-Niveau = Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers,  $p \leq 0,05 = *$ ,  $p \leq 0,01 = **$ ,  $p \leq 0,001 = ***$ , n.s. = nicht signifikant)

	Gültige Anzahl N	Pearson r	p- Niveau	
Spazieren/ Radfahren	91	0,02	0,819	n.s.
Sport (z.B. im Verein)	90	0,01	0,937	n.s.
Im Freien spielen	88	0,05	0,652	n.s.
Skateboardfahren/ Inlineskaten	88	-0,18	0,097	n.s.
Lesen	88	-0,41	<b>0,000</b>	***
Gesellschaftsspiele	87	-0,24	<b>0,026</b>	*
Computer/ Playstation / Videospiele	88	0,26	<b>0,014</b>	*
Musikinstrument/ Chor	91	-0,07	0,515	n.s.
Basteln/ kreativ sein/ Handarbeit	91	-0,17	0,102	n.s.
Ministrant/ Pfadfinder/ Jugendgruppe	88	0,10	0,400	n.s.
Ausgehen/ Café/ mit Freunden treffen	88	0,07	0,522	n.s.
"rumhängen"/ chillen	88	0,44	<b>0,000</b>	***
Einkaufen	91	-0,04	0,735	n.s.
Telefon/ Handy	90	0,28	<b>0,009</b>	**
Im Haushalt helfen	88	-0,08	0,459	n.s.

Der aus den Freizeitaktivitäten „Spazieren/ Radfahren“, „Skateboardfahren/ Inlineskaten“, „Lesen“, „Musikinstrument/ Chor“ und „Basteln/ kreativ sein/ Handarbeit“ gebildete Sportlich- Kreativ- Hobby Score nimmt mit zunehmendem Fernsehkonsum ab ( $r = -0,27$ ;  $p=0,014$ ).

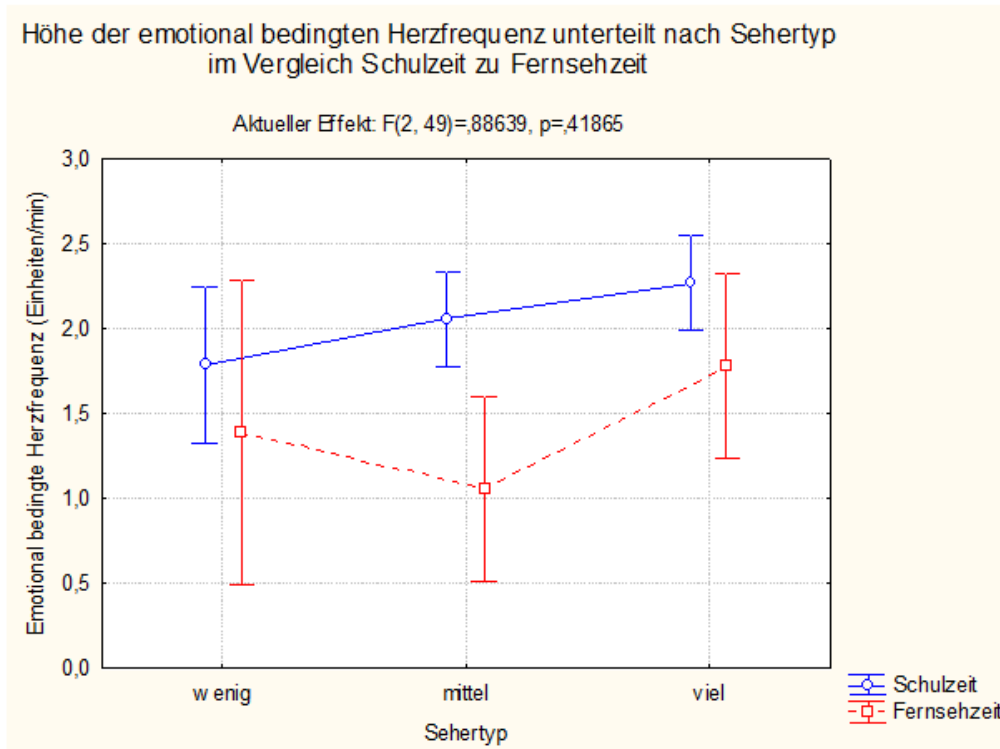
Durch Betrachtung der aus dem Fragebogen errechneten Scores, welche Aussagen über die Belastung und die psychische Verfassung des Schülers geben, kann ein Zusammenhang zwischen einem hohen Fernsehkonsum und niedrigen Werten für die Parameter psychische Belastung sowie negatives und positives Befinden festgestellt werden. Des Weiteren zeigt sich eine Korrelation zwischen einem hohen Fernsehkonsum und einem erniedrigten Score für die positive Schuleinstellung. Ein

hoher Fernsehkonsum korreliert außerdem positiv mit dem Gefühl, ein Außenseiter zu sein. Weitere Daten siehe **Tabelle 6**.

**Tabelle 6:** Zusammenhang zwischen dem Fernsehkonsum und der Belastung, psychischen Verfassung und Schlafzeit der Schüler der fünften Klasse im Jahr 2006/2007. (N = Anzahl der Versuchspersonen, r = Korrelationskoeffizient nach Pearson, p-Niveau = Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers,  $p \leq 0,05 = *$ ,  $p \leq 0,01 = **$ ,  $p \leq 0,001 = ***$ , n.s. = nicht signifikant)

Korrelation Fernsehzeit zu	N	r	p- Niveau
Psychische Belastung	86	-0,24	<b>0,026</b> *
Körperliche Belastung	76	-0,07	0,522 n.s.
Negatives Befinden	88	-0,39	<b>0,000</b> ***
Positives Befinden	76	-0,44	<b>0,000</b> ***
Positive Schuleinstellung	89	-0,34	<b>0,001</b> **
Gefühl ein Außenseiter zu sein	92	0,26	<b>0,014</b> *
Gewaltbereitschaft	86	0,05	0,630 n.s.
Schlafzeit	81	-0,16	0,153 n.s.

Betrachtet man die Emotionalität bei allen untersuchten Schülern, zeigt sich während der Schulzeit im Vergleich zur Fernsehzeit eine erhöhte Emotionalität (EMO\_HR). Der Mittelwert der EMO\_HR während der Schulzeit beträgt 2,1 Einheiten/min, während der Fernsehzeit 1,6 Einheiten/min. Der Unterschied ist signifikant ( $p=0,046$ ). Es zeigt sich kein Unterschied in der Emotionalität während des gesamten Untersuchungstages bezüglich der verschiedenen Fernsehtypen (Wenig-/Mittel-/Vielseher):  $F(2, 67)=0,40$ ;  $p=0,674$ . Betrachtet man die Emotionalität der Fernsehtypen im Vergleich von Schulzeit zu Fernsehzeit zeigen sich keine signifikanten Unterschiede ( $p=0,419$ ). (Siehe **Abbildung 9**).



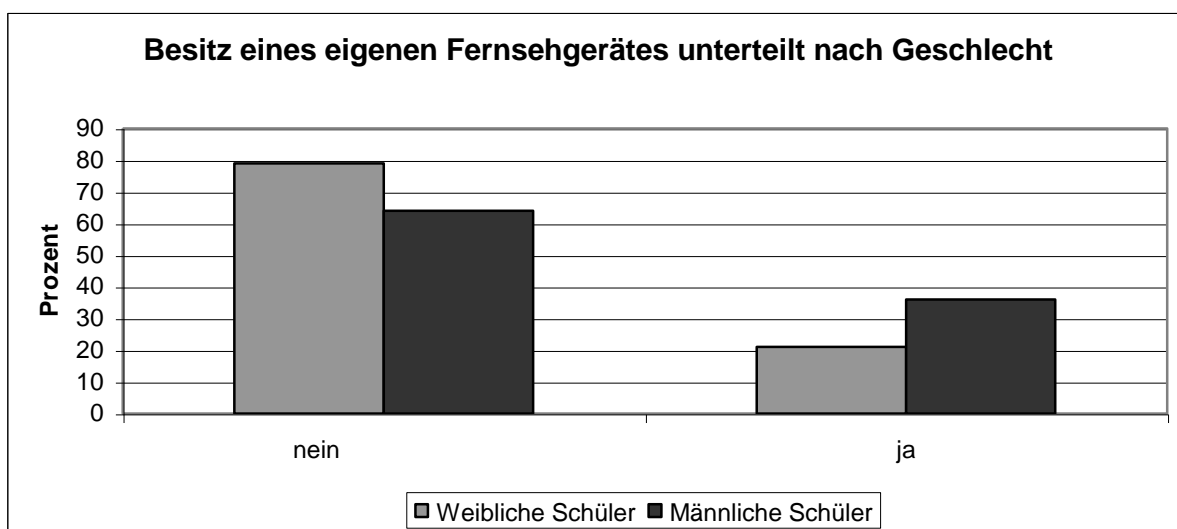
**Abbildung 9:** Die Höhe der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) am Untersuchungstag unterteilt nach Sehertyp im Vergleich Schulzeit zu Fernsehzeit, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007, aufgezeichnet mit dem Varioport (N=79)

#### 3.2.1.4. Der eigene Fernseher

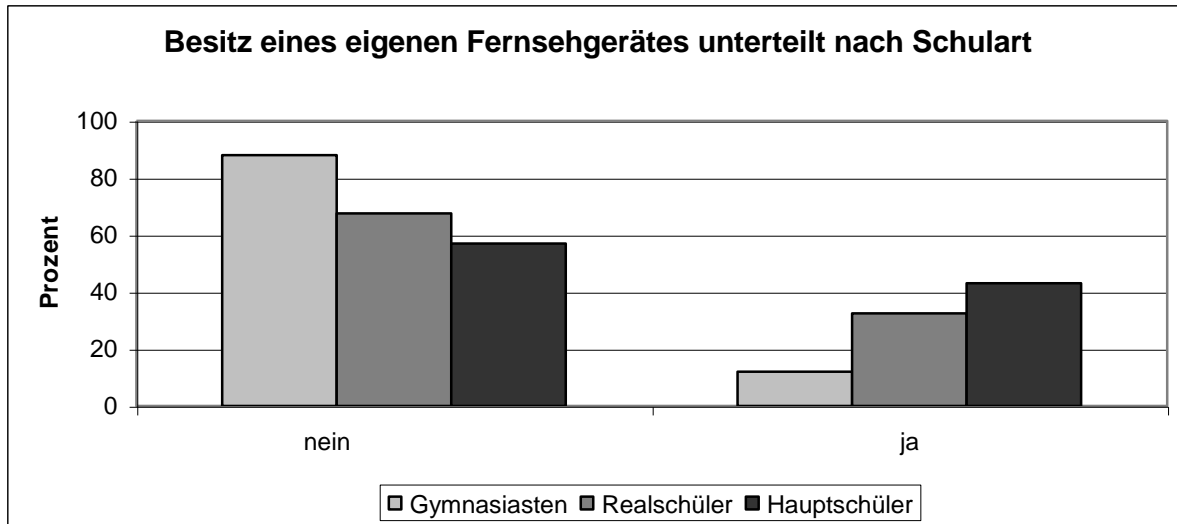
Laut den Angaben im Fragebogen besitzen knapp ein Drittel (28%) der Versuchspersonen (N=102) einen eigenen Fernseher. Es zeigen sich keine signifikanten Geschlechtsunterschiede (Pearson Chi-Quadrat=2,76;  $p=0,097$ ). Betrachtet man den Besitz eines eigenen Fernsehers differenziert nach Schulart, zeigt sich ein Unterschied (Pearson Chi-Quadrat=7,83;  $p=0,020$ ). Von den Hauptschülern besitzen 43% einen eigenen Fernseher. Die Anzahl der Gymnasiasten mit eigenem Fernseher beträgt 12%. Weitere Werte sind [Tabelle 7](#) und [Abbildungen 10](#) und [11](#) zu entnehmen.

**Tabelle 7:** Häufigkeit in Anzahl N und % der Schüler der fünften Klasse im Jahr 2006/2007, die einen eigenen Fernseher besitzen laut Angaben im Fragebogen (N=102)

		Eigener Fernseher	
		nein	ja
<b>Schüler gesamt</b>	N	73	29
	%	72	28
<b>Gymnasiasten</b>	N	30	4
	%	88	12
<b>Realschüler</b>	N	27	13
	%	67,5	32,5
<b>Hauptschüler</b>	N	16	12
	%	57	43
<b>Weibliche Schüler</b>	N	41	11
	%	79	21
<b>Männliche Schüler</b>	N	32	18
	%	64	36



**Abbildung 10:** Häufigkeit in % der Schüler der fünften Klasse im Jahr 2006/2007, die einen eigenen Fernseher besitzen laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Geschlecht (N=102)



**Abbildung 11:** Häufigkeit in % der Schüler der fünften Klasse im Jahr 2006/2007, die einen eigenen Fernseher besitzen laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Schularart (N=102)

Für die Schüler mit einem eigenem Fernseher zeigt sich ein signifikant höherer täglicher Fernsehkonsum als für die Kinder ohne eigenen Fernseher ( $t(90)=3,29$ ;  $p=0,001$ ).

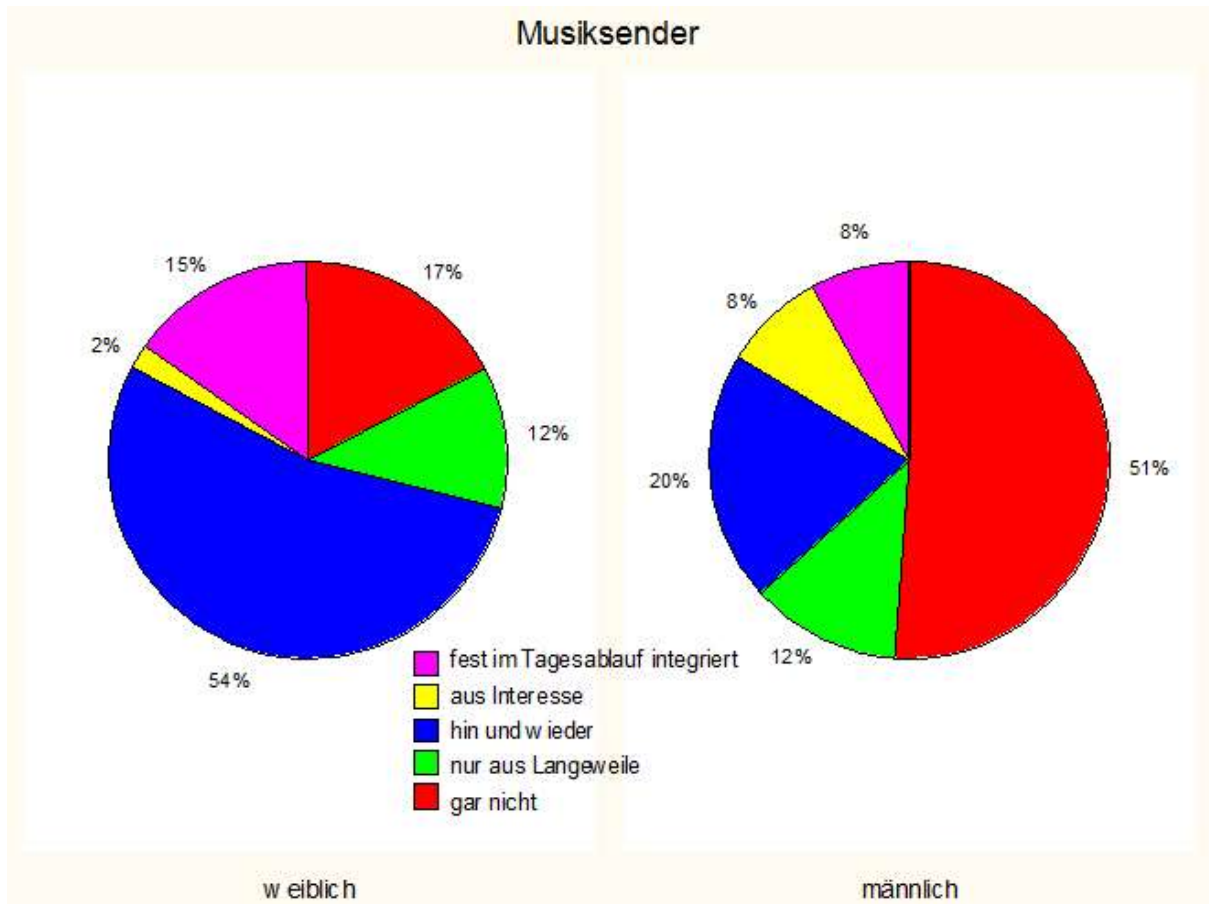
### 3.2.1.5. Fernsehprogramm

Die Schüler wurden im Fragebogen nach der Häufigkeit des Sehens bestimmter Fernsehprogramme gefragt. Für jedes einzelne Programm hatten sie folgende Antworten zur Auswahl: „fest im Tagesablauf integriert“, „aus Interesse“, „hin und wieder“, „nur aus Langeweile“ und „gar nicht“. Betrachtet man die Jungen und Mädchen getrennt, können signifikante Unterschiede bezüglich der Nutzung der verschiedenen Fernsehprogramme in den Rubriken Musiksender, Sport, Serie, Kindersendung, Talkshow und Boulevard gezeigt werden (siehe [Tabelle 8](#)).

**Tabelle 8:** Zusammenhang zwischen Geschlecht und der Häufigkeit des Sehens bestimmter Fernsehprogramme laut Fragebogendaten, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N = Anzahl der Versuchspersonen; Z = standardisierter statistischer Prüfwert; p- Niveau = Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers,  $p \leq 0,05 = *$ ,  $p \leq 0,01 = **$ ,  $p \leq 0,001 = ***$ , n.s. = nicht signifikant)

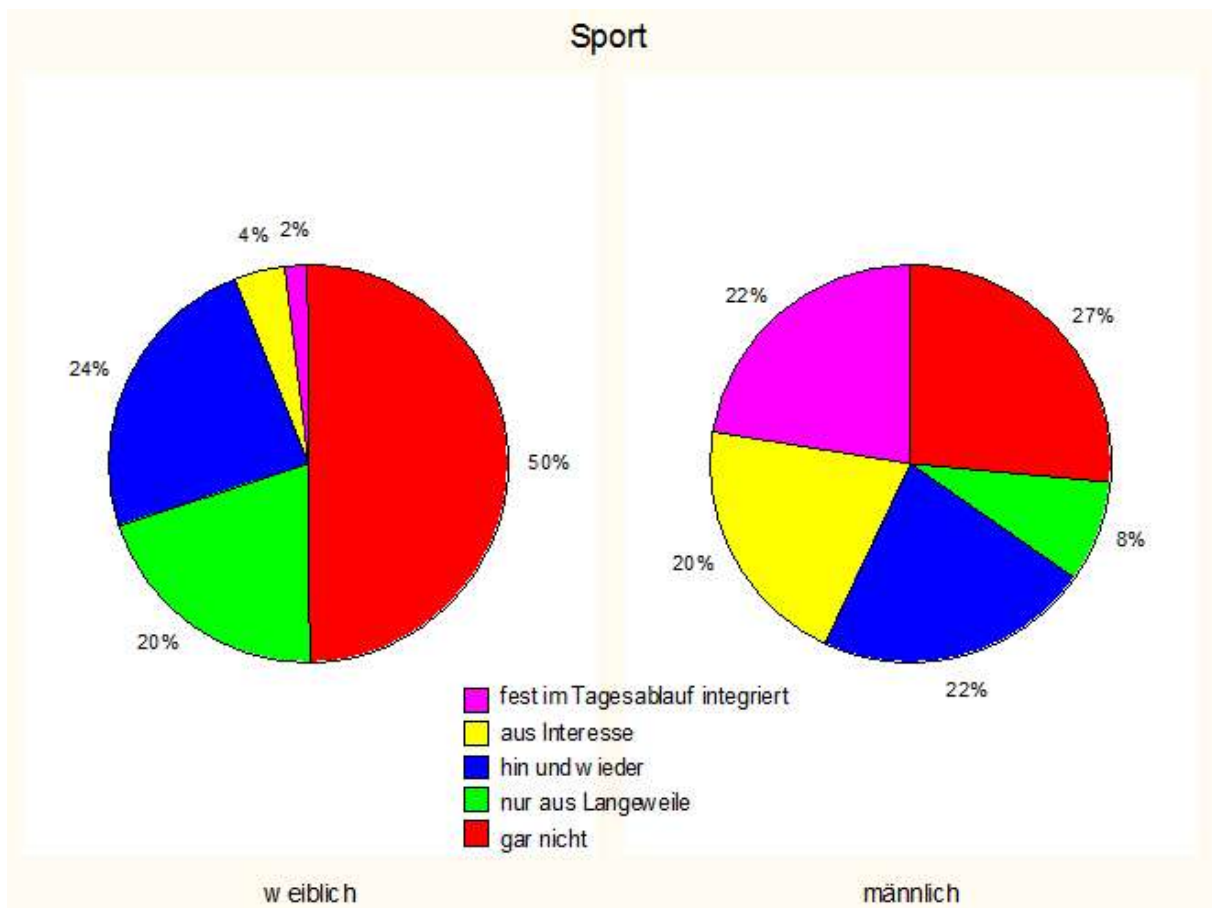
	Mittelwert		Gültige Anzahl N		Z korrigiert	p-Niveau
	männlich	weiblich	männlich	weiblich		
Musiksender	2,1	2,8	49	52	-3,10	<b>0,002</b> **
Sport	3,0	1,9	49	50	3,88	<b>0,000</b> ***
Quiz	2,2	2,5	49	51	-1,20	0,230 n.s.
Serie	2,7	3,3	47	49	-2,10	<b>0,035</b> *
Comedy	2,7	2,5	47	51	0,69	0,492 n.s.
Zeichentrick	2,8	3,0	49	52	-0,88	0,378 n.s.
Kindersendung	2,1	2,6	47	52	-2,33	<b>0,020</b> *
Talkshow	1,4	2,0	48	51	-3,02	<b>0,003</b> **
Nachrichten/ Politik	2,2	2,4	49	51	-0,97	0,332 n.s.
Boulevard	1,5	2,1	48	52	-2,81	<b>0,005</b> **
Reportage	2,1	2,1	48	50	-0,10	0,921 n.s.
Abenteuer	2,3	2,6	49	52	-1,34	0,179 n.s.
Krimi	2,6	2,5	49	52	0,23	0,822 n.s.
Action	2,5	2,4	48	50	0,23	0,818 n.s.
Horror	1,5	1,6	46	50	-0,88	0,383 n.s.

Das Fernsehprogramm „Musiksender“ wird im Vergleich zu den Jungen von den Mädchen häufiger gesehen. Die Hälfte der Jungen gibt an, dieses Programm „gar nicht“ zu sehen, bei den Mädchen ist dies nur bei jeder Sechsten der Fall. Nur jeder zehnte Junge gibt an, Musiksender „fest in den Tagesablauf integriert“ zu haben. Wohingegen bei den Mädchen jede Sechste Musiksender „fest in den Tagesablauf integriert“ hat (siehe **Abbildung 12**).



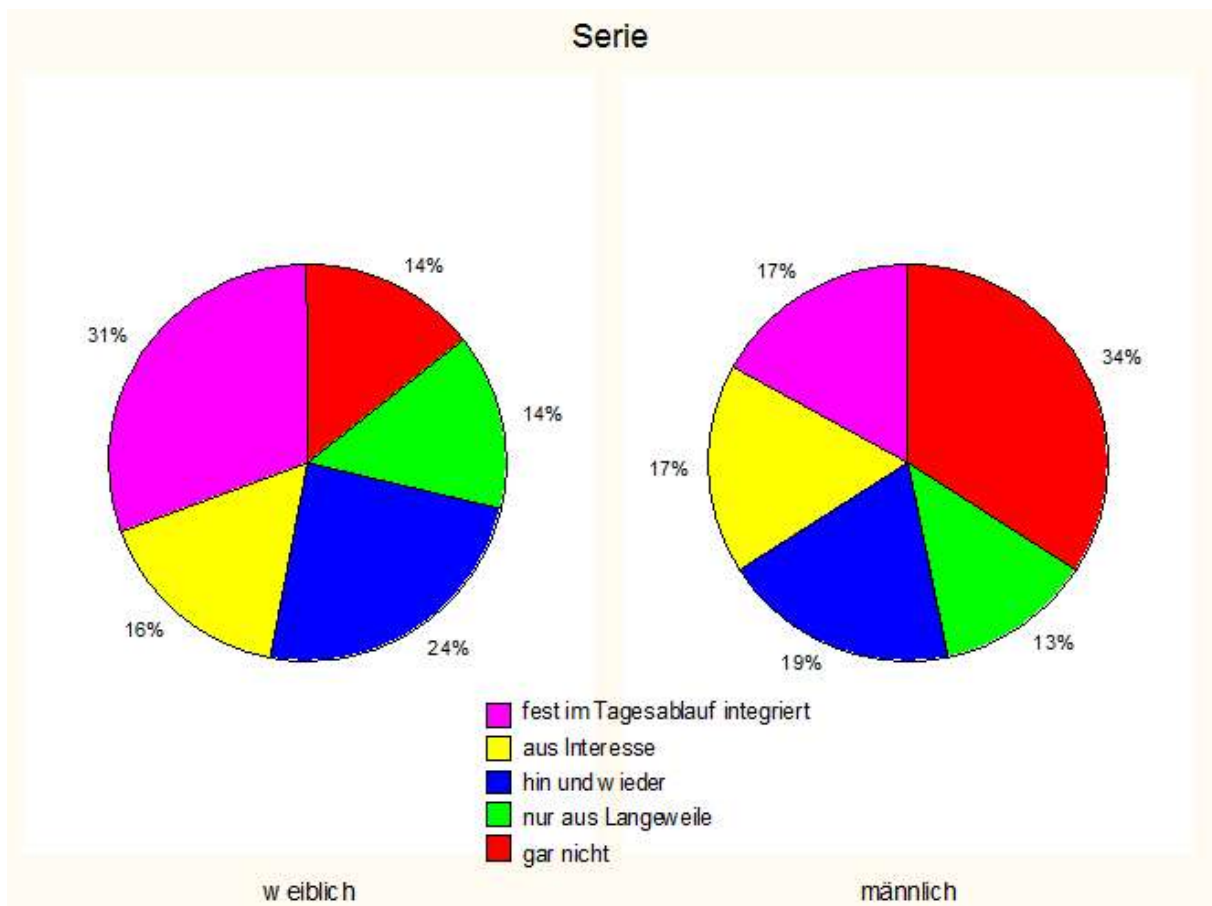
**Abbildung 12:** Häufigkeit für das Sehen von Musiksendern im Fernsehen von Mädchen und Jungen laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)

Das Fernsehprogramm „Sport“ wird von Jungen bevorzugt gesehen. Die Hälfte der Mädchen gibt, an dieses Programm „gar nicht“ anzuschauen. Der Wert hierfür liegt bei den Jungen mit einem Viertel niedriger. 22% der Jungen haben das Fernsehprogramm „Sport“ „fest in den Tagesablauf integriert“. Bei den Mädchen sind dies nur 2% (siehe **Abbildung 13**).



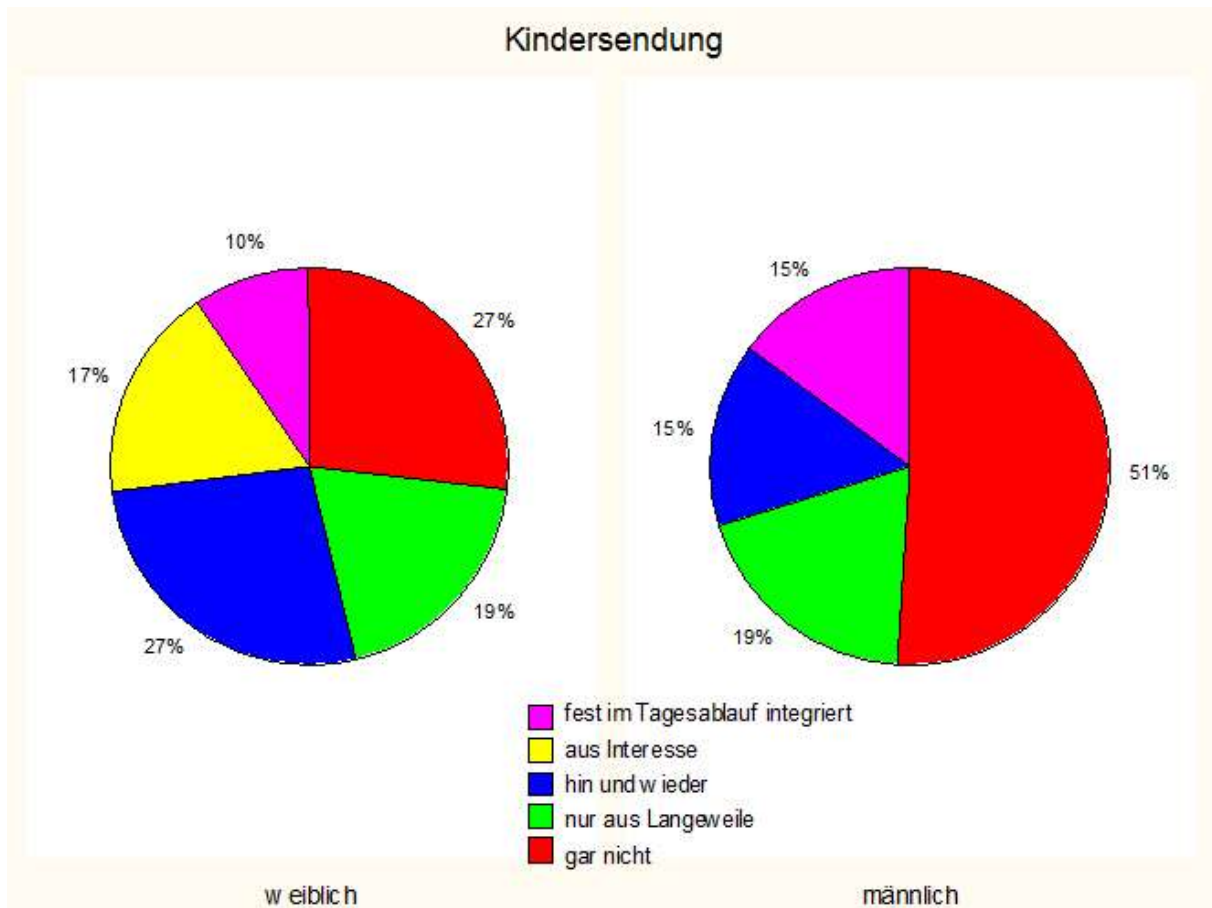
**Abbildung 13:** Häufigkeit für das Sehen von Sport im Fernsehen von Mädchen und Jungen laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)

Das Fernsehprogramm „Serie“ wird insgesamt von Mädchen häufiger gesehen. Die Hälfte der Mädchen gibt an, dieses „fest in den Tagesablauf integriert“ zu haben, bei den Jungen sind dies 17%. Auch liegt der Anteil der Jungen, die dieses Fernsehprogramm „gar nicht“ anzuschauen, mit 34% über dem Anteil der Mädchen mit 17% (siehe **Abbildung 14**).



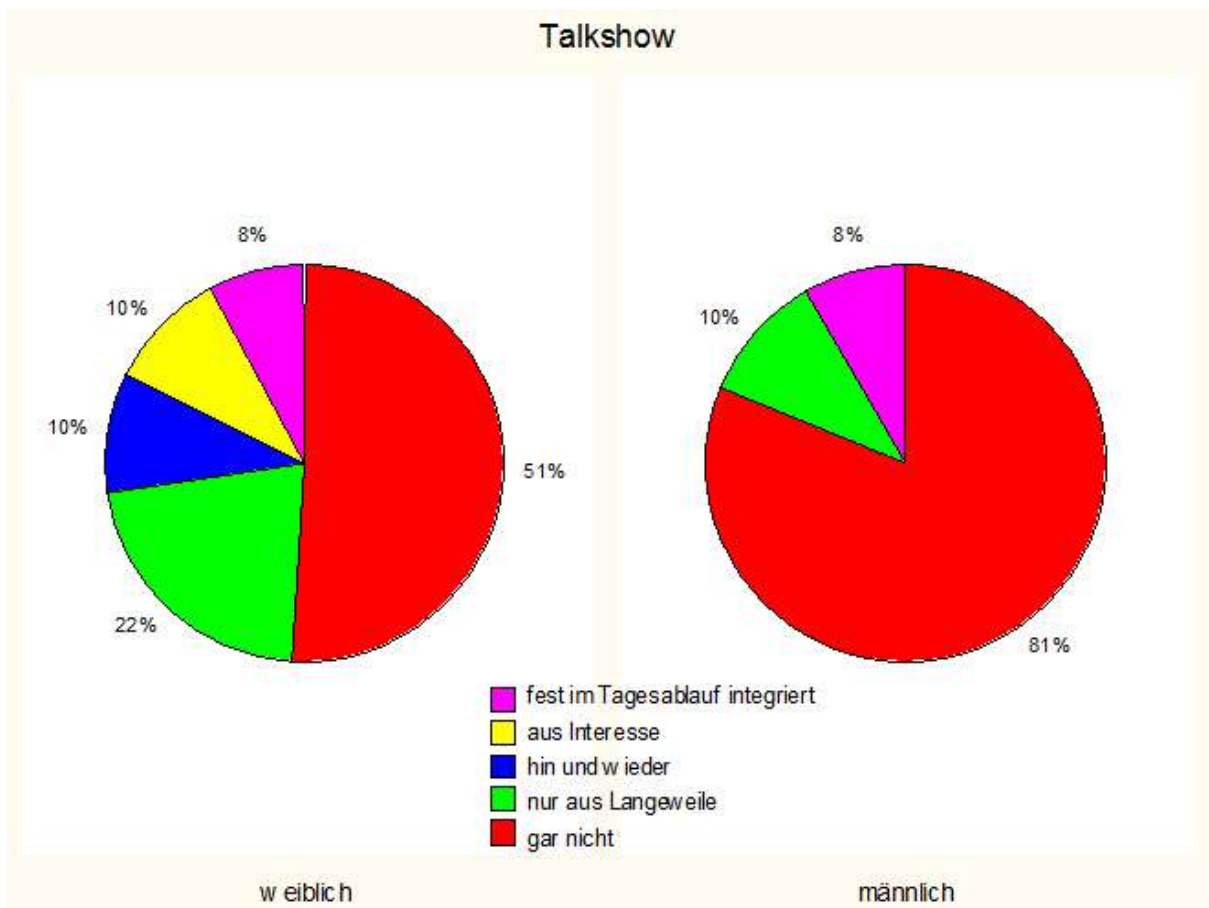
**Abbildung 14:** Häufigkeit für das Sehen von Serien im Fernsehen von Mädchen und Jungen laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)

„Kindersendungen“ werden von Mädchen bevorzugt angesehen. Die Hälfte der Jungen schauen diese „gar nicht“. Bei den Mädchen liegt dieser Wert bei einem Viertel. „Aus Interesse“ dieses Fernsehprogramm zu sehen geben 17% der Mädchen und keiner der Jungen an (siehe **Abbildung 15**).



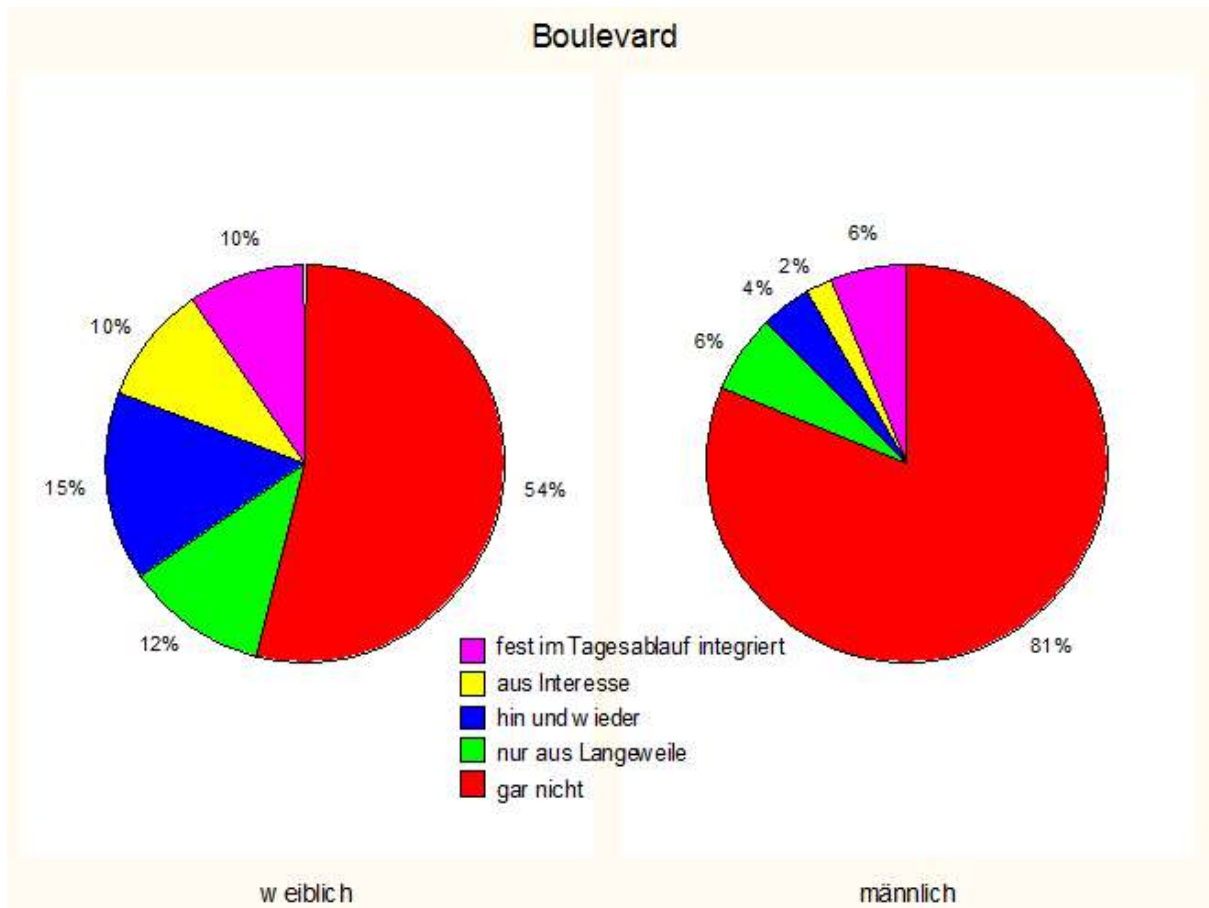
**Abbildung 15:** Häufigkeit für das Sehen von Kindersendungen im Fernsehen von Mädchen und Jungen laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)

Das Programm „Talkshow“ wird von den Mädchen häufiger angeschaut. Die Hälfte der Mädchen gibt an, dieses Programm „gar nicht“ zu sehen. Bei den Jungen liegt dieser Wert mit 81% deutlich darüber. Gleichmaßen wie bei den Mädchen geben 8% der Jungen an, das Programm „Talkshow“ „fest in den Tagesablauf integriert“ zu haben (siehe **Abbildung 16**).



**Abbildung 16:** Häufigkeit für das Sehen von Talkshows im Fernsehen von Mädchen und Jungen laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)

Das Fernsehprogramm „Boulevard“ wird von den Mädchen bevorzugt gesehen. Der Anteil der Mädchen, die das Fernsehprogramm „gar nicht“ anschauen, liegt mit 54% unter dem Wert der Jungen mit 81%. Die Anzahl der Mädchen, die dieses Programm „fest in den Tagesablauf integriert“ haben, lag mit 10% nahe der Anzahl der Jungen mit 6% (siehe **Abbildung 17**).



**Abbildung 17:** Häufigkeit für das Sehen von Boulevard im Fernsehen von Mädchen und Jungen laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)

## 3.2.2 Computer

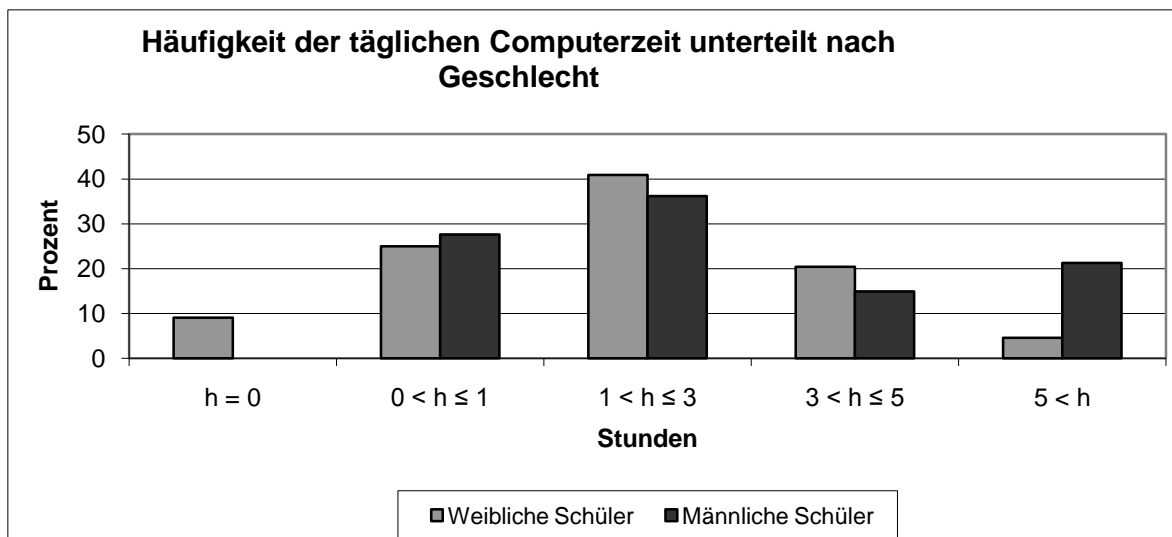
### 3.2.2.1. Computerzeit gesamt

Im Fragebogen wurden die Kinder nach der Zeit befragt, die sie täglich vor dem Computer verbringen. Zunächst wird die Gesamtzeit – unabhängig welcher Tätigkeit sie am Computer nachgingen - betrachtet. Die Schüler sitzen täglich zwischen 0 und 13h am Computer. Der Median beträgt 2h. Betrachtet man die verschiedenen Schularten, fällt auf, dass die tägliche Computerzeit im Gymnasium am geringsten

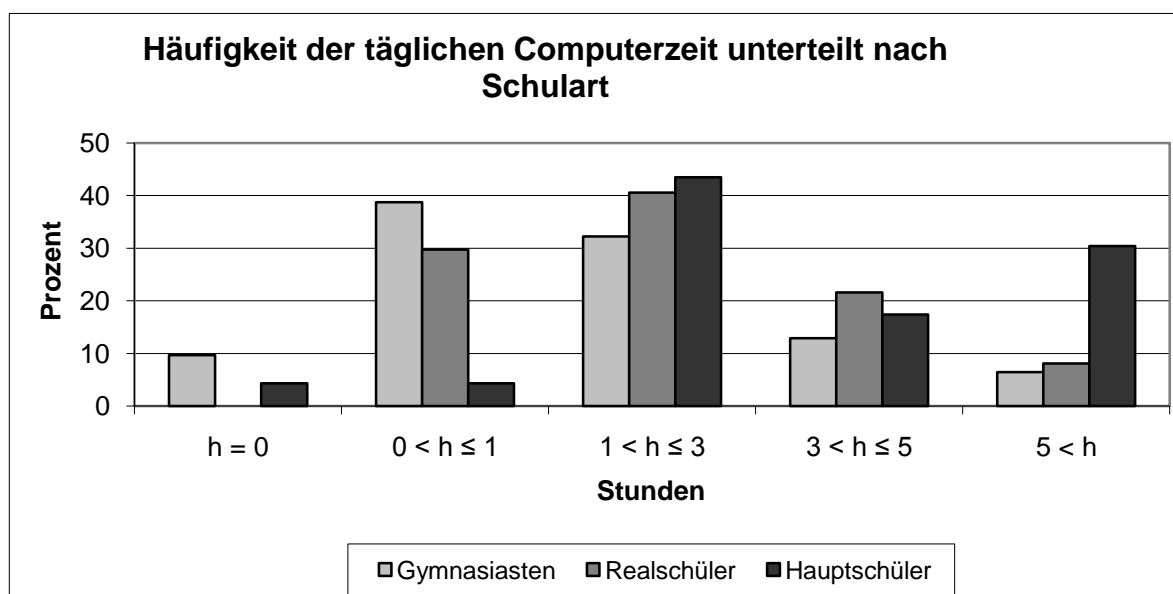
ist. In der Hauptschule ist die höchste tägliche Computerzeit zu verzeichnen. Die Realschüler liegen mit dem täglichen Computerkonsum zwischen den Gymnasiasten und Hauptschülern. Der Median beträgt bei den Gymnasiasten 1h 30min, bei den Realschülern 2h und bei den Hauptschülern 3h. Die Unterschiede zwischen den Schularten sind signifikant ( $H(2,N=91)=11,88$ ;  $p=0,003$ ) und gehen auf den Unterschied zwischen den Hauptschülern und den Gymnasiasten zurück. Es lassen sich keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede aufweisen. Genauere Daten sind **Tabelle 9** und **Abbildungen 18** und **19** zu entnehmen.

**Tabelle 9:** Häufigkeit in Anzahl N und % des täglichen Computerkonsums in Stunden laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=91)

		Tägliche Computerzeit				
		h = 0	0 < h ≤ 1	1 < h ≤ 3	3 < h ≤ 5	5 < h
Schüler gesamt	N	4	24	35	16	12
	%	4,40	26,37	38,46	17,58	13,19
Weibliche Schüler	N	4	11	18	9	2
	%	9,10	25	40,91	20,45	4,55
Männliche Schüler	N	0	13	17	7	10
	%	0,00	27,66	36,17	14,89	21,28
Gymnasiasten	N	3	12	10	4	2
	%	9,68	38,71	32,26	12,90	6,45
Realschüler	N	0	11	15	8	3
	%	0,00	29,73	40,54	21,62	8,11
Hauptschüler	N	1	1	10	4	7
	%	4,35	4,35	43,48	17,39	30,43



**Abbildung 18:** Häufigkeit in % des täglichen Computerkonsums in Stunden laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Geschlecht, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=91)



**Abbildung 19:** Häufigkeit in % des täglichen Computerkonsums in Stunden laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Schulart, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=91)

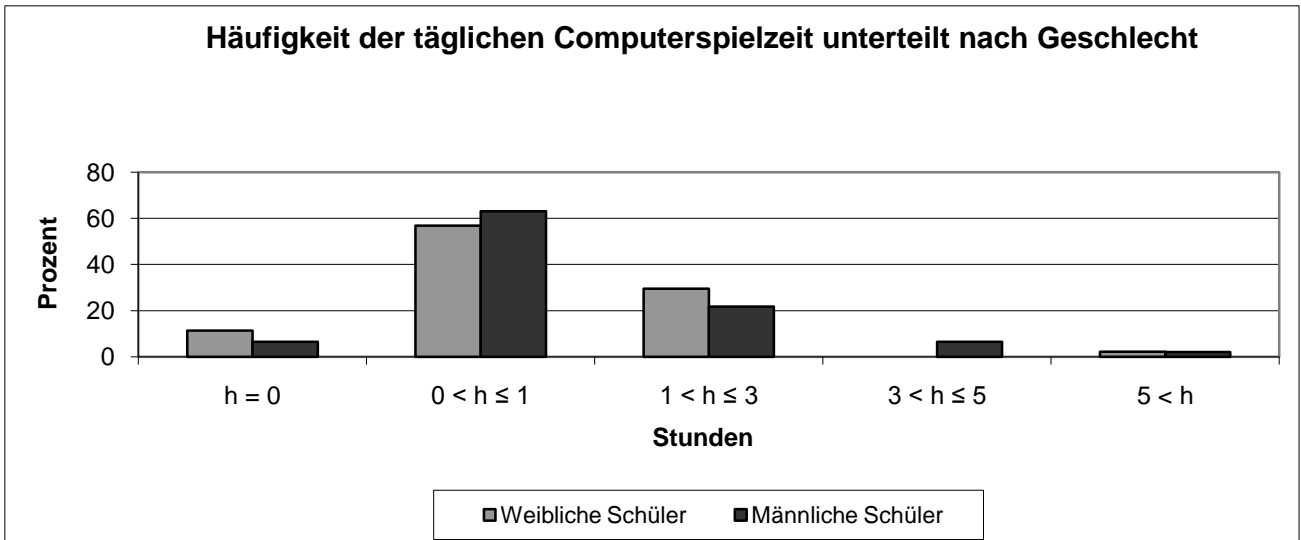
### 3.2.2.2. Computerspielzeit

Nach dem gesamten täglichen Computerkonsum wird nun das Augenmerk auf die reine Spielzeit am Computer gelegt. Laut den Angaben im Fragebogen verbringen

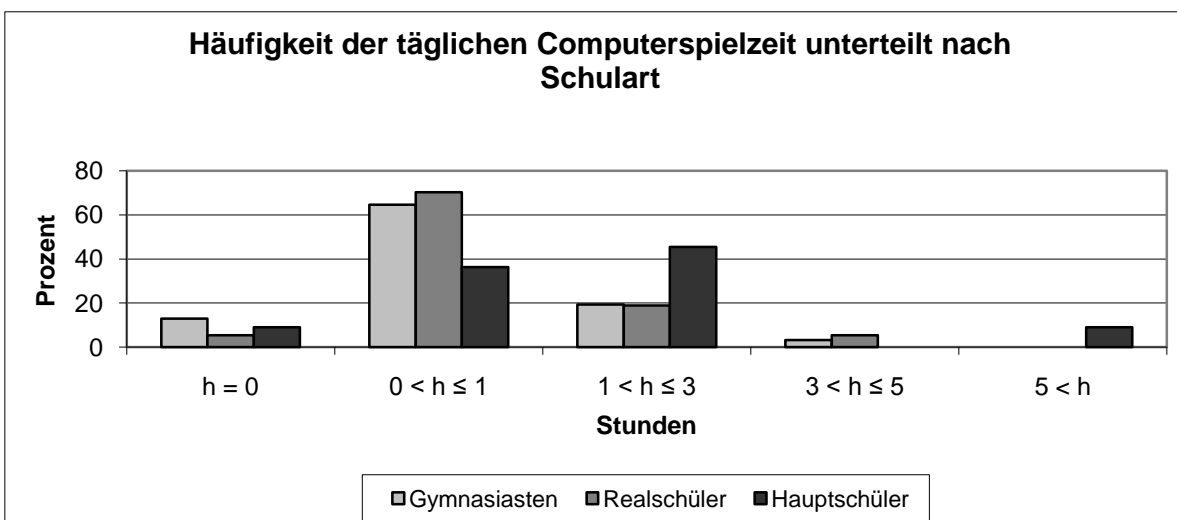
die Schüler zwischen 0 und 10h am Tag mit Spielen am Computer. Der Median liegt bei einer Stunde. Betrachtet man die Schularten genauer, lassen sich die gleichen Tendenzen wie im gesamten täglichen Computerkonsum aufweisen. Der Median der täglichen Computerspielzeit der Gymnasiasten liegt mit 30min etwas niedriger als derjenige der Realschüler mit 1h. Darüber befinden sich die Hauptschüler, deren Median 2h beträgt. Dieser Unterschied zeigt sich signifikant und geht auf den Unterschied zwischen den Gymnasiasten und den Hauptschülern zurück ( $H(2, N=91)=6,96$ ;  $p=0,031$ ). Es lassen sich keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede aufweisen. Genauere Daten sind **Tabelle 10** und **Abbildungen 20** und **21** zu entnehmen.

**Tabelle 10:** Häufigkeit in Anzahl N und % der täglichen Computerspielzeit in Stunden laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=90)

		Tägliche Computerspielzeit				
		h = 0	0 < h ≤ 1	1 < h ≤ 3	3 < h ≤ 5	5 < h
Schüler gesamt	N	8	54	23	3	2
	%	8,89	60,00	25,56	3,33	2,22
<hr/>						
Weibliche Schüler	N	5	25	13	0	1
	%	11,36	56,82	29,55	0,00	2,27
Männliche Schüler	N	3	29	10	3	1
	%	6,52	63,04	21,74	6,52	2,17
<hr/>						
Gymnasiasten	N	4	20	6	1	0
	%	12,9	64,52	19,35	3,23	0,00
Realschüler	N	2	26	7	2	0
	%	5,41	70,27	18,92	5,41	0,00
Hauptschüler	N	2	8	10	0	2
	%	9,09	36,36	45,45	0,00	9,09



**Abbildung 20:** Häufigkeit in % der täglichen Computerspielzeit in Stunden laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Geschlecht, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=90)



**Abbildung 21:** Häufigkeit in % der täglichen Computerspielzeit in Stunden laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Schulart, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=90)

### 3.2.2.3. Computerzeit mit Ausnahme des Spielens von Computerspielen

Betrachtet man die Zeit, welche die Schüler mit Nutzung des Computers mit ausgenommen dem Spielen von Computerspielen verbringen (z.B. Lernprogramme,

---

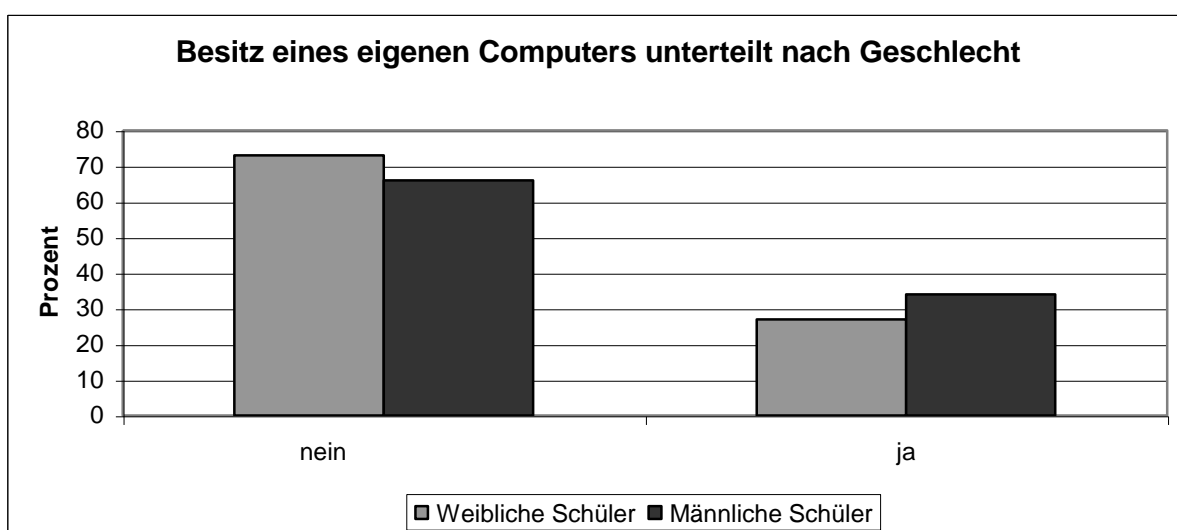
Internet, Schreiben von Texten), zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Schularten, welcher auf den Unterschied zwischen den Gymnasiasten und den Hauptschülern zurückgeht ( $H(2, N=91)=10,7$ ;  $p=0,005$ ). Die Gymnasiasten verbringen weniger Zeit mit der anderweitigen Nutzung des Computers als die Hauptschüler. Des Weiteren zeigt sich ein signifikanter Geschlechtsunterschied bezüglich der Zeit, die die Schüler mit Nutzung des Computers mit Ausnahme dem Spielen von Computerspielen verbringen. Bei männlichen Schülern zeigt sich diesbezüglich eine höhere tägliche Nutzung ( $H(1, N=91)=4,056$ ;  $p=0,045$ ).

### **3.2.2.3. Der eigene Computer**

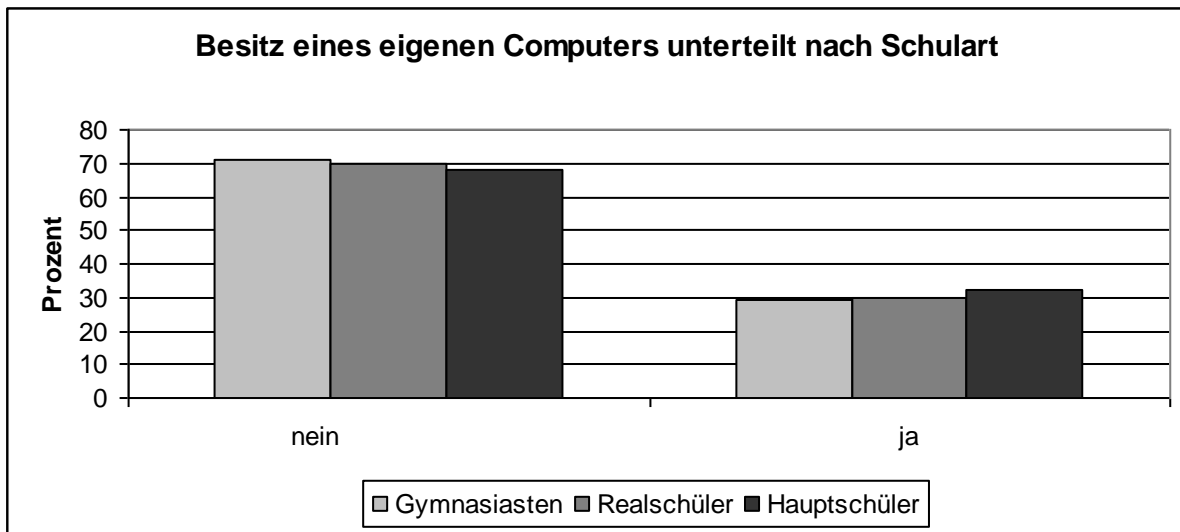
Unter den 11-jährigen Schülern besitzen 30% einen eigenen Computer. Es zeigen sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen den verschiedenen Schularten (Pearson Chi-Quadrat=0,06;  $p=0,971$ ) und dem Geschlecht (Pearson Chi-Quadrat=0,60;  $p=0,437$ ). Weitere Daten siehe **Tabelle 11** und **Abbildungen 22** und **23**.

**Tabelle 11:** Häufigkeit in Anzahl N und % der Schüler, die einen eigenen Computer besitzen, laut Angaben im Fragebogen, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)

		Eigener Computer	
		nein	ja
<b>Schüler gesamt</b>	N	71	31
	%	70	30
<hr/>			
<b>Gymnasiasten</b>	N	24	10
	%	71	29
<hr/>			
<b>Realschüler</b>	N	28	12
	%	70	30
<hr/>			
<b>Hauptschüler</b>	N	19	9
	%	68	32
<hr/>			
<b>Weibliche Schüler</b>	N	38	14
	%	73	27
<hr/>			
<b>Männliche Schüler</b>	N	33	17
	%	66	34



**Abbildung 22:** Häufigkeit in % der Schüler, die einen eigenen Computer besitzen, laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Geschlecht, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)



**Abbildung 23:** Häufigkeit in % der Schüler, die einen eigenen Computer besitzen, laut Angaben im Fragebogen, unterteilt nach Schulart, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=102)

Kinder im Besitz eines eigenen Computers verbringen täglich signifikant mehr Zeit mit Computerspielen. Für die Zeit, die die Kinder anderweitig vor dem Computer nutzten, trifft dies nicht zu (siehe **Tabelle 12**).

**Tabelle 12:** Zusammenhang zwischen der täglichen Computerspielzeit sowie der Zeit, die anderweitig vor dem Computer verbacht wird und dem Besitz eines Computers, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N = Anzahl der Versuchspersonen; FG = Freiheitsgrade; t- Wert = statistischer Prüfwert zum Vergleich von zwei Mittelwerten; p- Niveau = Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers,  $p \leq 0,05 = *$ , n.s. = nicht signifikant)

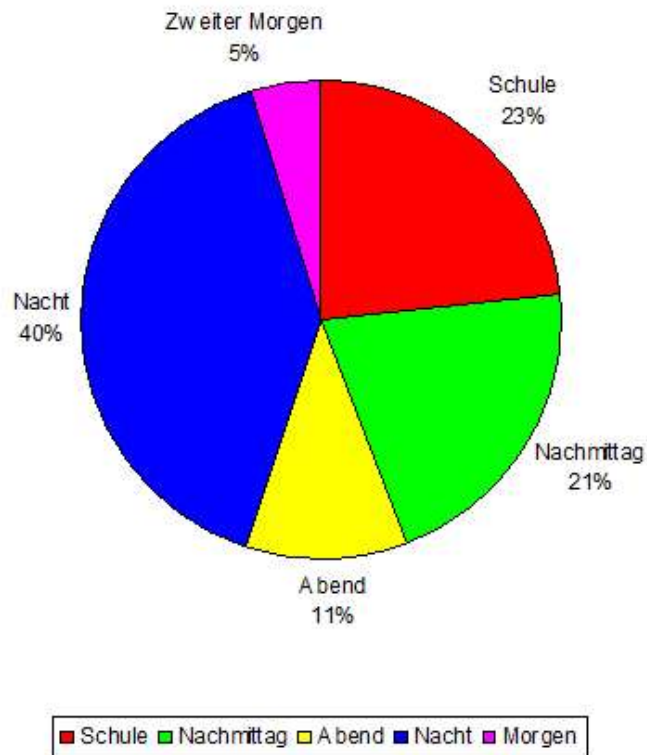
	Mittelwert		t-Wert	FG	p-Niveau		N	
	mit eigenem PC	ohne eigenem PC			mit eigenem PC	ohne eigenem PC		
<b>Tägliche Computerspielzeit</b>	1h 48min	1h 6min	2,1	88	<b>0,039</b>	*	29	61
<b>Tägliche Computerzeit, ausgenommen Spielzeit</b>	1h 24min	1h 48 min	-1,11	79	0,269	n.s.	29	52

### 3.3. Auswertung der Monitoring- Daten

#### 3.3.1. Einteilung des Tages in Grobsegmente

Die Monitoring- Daten wurden für jeden Schüler in Grobsegmente unterteilt. Der Untersuchungstag gliedert sich demnach in folgende Abschnitte: Schule (Zeit zwischen dem Anlegen des Gerätes und letzter Eingabe Aufenthaltsort Schule in den Minicomputer), Nachmittag (Zeit zwischen der letzten Eingabe Aufenthaltsort Schule und 18 Uhr), Abend (Zeit zwischen 18 Uhr und dem zu Bett gehen), Nacht (Zeit zwischen dem zu Bett gehen und dem Aufstehen) und Zweiter Morgen (Zeit zwischen dem Aufstehen und der Abnahme des Gerätes in der Schule). Betrachtet man alle Schüler gemeinsam, lassen sich folgende Prozentangaben aufweisen: Das Grobsegment Schule nimmt 23%, der Nachmittag 21%, der Abend 11%, die Nacht 40% und der Zweite Morgen 5% des Tages in Anspruch (siehe **Abbildung 24**).

## Grobsegmente Schüler gesamt



**Abbildung 24:** Häufigkeit der Grobsegmente aller Schüler am Untersuchungstag in % laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

### 3.3.2. Aufregung und Empfindung

#### 3.3.2.1. Empfundene Aufregung im Tagesverlauf

Bei der Beantwortung der Frage „Fühlst du dich im Moment aufgeregt?“ ergeben sich signifikante Unterschiede im Tagesverlauf unterteilt nach Stunden ( $p=0,000$ ). Diese Unterschiede gehen darauf zurück, dass sich die Schüler zwischen 8.00 und 9.59 Uhr als aufgeregter beschreiben als zwischen 13.00 und 13.59 Uhr und zwischen 16.00 und 20.59 Uhr. Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten (max. 0,3 bei einer Skala von 1 bis 4) sind allerdings sehr gering. Weitere Daten siehe **Abbildung 25** und **Tabelle 13**.

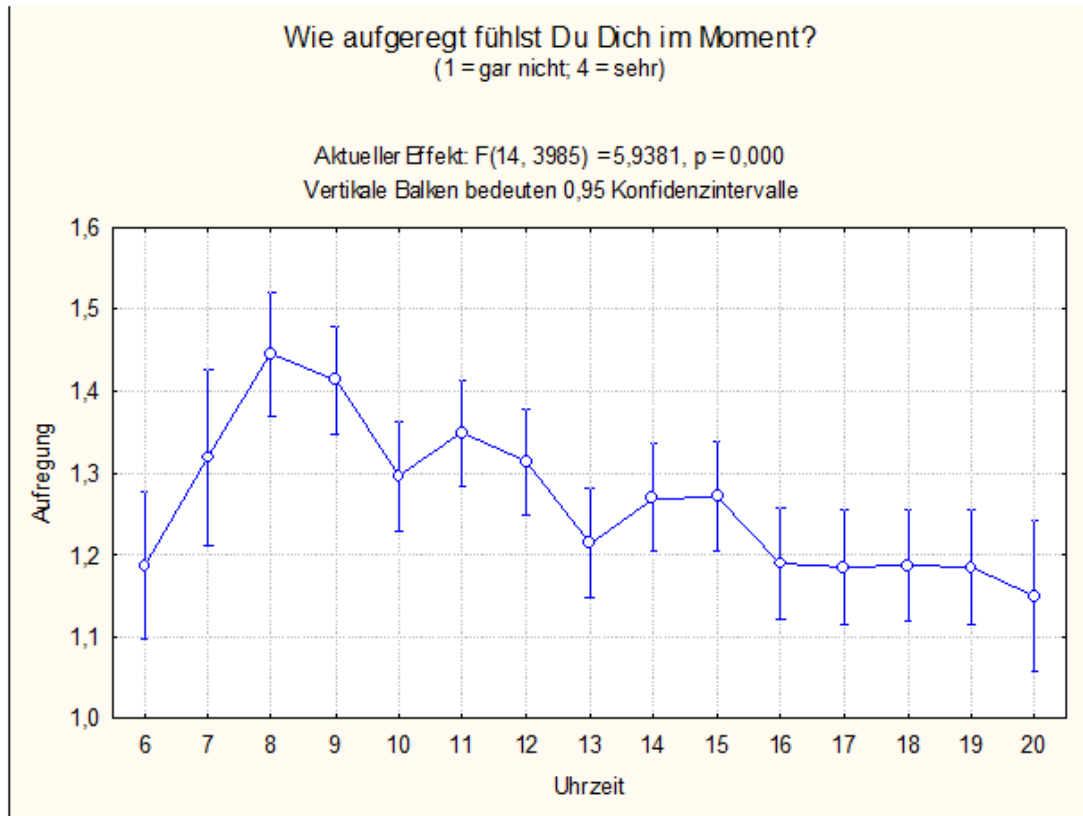


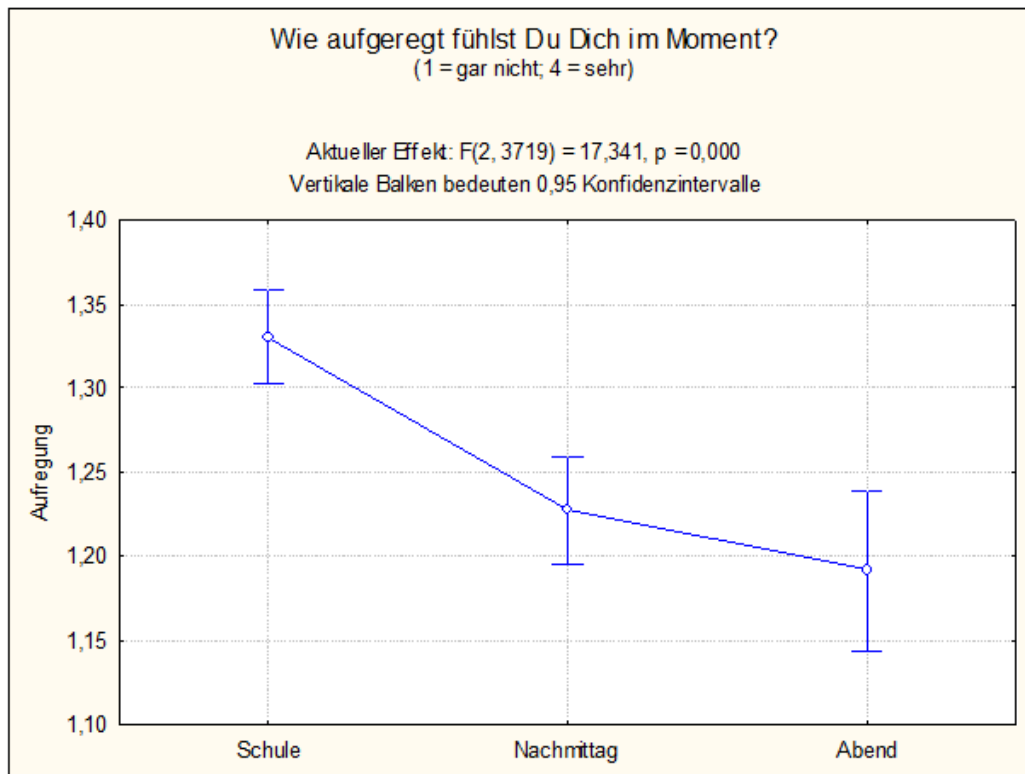
Abbildung 25: Empfundene Aufregung der Schüler im Tagesverlauf unterteilt nach der Uhrzeit laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Tabelle 13: Unterschiede der empfundenen Aufregung der Schüler im Tagesverlauf unterteilt nach der Uhrzeit laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

		Bonferroni Test															
		STUNDE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Zelle Nr.			1,1871	1,3193	1,4449	1,4123	1,2964	1,3488	1,3145	1,2143	1,2698	1,2715	1,1895	1,1837	1,1869	1,1835	1,1491
1	6			1,000000	0,001594	0,007218	1,000000	0,412555	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
2	7		1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
3	8		0,001594	1,000000		1,000000	0,400919	1,000000	1,000000	0,000914	0,063668	0,088482	0,000072	0,000063	0,000076	0,000068	0,000113
4	9		0,007218	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	0,004448	0,284616	0,384635	0,000346	0,000305	0,000367	0,000329	0,000533
5	10		1,000000	1,000000	0,400919	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
6	11		0,412555	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	0,510990	1,000000	1,000000	0,079531	0,065825	0,077745	0,068349	0,050371
7	12		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	0,893687	0,732864	0,849303	0,747825	0,412606
8	13		1,000000	1,000000	0,000914	0,004448	1,000000	0,510990	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
9	14		1,000000	1,000000	0,063668	0,284616	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
10	15		1,000000	1,000000	0,088482	0,384635	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
11	16		1,000000	1,000000	0,000072	0,000346	1,000000	0,079531	0,893687	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
12	17		1,000000	1,000000	0,000063	0,000305	1,000000	0,065825	0,732864	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000
13	18		1,000000	1,000000	0,000076	0,000367	1,000000	0,077745	0,849303	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000
14	19		1,000000	1,000000	0,000068	0,000329	1,000000	0,068349	0,747825	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000
15	20		1,000000	1,000000	0,000113	0,000533	1,000000	0,050371	0,412606	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	

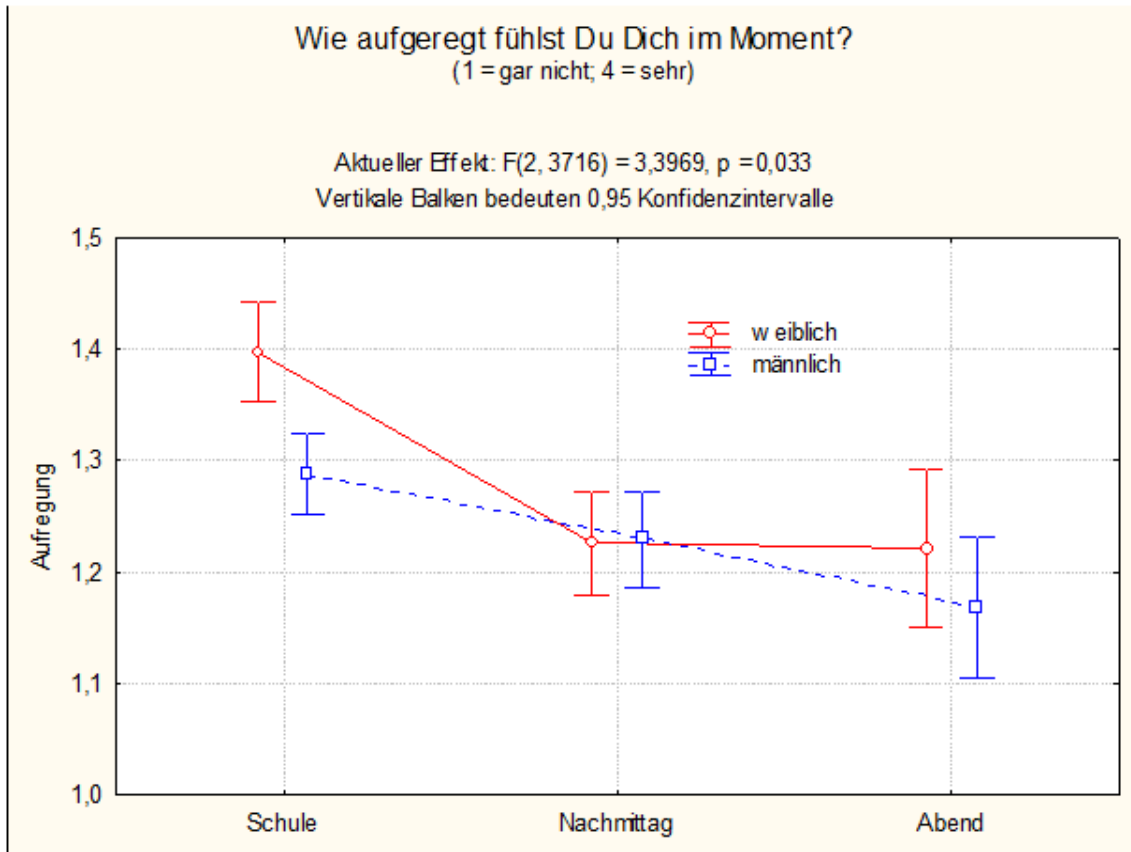
Betrachtet man die empfundene Aufregung im Tagesverlauf bezüglich der Grobsegmente Schule, Nachmittag und Abend, ergeben sich signifikante Unterschiede im Vergleich zwischen dem Grobsegment Schule und dem

Grobsegment Nachmittag ( $p=0,000$ ) sowie dem Grobsegment Schule und dem Grobsegment Abend ( $p=0,000$ ). Bezüglich der Aufregung lassen sich zwischen den Grobsegmenten Abend und Nachmittag keine signifikanten Unterschiede feststellen. Weitere Daten sind **Abbildung 26** zu entnehmen.



**Abbildung 26:** Empfundene Aufregung der Schüler im Tagesverlauf unterteilt nach Grobsegmenten laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Differenziert man nach Geschlecht, lassen sich signifikante Unterschiede nachweisen ( $p=0,033$ ). Diese sind darauf zurückzuführen, dass die Mädchen im Grobsegment Schule häufiger angeben aufgeregt zu sein als die Jungen im Grobsegment Schule, Nachmittag sowie Abend. Innerhalb der Gruppe der Mädchen zeigt sich, dass diese während des Grobsegmentes Schule aufgeregter sind als während der Grobsegmente Nachmittag und Abend. Die Mittelwertsunterschiede sind allerdings gering. Weitere Daten siehe **Abbildung 27** und **Tabelle 14**.



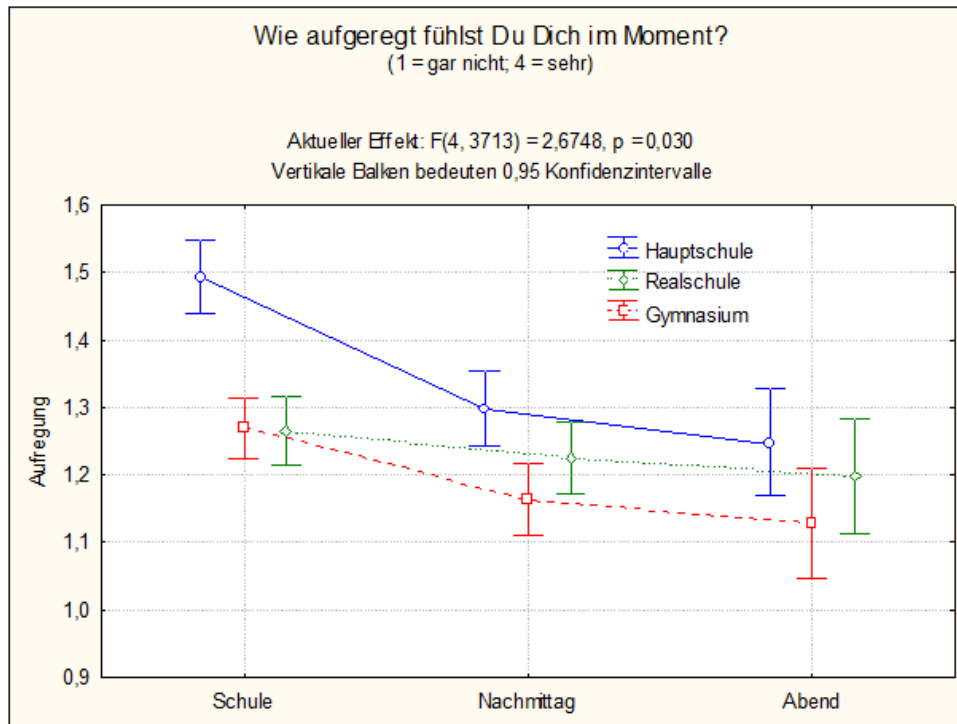
**Abbildung 27:** Empfundene Aufregung der Mädchen und Jungen im Tagesverlauf unterteilt nach Grobsegmenten laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

**Tabelle 14:** Unterschiede der empfundene Aufregung der Mädchen und Jungen im Tagesverlauf unterteilt nach Grobsegmenten laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

		Bonferroni Test						
Zelle Nr.	Geschlecht	Grobsegmente	{1} 1,3971	{2} 1,2252	{3} 1,2202	{4} 1,2869	{5} 1,2293	{6} 1,1686
1	weiblich	Schule		0,000003	0,000554	0,003043	0,000002	0,000000
2	weiblich	Nachmittag	0,000003		1,000000	0,617762	1,000000	1,000000
3	weiblich	Abend	0,000554	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000
4	männlich	Schule	0,003043	0,617762	1,000000		0,678113	0,024932
5	männlich	Nachmittag	0,000002	1,000000	1,000000	0,678113		1,000000
6	männlich	Abend	0,000000	1,000000	1,000000	0,024932	1,000000	

Betrachtet man die Schularten getrennt, lassen sich signifikante Unterschiede nachweisen ( $p=0,030$ ). Die Hauptschüler beschreiben sich während des

Grobsegmentes Schule häufiger als aufgeregt als die Gymnasiasten und Realschüler in allen drei untersuchten Grobsegmenten. Innerhalb der Gruppe der Hauptschüler lässt sich feststellen, dass diese im Grobsegment Schule häufiger angeben, aufgeregt zu sein als im Grobsegment Nachmittag sowie Abend. Wiederum sind die Mittelwertsunterschiede gering. Weitere Daten siehe **Abbildung 28** und **Tabelle 15**.



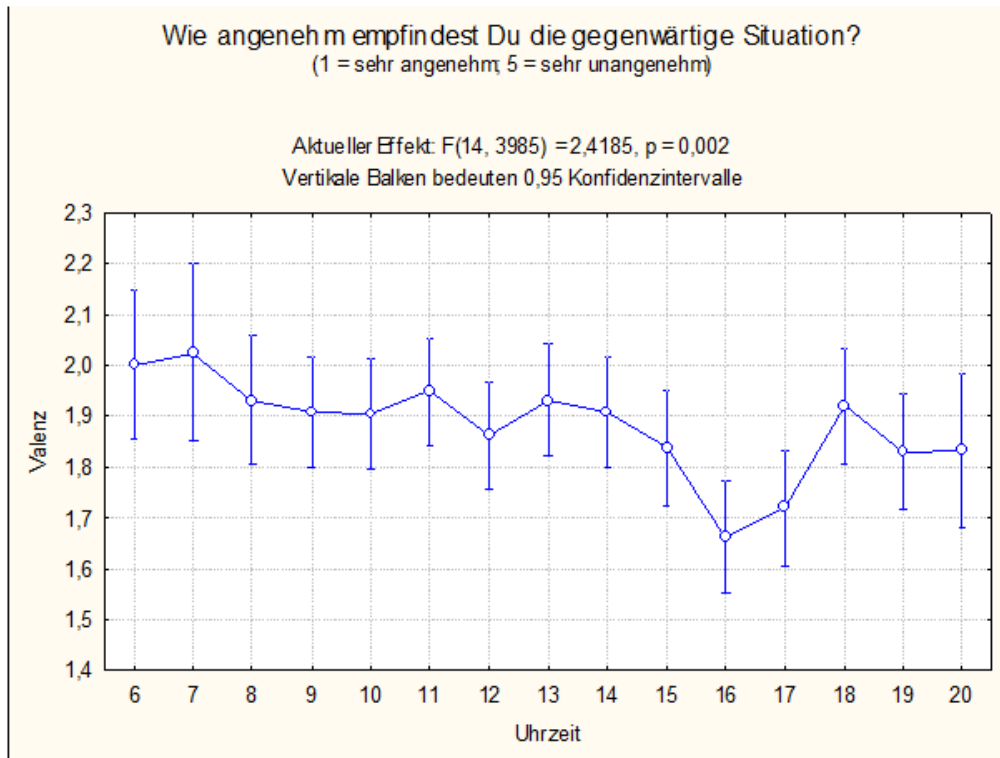
**Abbildung 28:** Empfundene Aufregung der Hauptschüler, Realschüler und Gymnasiasten im Tagesverlauf unterteilt nach Grobsegmenten laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

**Tabelle 15:** Unterschiede der empfundene Aufregung der Hauptschüler, Realschüler und Gymnasiasten im Tagesverlauf unterteilt nach Grobsegmenten laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Bonferroni Test											
Zelle Nr.	Schulart	Grobsegmente	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}
			1,4927	1,2980	1,2466	1,2691	1,1631	1,1286	1,2654	1,2248	1,1989
1	Hauptschule	Schule		0,000027	0,000016	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
2	Hauptschule	Nachmittag	0,000027		1,000000	1,000000	0,023999	0,025620	1,000000	1,000000	1,000000
3	Hauptschule	Abend	0,000016	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
4	Gymnasium	Schule	0,000000	1,000000	1,000000		0,101868	0,097123	1,000000	1,000000	1,000000
5	Gymnasium	Nachmittag	0,000000	0,023999	1,000000	0,101868		1,000000	0,260661	1,000000	1,000000
6	Gymnasium	Abend	0,000000	0,025620	1,000000	0,097123	1,000000		0,182762	1,000000	1,000000
7	Realschule	Schule	0,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,260661	0,182762		1,000000	1,000000
8	Realschule	Nachmittag	0,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000
9	Realschule	Abend	0,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	

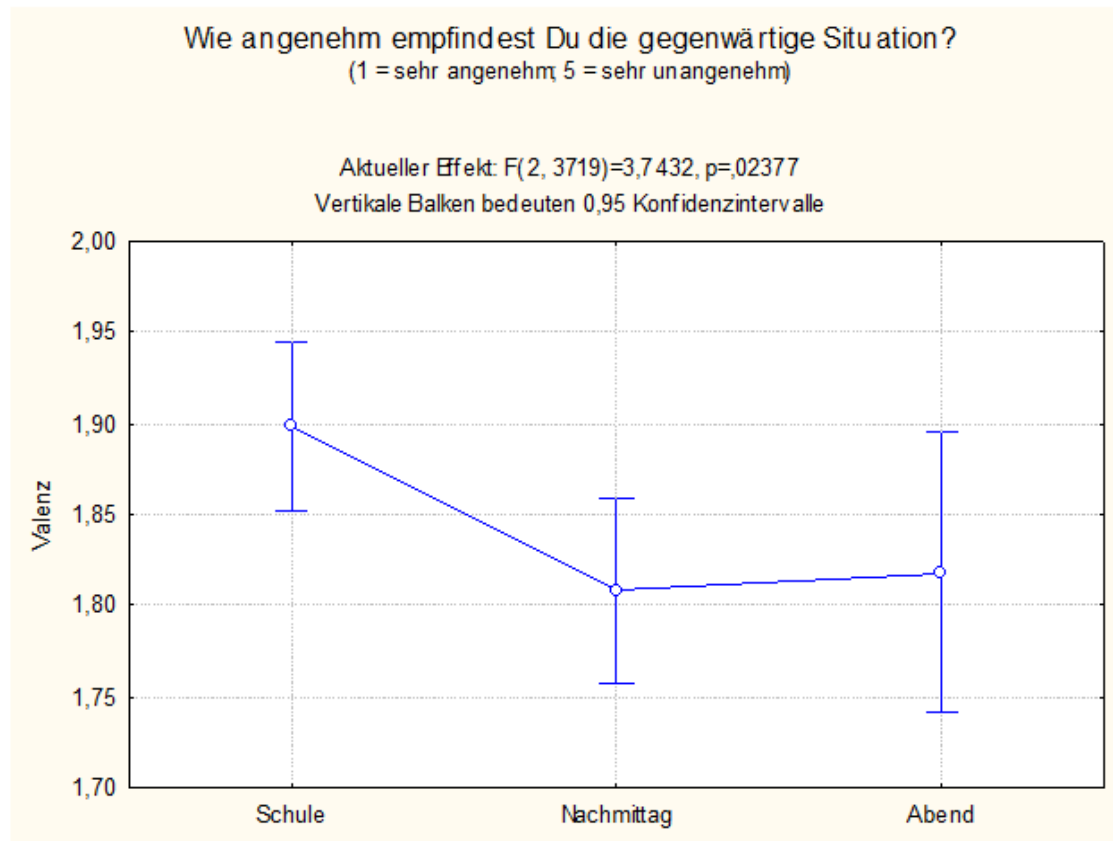
### 3.3.2.2. Empfindung/ Valenz im Tagesverlauf

Des Weiteren wurde den Schülern im Taschencomputer eine Frage nach ihrem Befinden in der momentanen Situation gestellt. Folgende Antworten hatten sie zur Auswahl: „sehr angenehm“, „angenehm“, „weder noch“, „unangenehm“, „sehr unangenehm“. Betrachtet man die Antworten im Tagesverlauf in Stunden, zeigen sich signifikante Unterschiede. Es fällt auf, dass die Schüler während der Freizeit zwischen 16.00 und 16.59 Uhr die Situation häufiger als angenehm bezeichnen als zu Beginn der Schulzeit zwischen 7.00 und 7.59 Uhr ( $p=0,031$ ) und während der Schulzeit zwischen 11.00 und 11.59 Uhr ( $p=0,027$ ). Die Mittelwertsunterschiede sind gering. Weitere Daten siehe [Abbildung 29](#).



**Abbildung 29:** Empfindung/ Valenz der Schüler im Tagesverlauf unterteilt nach der Uhrzeit laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Betrachtet man die Grobsegmente, fällt auf, dass die Schüler die Situation im Grobsegment „Schule“ signifikant häufiger als unangenehm beschreiben als im Grobsegment „Nachmittag“ ( $p=0,024$ ). Zwischen den anderen Grobsegmenten besteht kein signifikanter Unterschied bezüglich der Valenz. Siehe **Abbildung 30**.



**Abbildung 30:** Empfindung/ Valenz der Schüler im Tagesverlauf unterteilt nach Grobsegmenten laut Angaben im Minicomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Bezüglich der Empfindung/Valenz können keine nennenswerten Unterschiede bezüglich des Geschlechts sowie der Schulart festgestellt werden.

### 3.3.3. Baseline

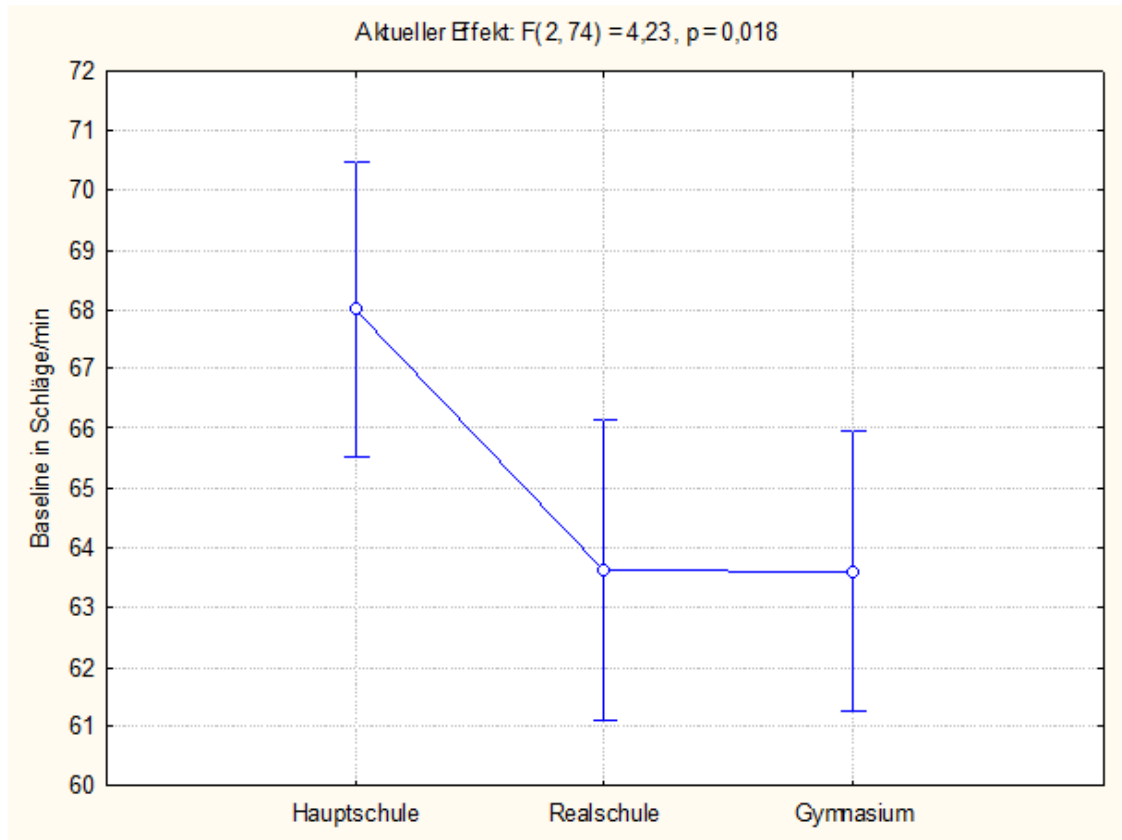
Als Baseline wird die Ruhfrequenz des Herzens beschrieben. Diese ist die Frequenz, mit der das Herz in Ruhe schlägt. Sie ist individuell verschieden und hängt vom Tonus des vegetativen Nervensystems ab. Als normal wird eine Ruhfrequenz um die 60 Schläge pro Minute angesehen. Bei Leistungssportlern zum Beispiel kann diese erniedrigt, bei psychischer Belastung erhöht sein.

Betrachtet man die Höhe der Baseline bezüglich der Schularten, zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Hauptschülern und den Realschülern ( $p=0,048$ ) und zwischen den Hauptschülern und den Gymnasiasten ( $p=0,036$ ). In beiden Fällen zeigt sich eine höhere nächtliche Baseline bei den Hauptschülern im Vergleich zu den beiden anderen Schularten. Zwischen den Realschülern und den Gymnasiasten ist kein signifikanter Unterschied in der Höhe der nächtlichen Baseline

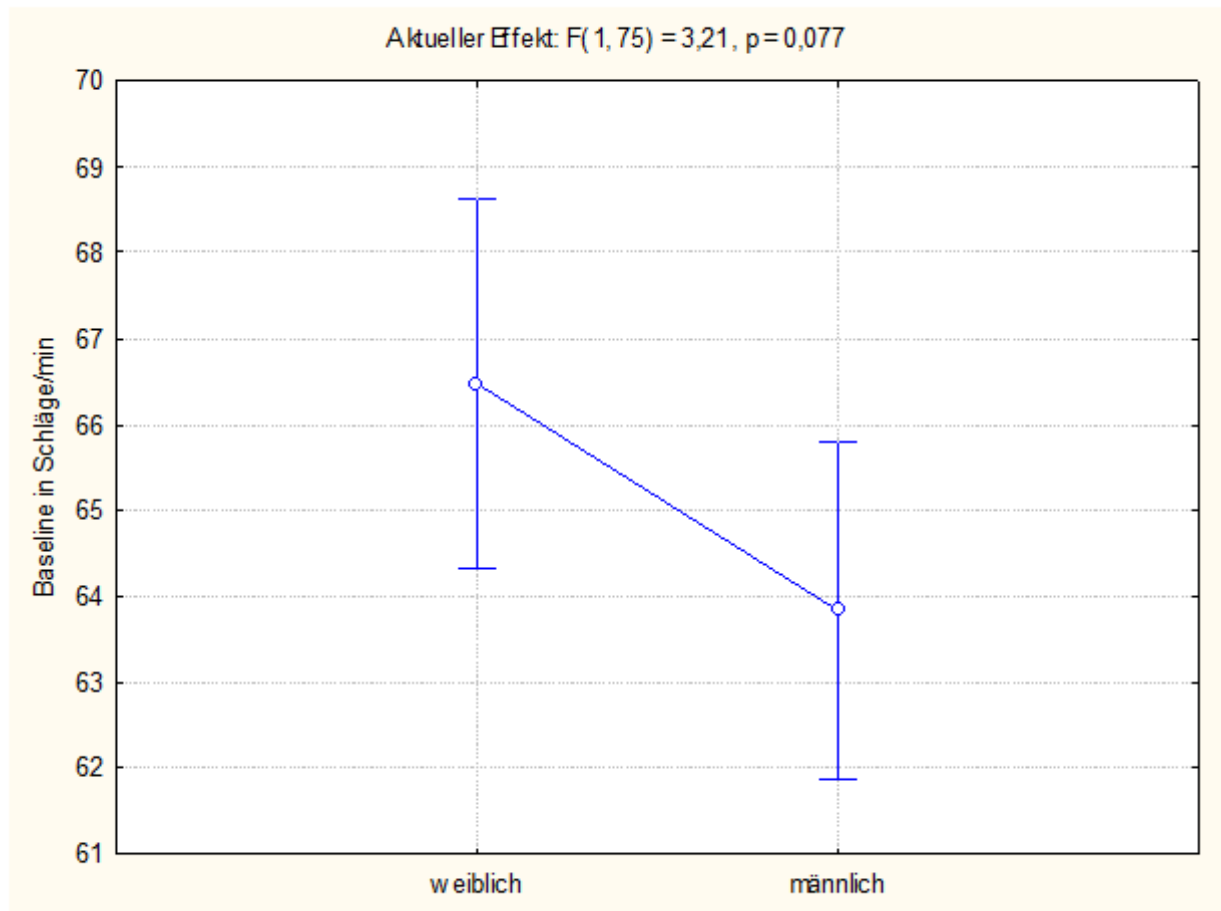
feststellbar. Betrachtet man Jungen und Mädchen getrennt, zeigt sich eine höhere nächtliche Baseline bei den Mädchen, dieser Unterschied ist nicht signifikant ( $p=0,077$ ). Weitere Daten siehe **Tabelle 16** sowie **Abbildung 31** und **32**.

**Tabelle 16:** Höhe der Baseline in Schlägen/min unterteilt nach Geschlecht und Schultart, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N = Anzahl der Versuchspersonen, F = statistischer Prüfwert der Varianzanalyse, p = Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha-Fehlers)

	Mittelwert Schläge/min	Standardabweichung Schläge/min	Minimum Schläge/min	Maximum Schläge/min	Unterschied	
					F	p- Niveau
<b>Schüler gesamt</b> N = 77	65	6,5	50,3	80,1		
<b>Weibliche Schüler</b> N = 35	66,5	6,3	57,1	80,1	F(1, 75) = 3,21	p = 0,077
<b>Männliche Schüler</b> N = 42	63,8	6,5	50,3	77,8		
<b>Gymnasiasten</b> N = 28	63,6	4,9	53	74,1	F(2, 74) = 4,22	p = 0,018
<b>Realschüler</b> N = 24	63,6	7,7	50,3	80,1		
<b>Hauptschüler</b> N = 25	68	6	57,6	77,8		



**Abbildung 31:** Höhe der nächtlichen Baseline in Schläge/min unterteilt nach Schulart, ermittelt anhand des Varioports, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=77)



**Abbildung 32:** Höhe der nächtlichen Baseline in Schlägen/min unterteilt nach Geschlecht, ermittelt anhand des Varioports, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=77)

Die im Fragebogen ermittelten Scores, die Aussagen über die Belastung sowie die psychische Verfassung der Schüler machen, werden nun mit der Höhe der Baseline verglichen. Es fällt auf, dass diejenigen Schüler, bei denen eine hohe Baseline zu verzeichnen ist, einen signifikant höheren Gewaltbereitschaft-Score sowie eine signifikant geringere Schlafzeit besitzen. Genauere Daten siehe **Tabelle 17**.

**Tabelle 17:** Zusammenhang zwischen der Baseline und der Belastung, der psychischen Verfassung sowie der Schlafzeit der Schüler, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N = Anzahl der Versuchspersonen, r = Korrelationskoeffizient, p-Niveau = Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers,  $p \leq 0,05 = *$ , n.s. = nicht signifikant)

Korrelation Baseline zu	N	r	p- Niveau	
Psychische Belastung	69	-0,17	0,175	n.s.
Körperliche Belastung	64	0,03	0,789	n.s.
Negatives Befinden	73	-0,21	0,081	n.s.
Positives Befinden	61	-0,09	0,473	n.s.
Positive Schuleinstellung	74	-0,06	0,589	n.s.
Gewaltbereitschaft	72	0,30	<b>0,011</b>	*
Kreativ- sportliche- Hobby- Score	68	-0,11	0,385	n.s.
Schlafzeit	68	-0,27	<b>0,025</b>	*
Fernsehzeit	68	0,09	0,478	n.s.

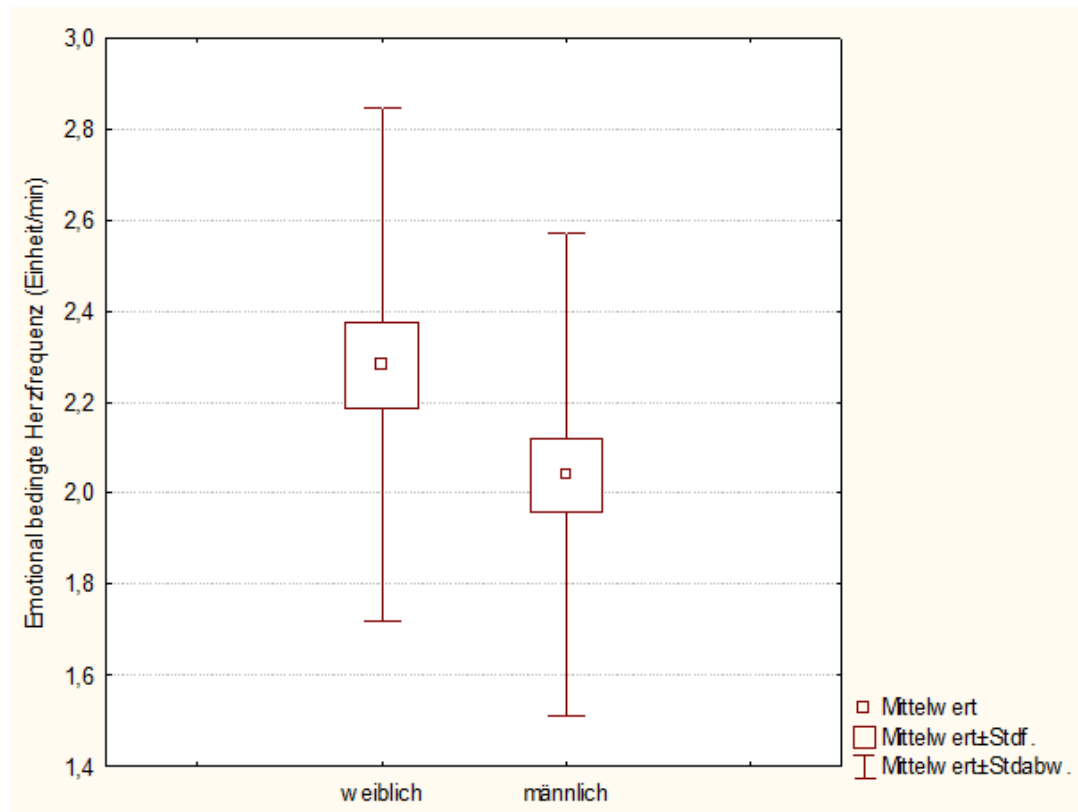
### 3.3.4. Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung

Von einer emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) wird ausgegangen, sobald die Herzfrequenz mindestens um drei Schläge in der Minute ansteigt, während die Bewegungsaktivität sich nicht oder nur gering erhöht. Hier nutzt man die Erkenntnis, dass die Herzfrequenz sowohl durch vermehrte körperliche Bewegung als auch durch einen zentralen, in der Regel emotionalen Auslöser aufgrund einer Sympathikusaktivierung ansteigt. Die emotionalen Auslöser können sowohl negative als auch positive Emotionen beinhalten.

#### 3.3.4.1. Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung am Untersuchungstag

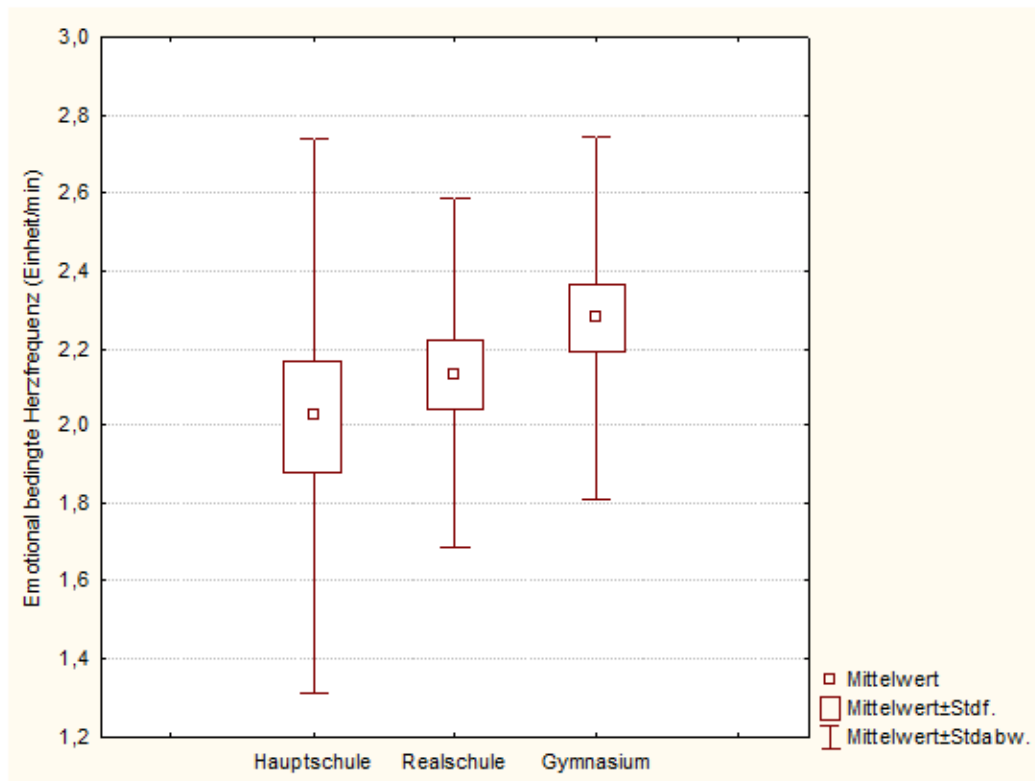
Es wurde zunächst die Höhe der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) über den gesamten Untersuchungstag betrachtet. Das Grobsegment „Nacht“ wurde hierbei ausgeschlossen. Betrachtet man Jungen und Mädchen getrennt, fällt auf, dass die EMO\_HR bei den Mädchen geringfügig über dem Wert

der Jungen liegt (siehe **Abbildung 33**). Dieser Unterschied verfehlt die Signifikanz knapp ( $t(77)=-1,97$ ;  $p=0,052$ ).



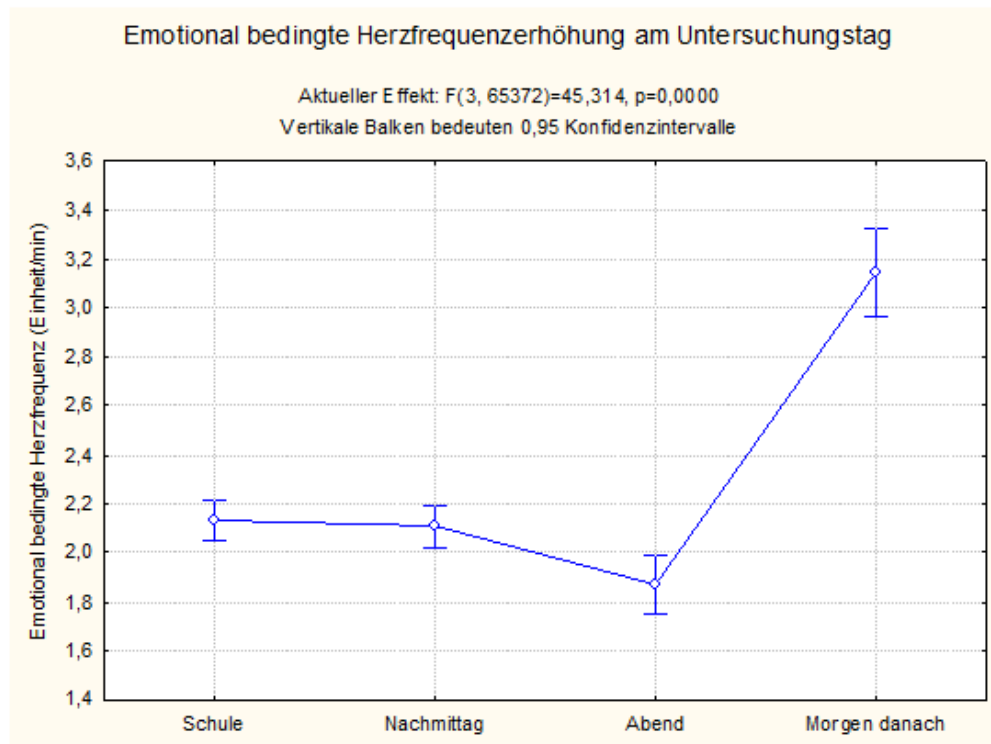
**Abbildung 33:** Die Höhe der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) am Untersuchungstag unterteilt nach Geschlecht, aufgezeichnet mit dem Varioplot, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Zwischen den einzelnen Schularten lassen sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der EMO\_HR am Untersuchungstag feststellen ( $F(2, 76)=1,41$ ;  $p=0,249$ ) (siehe **Abbildung 34**).



**Abbildung 34:** Die Höhe der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) am Untersuchungstag unterteilt nach Schulart, aufgezeichnet mit dem Varioport, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Betrachtet man die EMO\_HR bezüglich der einzelnen Grobsegmente, kann ein Überblick über den Tagesverlauf gewonnen werden. Das Grobsegment „Nacht“ wurde hierbei nicht berücksichtigt. Der Unterschied ist signifikant ( $F(3, 65372)=45,31$ ,  $p=0,000$ ), und beruht auf dem Unterschied zwischen dem Grobsegment Schule/Abend ( $p=0,002$ ), Schule/Morgen danach ( $p=0,000$ ), Nachmittag/Abend ( $p=0,010$ ), Nachmittag/Morgen danach ( $p=0,000$ ), Abend/Morgen danach ( $p=0,000$ ). (siehe **Abbildung 35**).

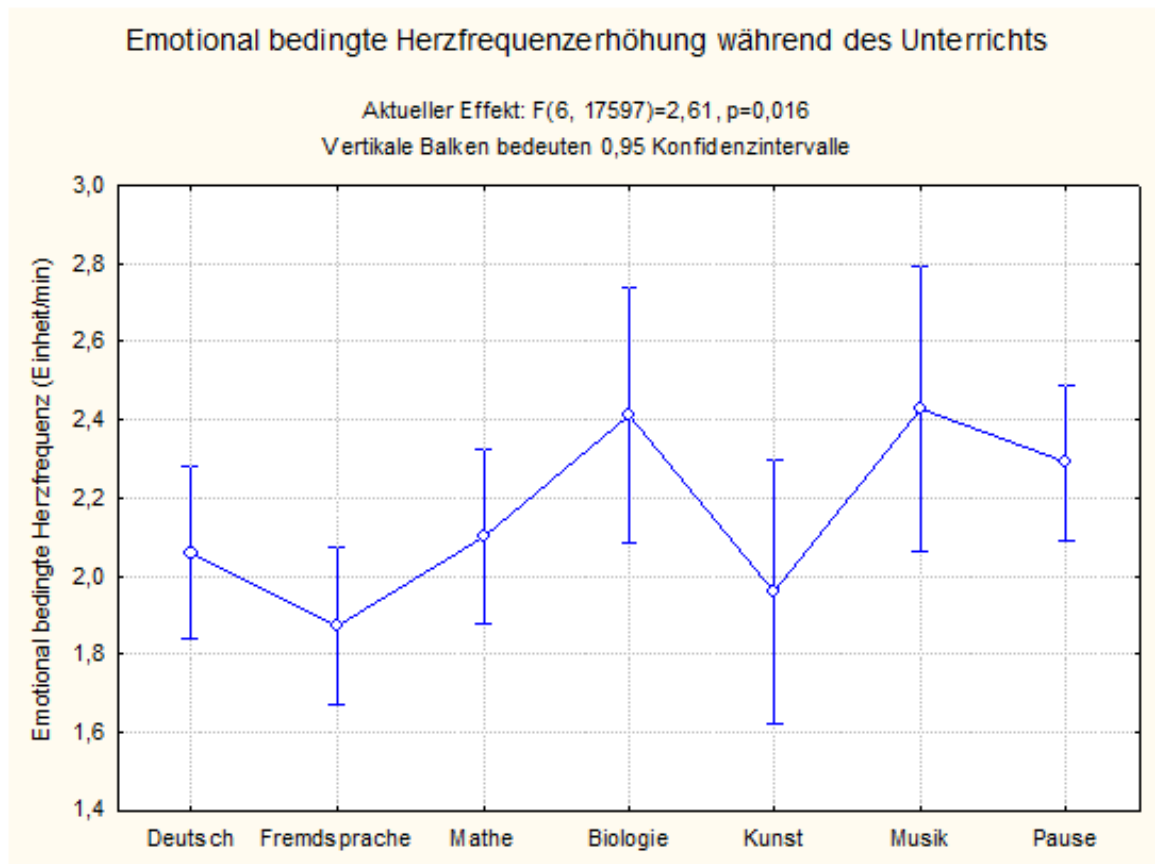


**Abbildung 35:** Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) am Untersuchungstag, aufgeteilt nach Grobsegmenten, aufgezeichnet mit dem Varioport, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

### 3.3.4.2. Auftreten von emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung während des Unterrichts

Es folgt die Betrachtung der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung während des Unterrichts. Hierbei wird nach den einzelnen Schulfächern sowie der Pause differenziert. Um ein aussagekräftiges Ergebnis zu bekommen, werden diejenigen Schulfächer von dem Ergebnis ausgeschlossen, in denen weniger als 1000 Minuten aufgezeichnet waren. Musik und Biologie sowie die Pause erreichen die höchste emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung. Weitere Daten siehe **Abbildung 36**.

Die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung zeigt einen signifikanten Unterschied über die einzelnen Schulabschnitte. Bonferroni korrigierte Post-hoc Tests fanden jedoch nur für den Unterschied zwischen Pause und Fremdsprache eine Tendenz ( $p=0,078$ ).

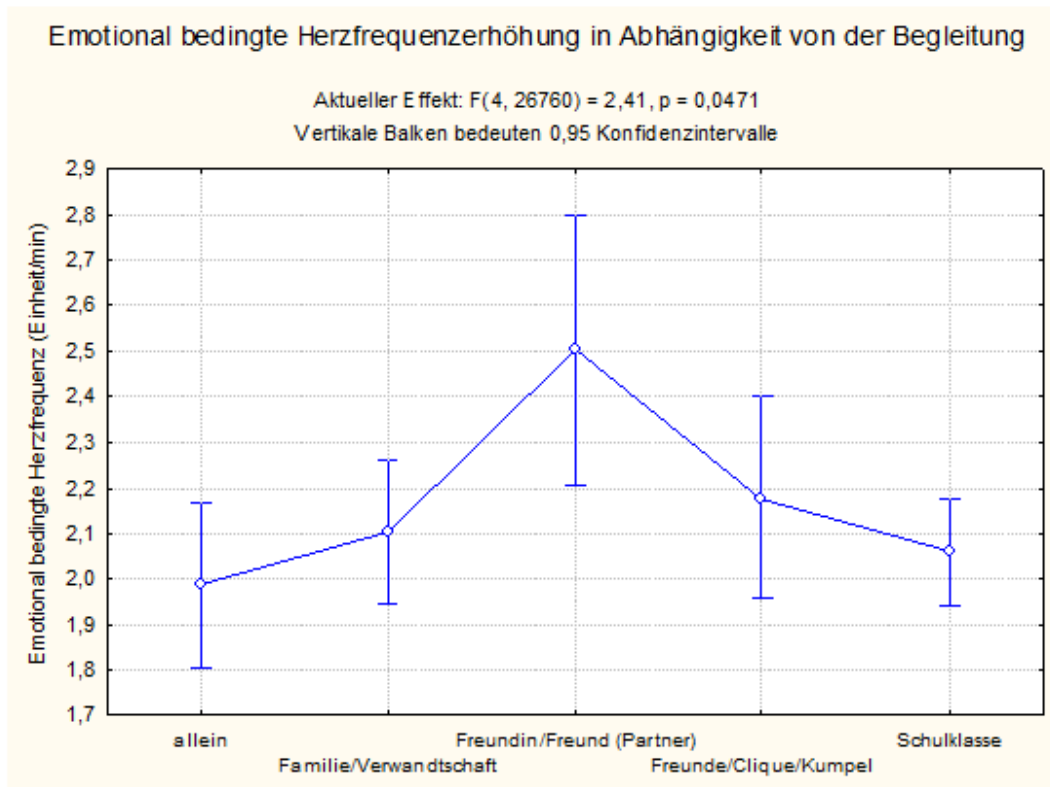


**Abbildung 36:** Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) während des Unterrichts, differenziert nach Schulfächern und der Pause, aufgezeichnet mit dem Varioport, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

### 3.3.4.3. Auftreten von emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung in

#### Abhängigkeit von der Begleitung

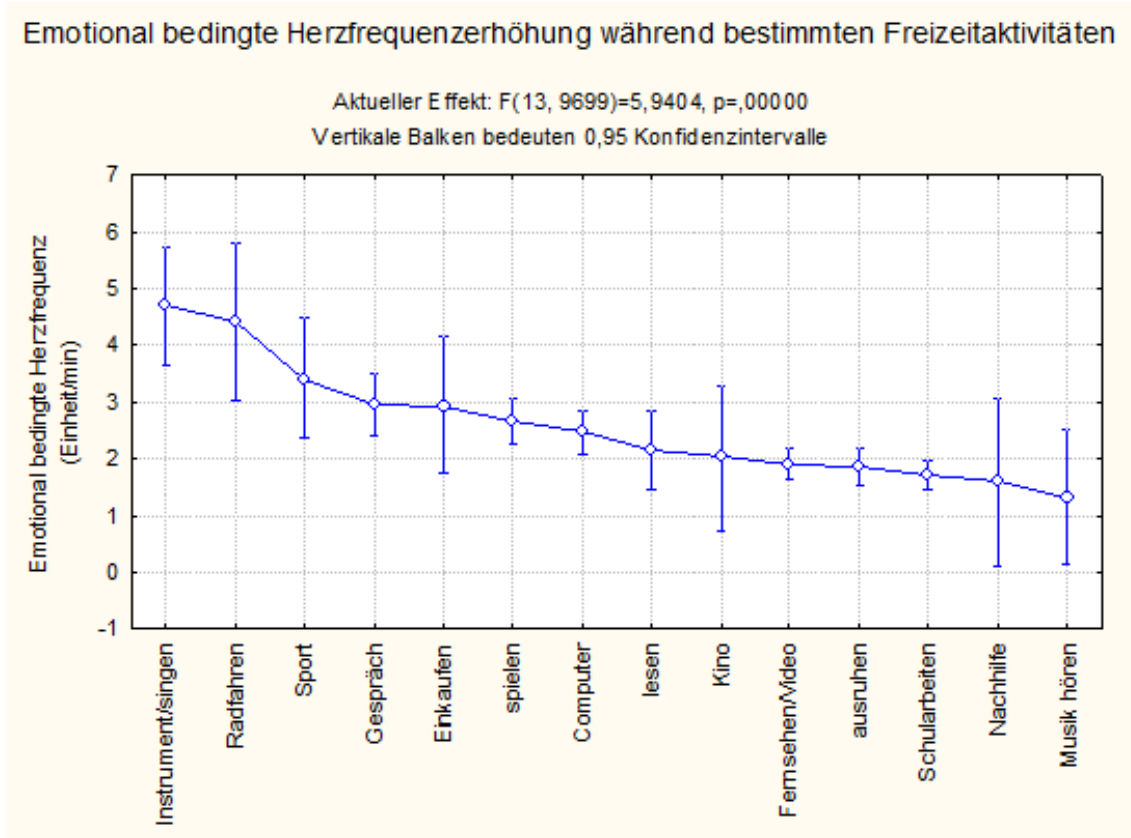
In Abhängigkeit von der Begleitung lassen sich Unterschiede bezüglich der EMO\_HR feststellen. Der Unterschied ist signifikant und geht auf den Unterschied zwischen „Partner“ und „allein“ zurück ( $p=0,047$ ). In Begleitung des Partners zeigt sich tendenziell eine höhere EMO\_HR als in Begleitung der Schulklasse. Dieser Unterschied verfehlt die Signifikanz ( $p=0,062$ ). Weitere Daten siehe **Abbildung 37**. Die Begleitung „Bekannte“, „Fremde“ und „Sonstige“ waren wegen einer geringen Aufzeichnungsdauer (< 1000 Minuten) vom Ergebnis ausgeschlossen worden.



**Abbildung 37:** Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) in Abhängigkeit von der Begleitung, aufgezeichnet mit dem Varioport, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

#### 3.3.4.4. Auftreten von emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung während bestimmten Freizeitaktivitäten

Bezüglich verschiedener Freizeitaktivitäten können folgende Unterschiede in der EMO\_HR festgestellt werden. Beim Spielen eines Instrumentes bzw. beim Singen sowie beim Radfahren ist die EMO\_HR am höchsten. Niedriger zeigt sich diese während der Schularbeit, Nachhilfe und beim Musik hören. Einige Unterschiede sind signifikant ( $p=0,000$ ). Weitere Daten siehe **Abbildung 38** und **Tabelle 18**. Es wurden nur Freizeitaktivitäten mit einer Aufzeichnungsdauer von mindestens 75 Minuten betrachtet.



**Abbildung 38:** Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) während bestimmten Freizeitaktivitäten, aufgezeichnet mit dem Varioport, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

**Tabelle 18:** Unterschiede der emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung während bestimmten Freizeitaktivitäten, aufgezeichnet mit dem Varioport, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Bonferroni Test		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}
Zelle Nr.	Feinkategorie	4,7020	4,4253	3,4266	2,9717	2,9386	2,6673	2,4755	2,1471	2,0297	1,8913	1,8474	1,7100	1,6000	1,3248
1	Instrument/singen		1,000000	1,000000	0,384515	1,000000	<b>0,034052</b>	<b>0,008171</b>	<b>0,006171</b>	0,138473	<b>0,000033</b>	<b>0,000033</b>	<b>0,000005</b>	0,073855	<b>0,002640</b>
2	Radfahrer	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,685920	0,348335	1,000000	<b>0,037332</b>	<b>0,033746</b>	<b>0,013578</b>	0,568037	0,076219
3	Sport	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,610142	0,548961	0,215760	1,000000	0,921244
4	Gespräch	0,384515	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,062122	0,068106	<b>0,005762</b>	1,000000	1,000000
5	Einkaufen	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
6	spielen	<b>0,034052</b>	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	0,171828	0,210301	<b>0,009249</b>	1,000000	1,000000
7	Computer	<b>0,008171</b>	0,685920	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,118737	1,000000	1,000000
8	lesen	<b>0,006171</b>	0,348335	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
9	Kino	0,138473	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
10	Fernsehen/Video	<b>0,000033</b>	<b>0,037332</b>	0,610142	0,062122	1,000000	0,171828	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
11	ausruhen	<b>0,000033</b>	<b>0,033746</b>	0,548961	0,068106	1,000000	0,210301	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000
12	Schularbeiten	<b>0,000005</b>	<b>0,013578</b>	0,215760	<b>0,005762</b>	1,000000	<b>0,009249</b>	0,118737	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000	1,000000
13	Nachhilfe	0,073855	0,568037	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		1,000000
14	Musik hören	<b>0,002640</b>	0,076219	0,921244	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	

### 3.3.4.5. Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung in Bezug auf die Belastung und die psychische Verfassung der Schüler

Die im Fragebogen ermittelten Scores, welche Aussagen über die Belastung sowie die psychische Verfassung der Schüler machen, werden mit der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung verglichen. Keine der Korrelationen erweist sich als signifikant. Weitere Daten siehe **Tabelle 19**.

**Tabelle 19:** Zusammenhang zwischen der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung und der Belastung, der psychischen Verfassung sowie der Schlafzeit der Schüler der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N = Anzahl der Versuchspersonen, r = Korrelationskoeffizient, p-Niveau = Irrtumswahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers, n.s. = nicht signifikant)

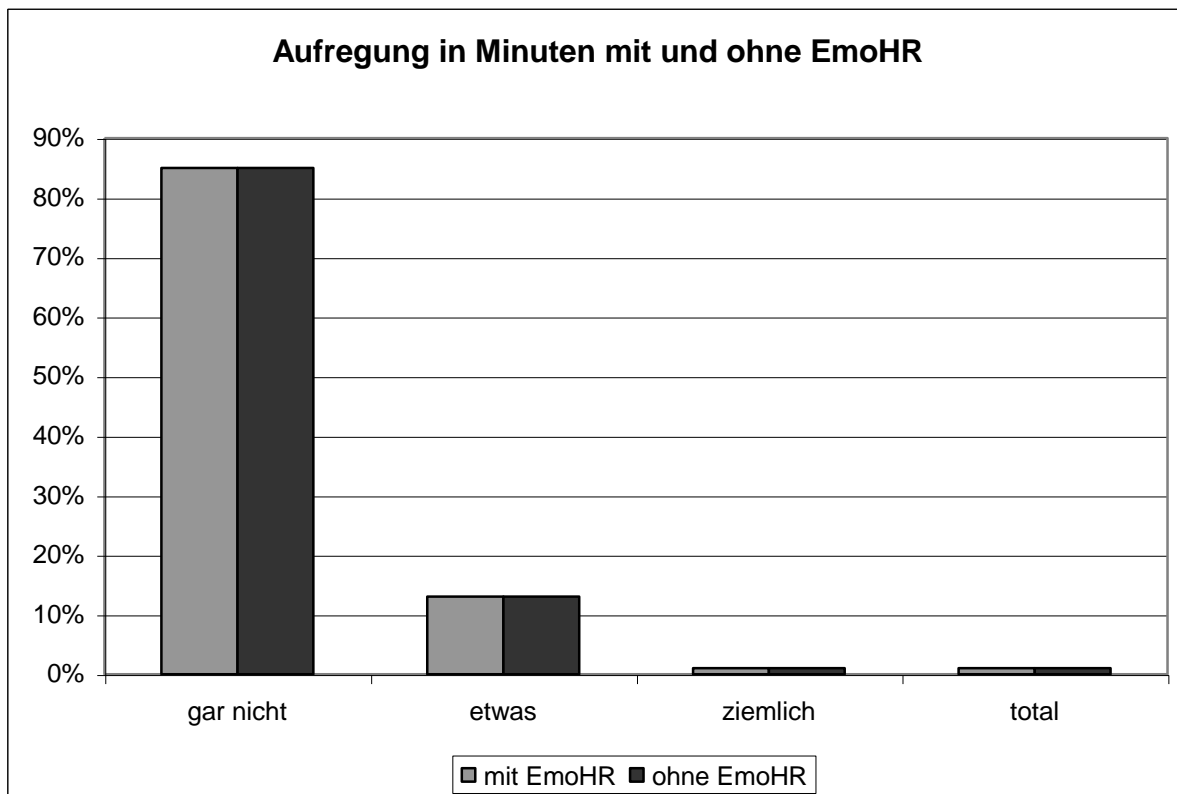
Korrelation EMO_HR zu	N	r	p- Niveau	
Psychische Belastung	71	-0,14	0,249	n.s.
Körperliche Belastung	65	0,02	0,861	n.s.
Negatives Befinden	75	-0,03	0,804	n.s.
Positives Befinden	63	-0,03	0,806	n.s.
Positive Schuleinstellung	76	-0,14	0,245	n.s.
Gewaltbereitschaft	74	-0,17	0,150	n.s.
Kreativ- sportliche- Hobby- Score	70	0,21	0,078	n.s.
Schlafzeit	70	-0,16	0,186	n.s.
Fernsehzeit	70	-0,08	0,527	n.s.

### 3.3.4.6. Empfundene Aufregung und Empfindung/Valenz zum Zeitpunkt einer emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung

In denjenigen Tagesminuten (Grobsegment „Nacht“ ausgeschlossen) der 23-Stunden- Messung, in denen sowohl eine EMO\_HR als auch eine Taschencomputereingabe zu verzeichnen waren, kann die empfundene Aufregung

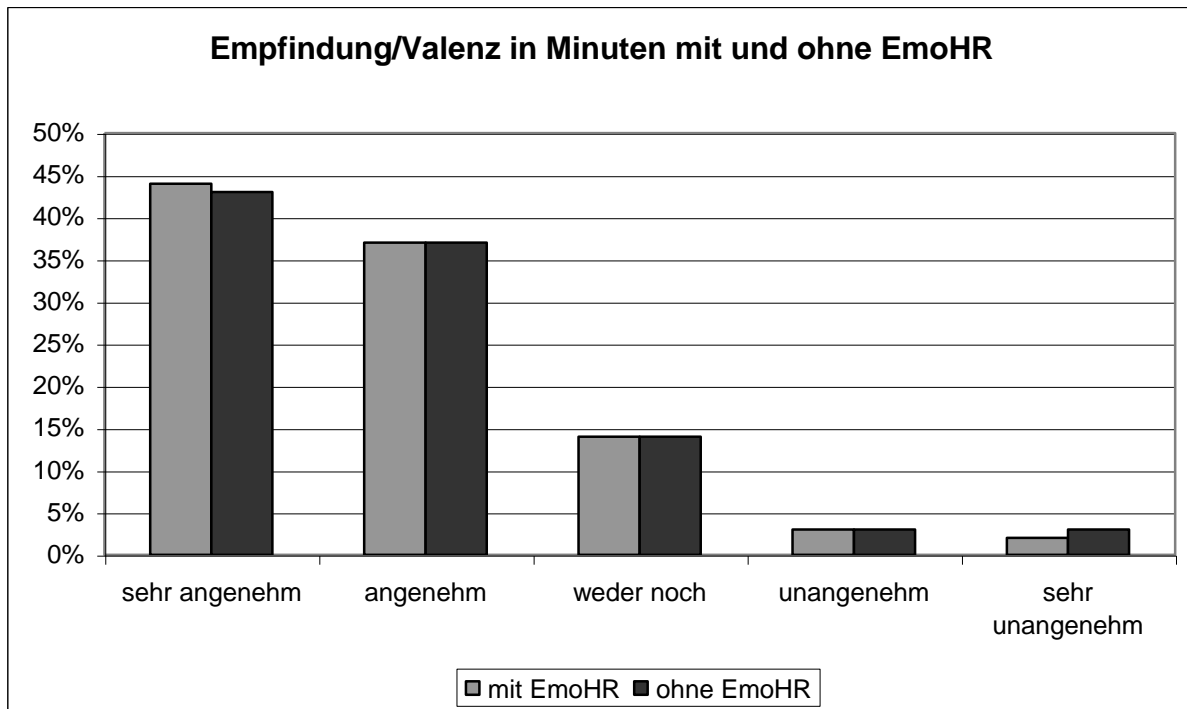
sowie die Empfindung/Valenz zum Zeitpunkt einer EMO\_HR bestimmt werden. Diese wiederum können mit den Minuten am Tag ohne EMO\_HR verglichen werden.

85% der Schüler geben zum Zeitpunkt einer EMO\_HR an, „gar nicht“ aufgeregt zu sein. 13% fühlen sich „etwas“, 1% „ziemlich“ und 1% „total“ aufgeregt. Dasselbe Ergebnis erhält man für die Minuten ohne EMO\_HR (siehe [Abbildung 39](#)).



**Abbildung 39:** Empfundene Aufregung in Minuten mit und ohne einer emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) in % laut Angaben im Taschencomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

Betrachtet man die Empfindung/Valenz zum Zeitpunkt einer emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung, lassen sich folgende Zahlen berechnen: 44% der Schüler beurteilen die Situation als „sehr angenehm“, 37% als „angenehm“, 14% als „weder noch“, 3% als „unangenehm“ und 2% als „sehr unangenehm“. Vergleicht man diese mit der Valenz in den Minuten am Tag ohne EMO\_HR, lassen sich ebenfalls keine Unterschiede feststellen (siehe [Abbildung 40](#)).



**Abbildung 40:** Empfindung/Valenz in Minuten mit und ohne emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) in % laut Angaben im Taschencomputer, Datenerhebung an Schülern der fünften Klasse im Jahr 2006/2007 (N=79)

### 3.4. Einzelfallanalysen

#### 3.4.1. Analyse der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung eines Gymnasiasten der 5. Klasse

Der 11-jährige Gymnasiast wohnt in intakten Familienverhältnissen zusammen mit den leiblichen Eltern sowie zwei Geschwistern in einem Haus mit Garten und besitzt ein eigenes Zimmer. Er ist in Deutschland geboren und aufgewachsen. Seine Eltern sind ebenfalls Deutsche. Sein Vater arbeitet Vollzeit, seine Mutter arbeitet nicht. Er raucht nicht, trinkt keinen Alkohol und hat auch sonst keinen Kontakt zu Drogen.

Er gibt an, dass es ihm in der Schule sehr gut gefalle und er viele Lieblingsfächer habe, darunter Deutsch, Biologie, Gemeinschaftskunde, Religion, Musik, Sport und Erdkunde. Des Weiteren berichtet er, seine Hausaufgaben immer zu erledigen. Dafür benötigt er ca. eine halbe Stunde am Tag.

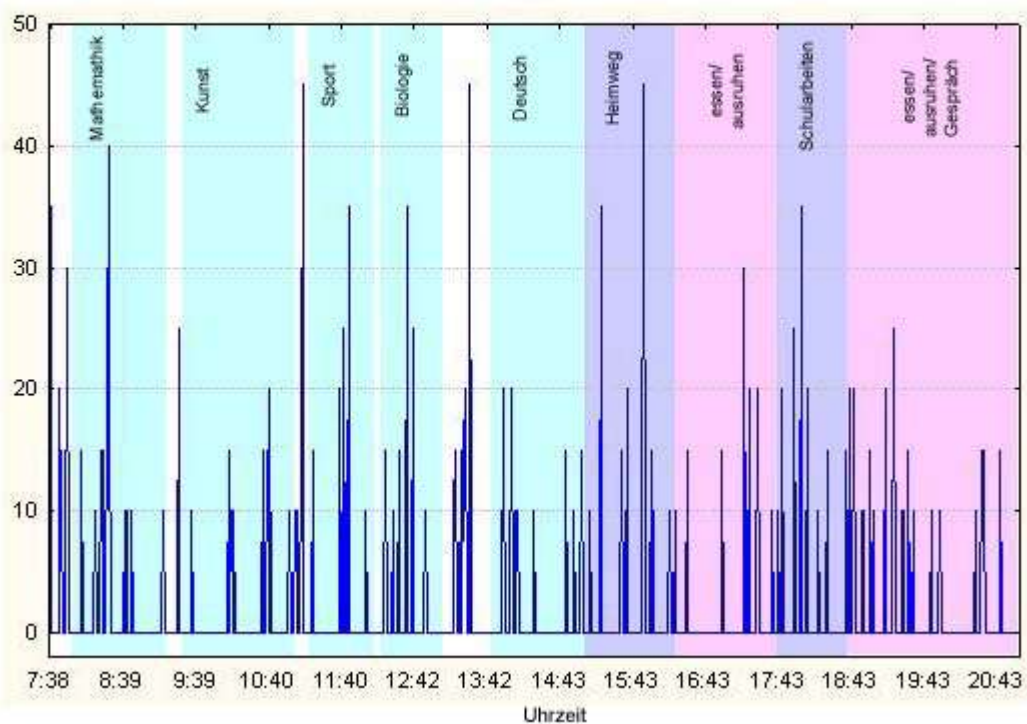
In seiner Freizeit beschäftigt er sich mit folgenden Dingen: Spaziergehen, Radfahren, Lesen, Musik machen, Fernsehen, Telefonieren und im Haushalt helfen. Der Gymnasiast besitzt ein Handy, das von der Mutter finanziert wird. Die Familie besitzt einen Fernseher mit Kabelanschluss. Mit einer täglichen Fernsehzeit von zwei

Stunden gehört er zu den Mittelsehern. Des Weiteren befindet sich im Haushalt ein Computer mit Internetanschluss, das der Schüler zum Chatten, Besuchen von Fanseiten, Schreiben und Empfangen von e-Mails und Radio hören nutzt.

Betrachtet man die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung des Schülers während des Messtages, zeigen sich keine signifikanten Unterschiede ( $F(7, 590)=0,13$ ;  $p=0,996$ ). Weitere Daten siehe **Abbildung 41** und **42**.

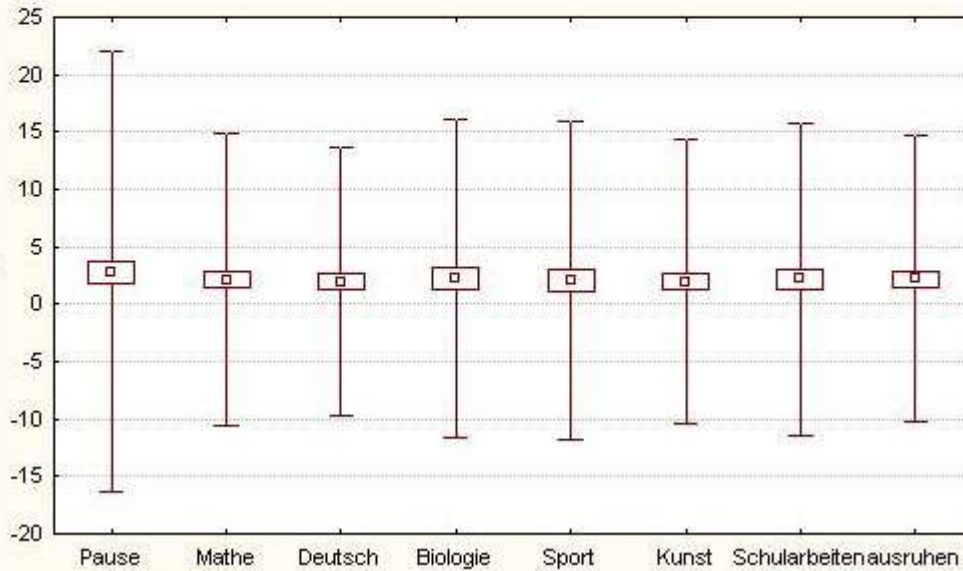
Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung eines Gymnasiasten der 5. Klasse (VP 204)

Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung  
in Einheiten pro Minute



**Abbildung 41:** Auftreten emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) während der Schulzeit und der Freizeit bei einem Gymnasiast der fünften Klasse, aufgezeichnet mit dem Freiburger Monitoring System im Jahr 2006

## Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung eines Gymnasiasten der 5. Klasse (VP 204)

Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung  
in Einheiten pro Minute

**Abbildung 42:** Auftreten von emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) während der Schulzeit und der Freizeit bei einem Gymnasiasten der fünften Klasse, aufgezeichnet mit dem Freiburger Monitoring System im Jahr 2006

### 3.4.2. Analyse der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung einer Realschülerin der 5. Klasse

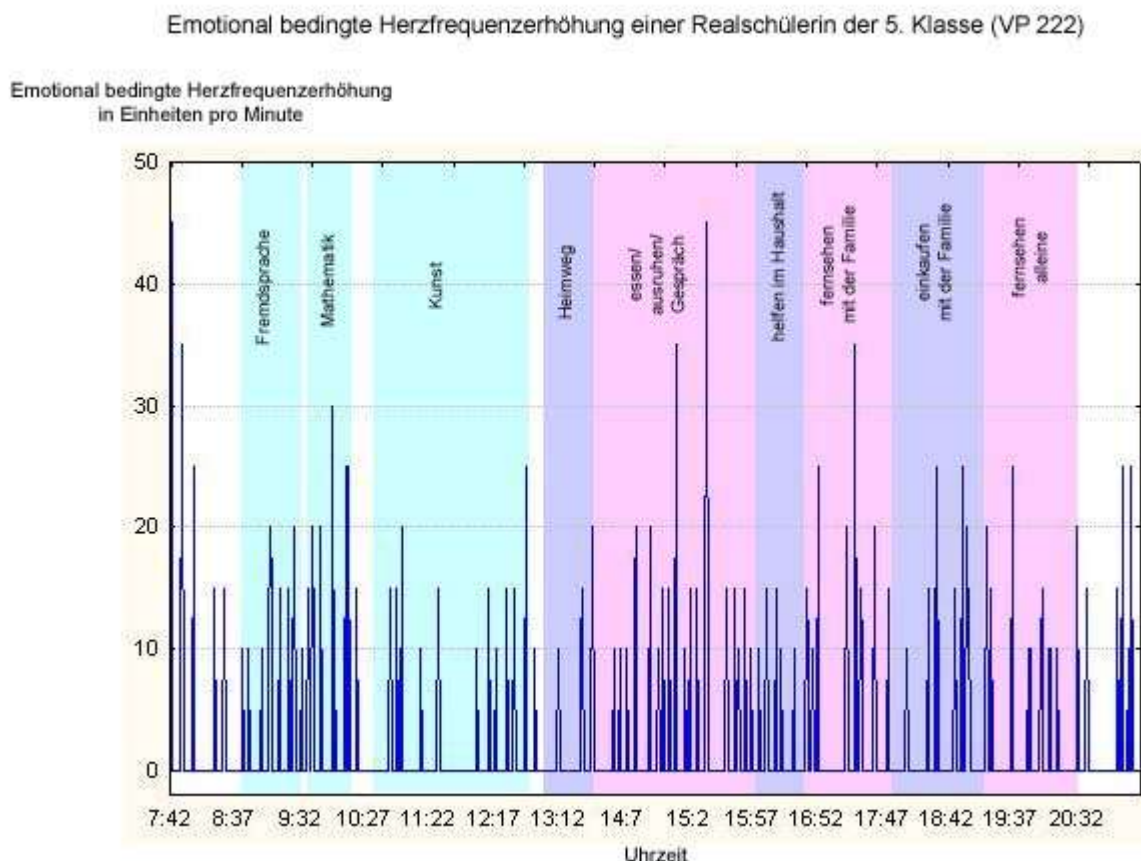
Die 11-jährige Realschülerin besitzt wie ihre Eltern die polnische Staatsbürgerschaft. Sie ist in Deutschland geboren und aufgewachsen. Sie wohnt mit ihren leiblichen Eltern und ihrer Schwester in einer 3-Zimmer-Wohnung und teilt sich ein Zimmer mit ihrer Schwester. Ihr Vater ist voll berufstätig, ihre Mutter arbeitet Teilzeit. In der Familie wird Deutsch gesprochen.

Sie raucht nicht, trinkt keinen Alkohol und nimmt keine anderen Drogen zu sich. Sie gibt an, dass ihr Lernen Spaß macht und sie sich in der Schule gerne anstrengt. Ihre Lieblingsfächer sind Physik, Religion, Bildende Kunst, Musik, Erdkunde und Wirtschaftskunde. Ihre Hausaufgaben, für die sie täglich zwischen einer halben und einer ganzen Stunde benötigt, erledigt sie regelmäßig.

Die Freizeit nutzt sie mit Spazieren gehen, Radfahren, Inlineskaten, Schwimmen, Spielen im Freien, Lesen, Gesellschaftsspiele spielen, Telefonieren, Fernsehen und

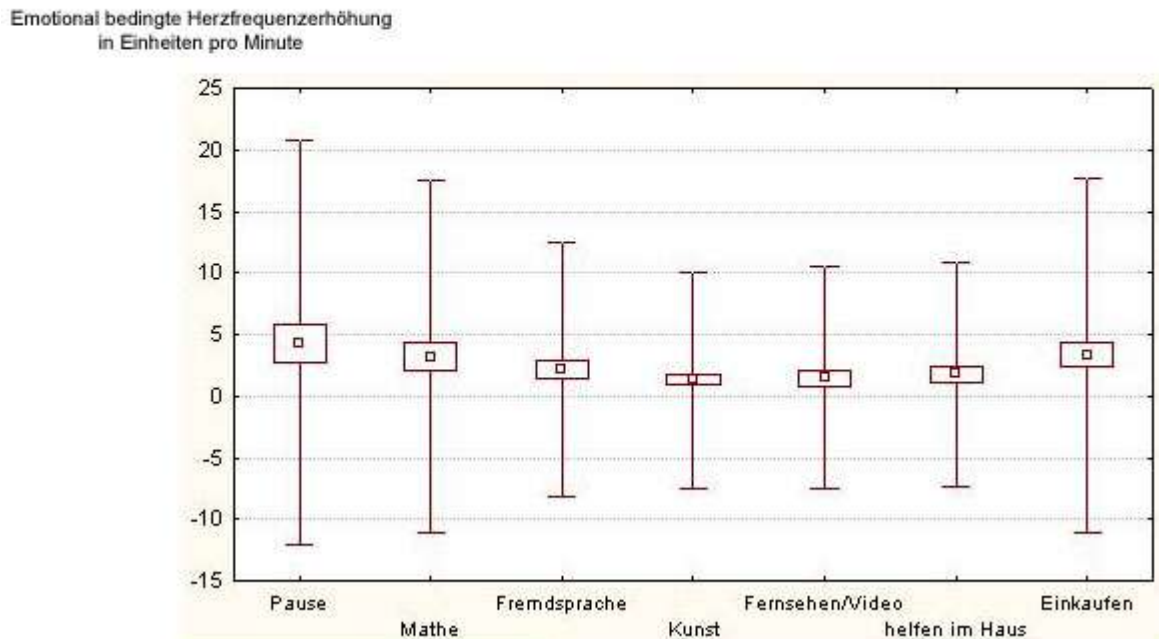
Helfen im Haushalt. Sie besitzt ein eigenes Handy, das von den Eltern bezahlt wird. Die Familie besitzt einen Fernseher mit Kabelanschluss, die Frage nach einem eigenen Fernseher verneint die Schülerin. Mit einer täglichen Fernsehzeit von einer Stunde gehört die Realschülerin zu den Wenigsehern. Sie sieht sich im Fernsehen vorwiegend Musiksender, Serien und Nachrichten an. Des Weiteren besitzt die Familie einen Computer mit Internet, den das Mädchen bevorzugt zum Spielen (v.a. Actionspiele und Denkspiele), arbeiten mit Lernprogrammen sowie mittels des Internets zum Bestellen von Zugtickets sowie zum Erlangen von Informationen für die Schule nutzt. Sie gibt an, täglich etwa eine Stunde mit Computerspielen sowie eine halbe Stunde mit anderer Computernutzung zu verbringen.

Betrachtet man die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung während des Messtages, lassen sich keine signifikanten Unterschiede aufzeigen ( $F(6, 395)=2,01$ ;  $p=0,064$ ). Weitere Daten siehe **Abbildung 43** und **44**.



**Abbildung 43:** Auftreten von emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) während der Schulzeit und der Freizeit bei einer Realschülerin der fünften Klasse, aufgezeichnet mit dem Freiburger Monitoring System im Jahr 2006

## Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung einer Realschülerin der 5. Klasse (VP 222)



**Abbildung 44:** Auftreten von emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) während der Schulzeit und der Freizeit bei einer Realschülerin der fünften Klasse, aufgezeichnet mit dem Freiburger Monitoring System im Jahr 2006

### 3.4.3. Analyse der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung eines Hauptschülers der 5. Klasse

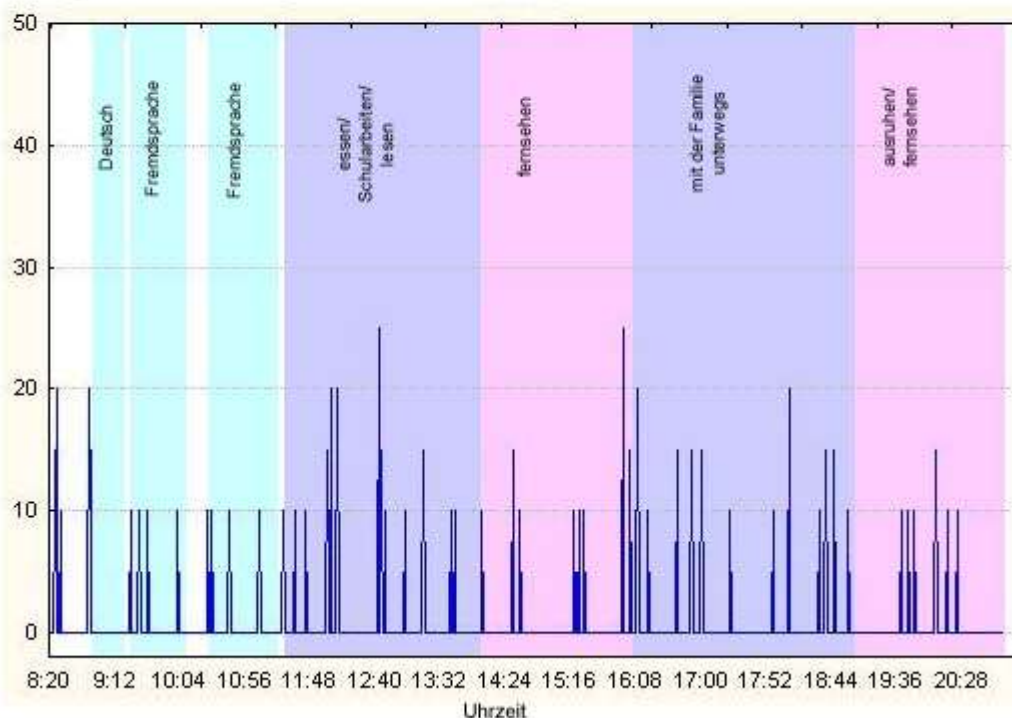
Der 11-jährige Hauptschüler hat wie seine Schwester und seine Eltern die türkische Staatsbürgerschaft. Geboren und aufgewachsen ist er in Deutschland. Zuhause wird sowohl Deutsch als auch Türkisch gesprochen. Er teilt sich das Zimmer mit seiner Schwester. Beide Eltern arbeiten Teilzeit. Er raucht nicht und trinkt keinen Alkohol. Er gibt an, täglich um 16 Uhr Ritalin einzunehmen. Des Weiteren berichtet er, sehr gerne in die Schule zu gehen, obwohl er sich durch sie etwas belastet fühlt, da er sich schwer konzentrieren kann und manchmal schikaniert wird. In seiner Freizeit fühlt er sich wohler. Laut seinen Angaben bemängeln seine Eltern seine schlechten Noten in der Schule. Nichtsdestotrotz gibt er an, ein gutes Verhältnis zu seinen Eltern zu haben.

In seiner Freizeit beschäftigt sich der Schüler mit Sport, Lesen, Musik, Fernsehen, Internet und mit Helfen im Haushalt. Er gibt an, dass ihm die Freizeit wichtiger sei als die Schule. Für seine Hausaufgaben benötigt er täglich etwa eine halbe Stunde.

Die Frage nach einem eigenen Handy verneint der Schüler. Er besitzt einen eigenen Fernseher mit Kabelanschluss, welcher von ihm ca. 1 1/2h täglich v.a. zum Sehen von Sport, Serien, Comedy, Krimis und Actionfilmen genutzt wird. Die Zeit, die er täglich vor dem Computer sitzt, gibt er mit 2h an, davon eine Stunde zum Spielen von vorwiegend Actionspielen sowie eine weitere Stunde für andere Dinge, v.a. Musik hören und Filme anschauen. Die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung am Untersuchungstag zeigt keine signifikanten Unterschiede ( $F(4, 220)=0,57$ ;  $p=0,685$ ). Weitere Daten siehe **Abbildung 45** und **46**.

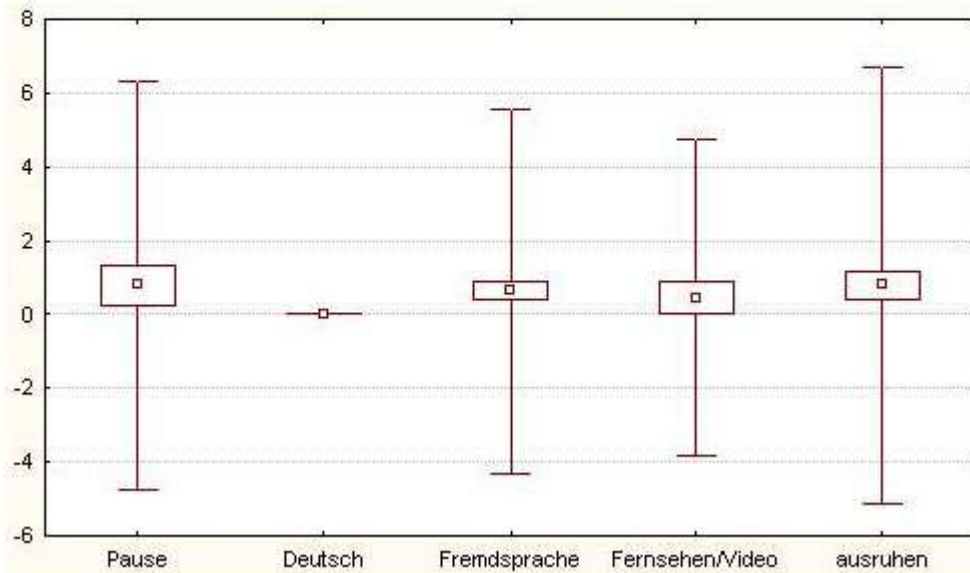
Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung eines Hauptschülers der 5. Klasse (VP 245)

Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung  
in Einheiten pro Minute



**Abbildung 45:** Auftreten von emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) während der Schulzeit und der Freizeit bei einem Hauptschüler der fünften Klasse, aufgezeichnet mit dem Freiburger Monitoring System im Jahr 2006

## Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung einer Hauptschülers der 5. Klasse (VP 245)

Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung  
in Einheiten pro Minute

**Abbildung 46:** Auftreten von emotional bedingter Herzfrequenzerhöhung (Einheit/min) während der Schulzeit und der Freizeit bei einem Hauptschüler der fünften Klasse, aufgezeichnet mit dem Freiburger Monitoring System im Jahr 2006

Betrachtet man die Emotionalität des Hauptschülers, fällt ins Auge, dass diese sich im Vergleich zu den anderen beiden Schülern auf niedrigem Niveau zeigt. In Anbetracht der Angabe des Hauptschülers, regelmäßig Ritalin einzunehmen, taucht hier die Frage auf, ob ein Zusammenhang zwischen der EMO\_HR sowie der Einnahme von Ritalin besteht. Tatsächlich zeigt sich, dass sich die drei Schüler in unserer Studie, die regelmäßig Ritalin einnehmen unter den fünf Versuchspersonen mit der niedrigsten Emotionalität (EMO\_HR) befinden.

## 4. Diskussion

### 4.1. Diskussion der Ergebnisse

#### 4.1.1. Fernsehen und Computer

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass die Hälfte der Schüler der fünften Klasse mindestens 1h 30min täglich vor dem Fernseher verbringt. Eine im Jahr 2008 durchgeführte Studie des medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest zeigt bei den 12- bis 13- jährigen Schülern ein Anstieg der täglichen Fernsehzeit mit einer durchschnittlichen Dauer von 2h (Feierabend u. Rathgeb 2008). Betrachtet man die einzelnen Schularten, fallen Unterschiede im Fernsehkonsum auf. Die Hauptschüler zeigen in unserer Studie einen signifikant höheren täglichen Fernsehkonsum als die Realschüler und Gymnasiasten. Der Median des täglichen Fernsehkonsums der Gymnasiasten beträgt 1h 15min, bei den Realschülern liegt der Wert bei 1h und bei den Hauptschülern bei 2h 30min. Die Einteilung in Wenigseher (mit dem Median von 1h täglichem Fernsehkonsum), Mittelseher (mit dem Median von 2h täglichem Fernsehkonsum) und in Vielseher (mit dem Median von 3h 30min täglichem Fernsehkonsum) verdeutlicht diese Werte. Über die Hälfte (55%) der Jungen in der Hauptschule sind den Vielsehern zuzuordnen, bei den Jungen im Gymnasium sind dagegen keine Vielseher vertreten. Diese Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen einer Studie an 15- jährigen Schülern. Der größte Anteil an Vielsehern ist dort ebenfalls bei den Jungen an der Hauptschule zu verzeichnen, ebenso ist kein einziger Vielseher den Jungen am Gymnasium zuzuordnen (Rohbeck 2007). Dieselben Tendenzen konnten in der JIM-Studie belegt werden (Feierabend u. Rathgeb 2006; 2007).

Die Unterschiede in der Höhe des Fernsehkonsums in den verschiedenen Schularten können durch viele verschiedene Faktoren zustande kommen. Eine Möglichkeit wäre, dass die Gymnasiasten längere Zeit in der Schule verbringen und so insgesamt weniger Zeit haben, um fernzuschauen. Unsere Daten zeigen dazu jedoch keinen statistisch signifikanten Gruppenunterschied ( $F(2, 76)=1,79; p=0,173$ ) bezüglich der Schulzeit. Es könnte außerdem angenommen werden, dass am Gymnasium sowie an der Realschule die Hausaufgaben umfangreicher ausfallen als in der Hauptschule und somit weniger Zeit bleibt, um fernzuschauen. Tatsächlich gibt es hier einen Unterschied zwischen den Schularten ( $F(2, 90)=3,55, p=0,033$ ), der

darauf zurückzuführen ist, dass die Realschüler mehr Hausaufgaben erledigen als die Hauptschüler (Bonferroni Test  $p=0,028$ ). Eine weitere Ursache könnte sein, dass Gymnasiasten und Realschüler ein umfangreicheres Freizeitprogramm, z.B. Sport im Verein oder Musikschule, aufweisen und somit das Medium Fernseher in den Hintergrund rückt. Tatsächlich zeigt sich hier ein Unterschied zwischen den Schularten ( $H(2, N=101)=11,12; p=0,004$ ). Hauptschüler sind seltener als Realschüler (Bonferroni Test  $p=0,014$ ) und Gymnasiasten (Bonferroni Test  $p=0,009$ ) in Sportverein oder Musikschule.

Die Zusammenhänge zwischen einem hohen Fernsehkonsum und lernrelevanten Aspekten sind vielfältig. Nach Ergebnissen einer Studie von Myrtek und Scharff steht ein hoher täglicher Fernsehkonsum in Zusammenhang mit schlechten Schulnoten (Myrtek u. Scharff 2000, S. 75-78). Bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem Fernsehkonsum und den Schulnoten können in unserer Studie bei lückenhafter Angabe der Schulnoten keine Aussagen getroffen werden. Hancox konnte einen Zusammenhang zwischen dem Fernsehkonsum und dem Bildungsniveau feststellen: Ein hoher Fernsehkonsum steht in Verbindung mit einem geringeren erreichten Bildungsniveau sowie einem Verlassen der Schule ohne Abschluss. Ein niedriger Fernsehkonsum steht dagegen in Zusammenhang mit dem Erreichen eines Universitätsabschlusses (Hancox et al. 2004). In einer Studie an 15-jährigen Schülern konnte gezeigt werden, dass Vielseher in ihrer Freizeit signifikant weniger lesen (Rohbeck 2007). Dieses Ergebnis konnte in unserer Studie an Schülern der fünften Klasse repliziert werden ( $p=0,000$ ). Vielseher weisen durch ungenügendes Sprachverständnis sowie mangelnde Wortgewandtheit eine schlechtere Deutschnote auf (Myrtek 2003). In der vorliegenden Studie konnte ein Zusammenhang zwischen der Einstellung zur Schule und dem Fernsehkonsum festgestellt werden. Je höher der Fernsehkonsum, desto niedriger zeigt sich der Score für die positive Schuleinstellung. Derselbe Zusammenhang gilt für die Scores psychische Belastung sowie das positive und negative Empfinden. Des Weiteren zeigt sich eine positive Korrelation zwischen dem Fernsehkonsum und dem Gefühl, ein Außenseiter zu sein. Die Deutung dieses Ergebnisses bleibt offen. Bezogen auf alle bisher genannten Zusammenhänge zwischen lernrelevanten Faktoren sowie der Höhe des Fernsehkonsums muss angemerkt werden, dass die möglichen Gründe für diese Zusammenhänge nicht geklärt werden können. Das bedeutet, dass keine Aussage bezüglich der Kausalität getroffen werden kann. Die Ergebnisse von Myrtek 2003,

dass Schüler mit hohem Fernsehkonsum in der Schule stärker beansprucht sind sowie während des Fernsehens weniger emotional reagieren als die Kinder mit niedrigem Fernsehkonsum, können in der vorliegenden Studie nicht repliziert werden.

Ein Zusammenhang zwischen der Höhe des Fernsehkonsums und dem Freizeitverhalten der Schüler kann in der vorliegenden Studie festgestellt werden. Der Sport- Kreativ- Hobby Score ist bei Kindern mit hohem täglichen Fernsehkonsum im Vergleich signifikant erniedrigt. Signifikant häufiger geben die Kinder mit hohem täglichen Fernsehkonsum an, „rumzuhängen“, Zeit mit Computer, Playstation und Videospiele zu verbringen sowie zu telefonieren. Die Ergebnisse unserer Studie, dass mit steigendem Fernsehkonsum der Sport- Kreativ- Hobby Score abnimmt, wird ebenfalls durch die Studie von Myrtek 2003 untermauert, die zu dem Ergebnis kommt, dass Vielseher während ihrer Freizeit weniger körperlich aktiv waren, weniger Gespräche führten, seltener Kontakt zu Gleichaltrigen hatten und die Interessen eingeschränkt waren. An 15- jährigen Schülern konnte bei den Kindern mit hohem täglichen Fernsehkonsum ebenfalls ein signifikant erniedrigter Sport- Kreativ- Hobby- Score festgestellt werden (Rohbeck 2007). Bei diesen Ergebnissen gilt es wiederum zu bedenken, dass es sich um Korrelationen handelt, so dass zwar eine Beziehung nachgewiesen werden kann, jedoch keine Aussage über die Kausalität getroffen werden kann.

Vor 13 Jahren besaßen ca. 20% der Kinder einen eigenen Fernseher (Klingler u. Groebel 1994). Nach den Ergebnissen unserer Studie waren dies im Jahr 2006 28% aller Schüler der fünften Klasse. Zwei Jahre später konnte in der KIM Studie bei 42% der befragten Kinder der Besitz eines eigenen Fernsehgerätes festgestellt werden (Feierabend u. Rathgeb 2008). In unsere Studie zeigt sich bei den Hauptschülern mit 43% im Vergleich zum Durchschnitt mit 28% der größte Anteil an Kindern mit eigenem Fernseher. Auch in der JIM- Studie, die Jugendliche zwischen 12 und 19 Jahren untersuchte, war der größte Anteil der Schüler mit einem eigenen Fernseher der Hauptschule zuzuordnen (Feierabend u. Rathgeb 2006). Ein eigener Fernseher im Zimmer wirkt sich auf das Fernsehverhalten der Schüler aus. Diejenigen Schüler mit einem eigenem Fernseher schauen signifikant häufiger fern. Zu den gleichen Ergebnissen kam eine Studie, die an 15- jährigen Schülern durchgeführt wurde (Rohbeck 2007).

Bezüglich der Programmauswahl im Fernsehen können signifikante Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen gefunden werden. Von den Mädchen wurden Musiksender, Serie, Kindersendungen, Talkshow und Boulevard, von den Jungen dagegen Sportsendungen bevorzugt. Diese Ergebnisse werden gestützt durch die Studie an 15-jährigen Schülern, die eine größere Beliebtheit von Musiksendern, Serien und Talkshows bei den Mädchen im Vergleich zu den Jungen feststellte (Rohbeck 2007), sowie von der JIM-Studie, die ebenfalls die Präferenz von Serien bei den Mädchen feststellte (Feierabend u. Rathgeb 2006).

Das Medium Computer gewinnt unter den Jugendlichen zunehmend an Bedeutung. In unserer Studie zeigt sich, dass die Hälfte der befragten Schüler mindestens 2h täglich vor dem Computer verbringt. Diese Zahl wird gestützt durch die JIM-Studie, welche bei den 12- bis 13-jährigen Schülern eine tägliche Computerzeit von 1h 30min feststellte (Feierabend u. Rathgeb 2006). Die Gymnasiasten weisen in unserer Studie mit einem Median von 1h 30min die geringste tägliche Computerzeit auf. Bei den Realschülern liegt der Median bei 2h. Mit einer mittleren täglichen Computerzeit von 3h verbringen die Hauptschüler die längste Zeit vor dem Computer. Die Unterschiede zwischen den Schularten sind signifikant und gehen auf den Unterschied zwischen den Hauptschülern und den Gymnasiasten zurück. Betrachtet man Mädchen und Jungen getrennt, liegt der Median bei den Jungen mit 2h 30min über dem der Mädchen mit 2h. Bezüglich der Unterschiede in Schulart und Geschlecht konnten dieselben Tendenzen in der JIM-Studie gezeigt werden (Feierabend u. Rathgeb 2006). 50% der befragten Schüler verbringen täglich mindestens eine Stunde mit Computerspielen. Betrachtet man die einzelnen Schularten, lassen sich dieselben Tendenzen wie beim gesamten täglichen Computerkonsum feststellen. Geschlechtsunterschiede sind nicht ersichtlich. Diese Ergebnisse decken sich nur teilweise mit denen der JIM-Studie. Übereinstimmend sind die Unterschiede in den verschiedenen Schularten, jedoch konnte in der JIM-Studie bei den Jungen im Vergleich zu den Mädchen eine erhöhte tägliche Computerspielzeit gezeigt werden (Feierabend u. Rathgeb 2006).

30% der 11-jährigen Schüler besitzen nach den Ergebnissen unserer Studie einen eigenen Computer. Dieses Ergebnis wird gestützt durch eine Studie an 6- bis 13-jährigen Schülern, die zu dem Ergebnis kommt, dass sich 32% der Kinder im Besitz eines eigenen Computers befinden (Feierabend u. Rathgeb 2006). Im Jahr 2008 zeigt sich bei den 12- bis 13-Jährigen ein Anstieg der Anzahl der Jugendlichen mit

einem eigenen Computer auf 57% (Feierabend u. Rathgeb 2008). Bezüglich des Besitzes eines Computers kann in unserer Studie kein Unterschied zwischen den Schularten festgestellt werden. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen der JIM- Studie im Jahr 2006, welche ein deutliches Bildungsgefälle feststellen konnte: Unter den Gymnasiasten waren die meisten Computerbesitzer zu verzeichnen, gefolgt von den Realschülern. Unter den Hauptschülern war der geringste Anteil an Kindern mit eigenem Computer festzustellen (Feierabend u. Rathgeb 2006). Jedoch konnte in Folgestudien des medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest ebenfalls kein Unterschied mehr im Besitz eines Computers bezüglich der verschiedenen Schularten festgestellt werden (Feierabend u. Rathgeb 2008). In unserer Studie zeigt sich, dass diejenigen Kinder mit einem eigenen Computer signifikant häufiger Computerspiele spielen.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Zeit, welche im Durchschnitt täglich vor dem Computer verbracht wird, länger ist als der durchschnittliche tägliche Fernsehkonsum. Dies steht im Einklang der KIM- Studie 2006, die zu dem Schluss kommt, dass der „Computer vor allem bei den Jungen und bei den älteren Kindern zunehmend an Bedeutung gewinnt“ (Feierabend u. Rathgeb 2006) sowie der JIM- Studie 2006, die besagt, dass im Vergleich zur JIM- Studie 2005 die „Nutzung von Computern erneut zugelegt“ hat (Feierabend u. Rathgeb 2006). Im Verlauf kann festgestellt werden, dass „die Zahl der Computernutzer unter den Jugendlichen auf hohem Niveau stagniert“ (Feierabend u. Rathgeb 2008).

#### **4.1.2. Baseline, emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung, Aufregung und Empfindung**

Ein Zusammenhang zwischen der Höhe der Baseline (gemessen als nächtliche Ruhfrequenz des Herzens) und der psychischen Belastung von Personen konnte in mehreren Studien gezeigt werden. Bei amerikanischen Soldaten, welche im Vietnam-Krieg dienten, wurde festgestellt, dass diejenigen Probanden mit einer posttraumatischen Belastungsstörung als Zeichen von Stress signifikant höhere Baselinewerte aufwiesen als diejenigen ohne posttraumatische Belastungsstörung. Zu diesem Ergebnis kam sowohl eine Laborstudie (Blanchard 1990) als auch ein Feldstudie (Muraoka et al. 1998). An 15- jährigen Schülern war eine positive Korrelation zwischen der psychischen Belastung und der Höhe der Baseline zu

erkennen (Rohbeck 2007). An 11-jährigen Schülern konnte dieser Zusammenhang nicht repliziert werden ( $p=0,175$ ).

In der vorliegenden Studie zeigt sich ein signifikanter Unterschied in der Höhe der Baseline bezüglich der verschiedenen Schularten. Bei den Hauptschülern konnte im Vergleich zu den Realschülern sowie den Gymnasiasten eine signifikant erhöhte nächtliche Baseline gemessen werden. Des Weiteren zeigte sich eine positive Korrelation zwischen der Höhe der nächtlichen Baseline sowie des im Fragebogen ermittelten Scores für die Gewaltbereitschaft.

Bezüglich der Emotionalität (EMO\_HR) fand Rohbeck 2007 an den untersuchten Schülern keine Unterschiede zwischen der Schulzeit und der Freizeit. Auch in unserer Studie kann zwischen der Schule und dem Nachmittag kein Unterschied in der objektiven emotionalen Beteiligung gefunden werden. Es ist jedoch ein niedrigerer Wert für den Abend im Vergleich mit der Schulzeit und mit dem Nachmittag zu finden. Obwohl es keine psychophysiologischen Unterschiede zwischen Schule und Nachmittag gab, fällt auf, dass die Kinder die Schulzeit als unangenehmer empfinden als den Nachmittag und den Abend und währenddessen häufiger angeben, aufgeregt zu sein. Signifikant häufiger beschreiben sich Mädchen (im Vergleich zu den Jungen) sowie Hauptschüler (im Vergleich zu den zwei anderen Schularten) in der Schule als aufgeregt. Welchen Einfluss die vermehrt empfundene Aufregung sowie die häufiger als unangenehm bezeichnete Situation während der Schulzeit auf das Lernverhalten der Schüler hat, kann nicht geklärt werden.

Die Ergebnisse, wonach die subjektive emotionale Belastung während der Schulzeit im Gegensatz steht zur objektiven emotionalen Belastung, stehen im Einklang mit diesen der Freiburger Forschungsgruppe (Myrtek 2003).

Das Ergebnis von Studien, wonach die subjektive Belastung und die objektive Beanspruchung allgemein nicht miteinander in Beziehung stehen (Myrtek et al. 2005; Myrtek 2003), wird auch in unserer Studie gezeigt. Es konnte kein Zusammenhang zwischen der physiologischen Aktivität (hier gemessen durch die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung) und der verbal-kognitiven Ebene (hier erfragt durch den Minicomputer) festgestellt werden.

Es zeigte sich, dass diejenigen Schüler, welche regelmäßig Ritalin einnehmen, eine niedrigere Emotionalität (EMO\_HR) aufweisen. Über die Antwort auf die Frage, warum diejenigen Schüler die Ritalin einnehmen eine erniedrigte EMO\_HR aufweisen kann nur spekuliert werden. Ritalin beinhaltet Methylphenidat, eine

psychostimulierende Substanz, welche in den Transmitterstoffwechsel von Dopamin und Noradrenalin eingreift (Karow 2005). Der genaue Wirkmechanismus ist nicht endgültig geklärt (Glaser 2007). Eine Nebenwirkung von Methylphenidat ist die sympathomimetische Wirkung, die peripher unter anderem eine Erhöhung des Herzschlags auslösen kann (Karow, 2005). Es kann vermutet werden, dass bei einer konstant hohen Herzfrequenz der Herzfrequenzanstieg während einer emotional belastenden Situation geringer ausgeprägt ist als bei einem niedrigen Herzfrequenzlevel, so dass es möglich wäre, dass der in unsere Studie verwendete Algorithmus zur Erkennung einer EMO\_HR dies nicht als solche erkennt. Es kann allerdings kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Herzfrequenz und der EMO\_HR festgestellt werden ( $r=-0,002$ ;  $p=0,987$ ), so dass davon auszugehen ist, dass die Höhe der Herzfrequenz in keinem systematischen Zusammenhang zur Emotionalität (EMO\_HR) steht. Des Weiteren zeigt sich kein signifikanter Unterschied in der Höhe der Herzfrequenz zwischen den Kindern, die Ritalin einnehmen, und denen, die kein Ritalin einnehmen (Mittelwert der Herzfrequenz der Kinder welche Ritalin einnehmen: 102/min, Mittelwert der Kinder, die kein Ritalin einnehmen: 97/min;  $p=0,23$ ). Demnach unterscheidet sich die Herzfrequenz nicht systematisch zwischen den Kindern, die Ritalin einnehmen, und denen, die kein Ritalin einnehmen. Die Kovarianzanalyse zum Unterschied von der Emotionalität (EMO\_HR) bei Kindern, die Ritalin einnehmen und diejenigen, die kein Ritalin einnehmen, zeigt unter Konstanthaltung der Herzfrequenz einen signifikanten Unterschied für die EMO\_HR ( $F(1,77)=8,7$ ;  $p=0,004$ ). Es ist demnach davon auszugehen, dass hier kein messtechnischer Artefakt vorliegt und die erniedrigte Emotionalität in Zusammenhang steht mit der Einnahme von Ritalin. Hier kann wiederum bei etlichen ungeklärten Faktoren keine Aussage bezüglich der Kausalität getroffen werden. Es wäre zum Beispiel denkbar, dass nicht die Einnahme von Ritalin in Zusammenhang steht mit einer erniedrigten Emotionalität (EMO\_HR) sondern die Erkrankung an einem Aufmerksamkeitsdefizit- Hyperaktivitätssyndrom: In Studien konnte bei Patienten mit einem Aufmerksamkeitsdefizit- Hyperaktivitätssyndrom eine Dysfunktion des dopaminergen Metabolismus in amygdalostriatalen Projektionen festgestellt werden (Glaser 2007): eine Dysfunktion genau in den Hirnregionen, die für die Regulation von Emotionen mitverantwortlich sind (Glaser 2007, Hanser u. Scholtyssek 2000).

## 4.2. Diskussion der Methodik

Die Nützlichkeit des ambulanten Monitoring und Assessment im Bereich der Psychologie und Psychophysiologie wird in mehreren Studien betont (Wilhelm u. Roth 1998; Wilhelm et al. 2006; Fahrenberg et al. 2007). Das Freiburger Monitoring System (FMS) stellt hierzu ein geeignetes System dar. Mit ihm können ambulant physiologische Daten wie ein Elektrokardiogramm (EKG), die Herzfrequenz (HF), die Körperposition, die summierte Bewegungsaktivität (ACT\_F), sowie die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) aufgezeichnet werden. Die psychologischen Daten wie Empfindung und Aufregung sowie der Aufenthaltsort und die Tätigkeit werden von einem Minicomputer erfragt. Das Gewicht des Systems stellt mit 600g eine zumutbare Belastung für die Probanden dar. Aufgrund der zusätzlich zum geringen Gewicht minimalen Größe des Gerätes können mit Ausnahme weniger Sportarten (z.B. Schwimmen) alltägliche Dinge wie gewohnt verrichtet werden. Unsere Erfahrungen zeigen, dass sich die Probanden durch das Tragen des Gerätes weder vom Turnunterricht noch vom Fußballspielen mit Freunden abhalten lassen. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass das FMS zur Durchführung einer Feldstudie geeignet ist. So kann die Situation im Labor und die eventuell damit verbundenen Veränderungen im Verhalten der Probanden vermieden werden (Fahrenberg u. Myrtek 2001). Es kann argumentiert werden, dass sich die Schüler an einem Messtag womöglich anders verhalten als an gewöhnlichen Tagen. Durch die Frage der Versuchsdurchführenden an die Probanden, ob es am Messtag Besonderheiten gegeben hatte, wurde versucht, mögliche Abweichungen zu erfassen.

Die emotionale Beanspruchung der Schüler wurde anhand der emotional bedingten Herzfrequenzerhöhung (EMO\_HR) bestimmt. Diese weist als Indikator für die emotionale Beanspruchung Einschränkungen auf: Emotional bedingte Herzfrequenzerhöhungen, die mit einer deutlichen Zunahme der Bewegungsaktivität einhergehen, können nicht sicher erfasst werden. Außerdem kann einer psychisch bedingten Herzfrequenzerhöhung neben einem emotionalen Geschehen auch eine mentale Belastung zugrunde liegen (Myrtek et al. 1990). Da aber ein weitverbreiteter Indikator für die mentale Belastung, nämlich die Variabilität der Herzfrequenz (MQSD = Mittleres Quadrat sukzessiver Differenz), (Meshkati 1988; Wilson 1988), nicht in starkem Maß mit der EMO\_HR korreliert, kann davon ausgegangen werden, dass dieser Effekt eine untergeordnete Rolle spielt (Myrtek et al. 2005; Myrtek u. Foerster

2001). Des Weiteren könnte eine kurzzeitige, starke Bewegungsaktivität fälschlicherweise als EMO\_HR interpretiert werden, da die Herzfrequenz stark ansteigt, die Bewegungsaktivität jedoch durch den Vergleich der vorangegangenen Minute noch relativ gesehen niedrig ist. Laut Algorithmus wird in diesem Fall von einer EMO\_HR ausgegangen. Trotz allem ist davon auszugehen, dass tatsächliche emotionale Reaktionen zuverlässig erkannt werden (Myrtek u. Scharff 2000, S. 135; Myrtek u. Foerster 2001; Myrtek et al. 2005).

Die Einschätzung des subjektiven Befindens durch den Schüler als Indikator der subjektiven Belastung ist ebenfalls von Bedeutung. Hier ist zu beachten, dass das subjektive Befinden mit der über die physiologischen Indikatoren ermittelten Beanspruchung in der Regel nicht korreliert (Fahrenberg et al. 1984; Myrtek et al. 1999). Da jedoch der subjektive Grad der Beanspruchung trotz fehlender Korrelation zu physiologischen Indikatoren Einfluss auf das Leben des Individuums hat, z.B. die Arbeitszufriedenheit (Myrtek et al. 1997), ist es als unerlässlich anzusehen, den subjektiven Grad des Befindens zu ermitteln. Bei der Bewertung der subjektiven durch den Minicomputer erhobenen Daten, muss bedacht werden, dass die Aussagekraft der Ergebnisse von der wahrheitsgetreuen Beantwortung der Versuchspersonen abhängt. Es besteht die Möglichkeit, dass die Schüler den Fragebaum nach der sozialen Erwünschtheit ausfüllen, sie z.B. nicht zugeben, in bestimmten Momenten Aufregung zu verspüren. Auch könnte es sein, dass sie, um Zeit zu sparen, den Fragebaum einmal „durchklicken“, d.h. immer die erstmögliche Antwort bestätigen. Diese Fehlerquelle konnte durch genaue Überprüfung der Daten des Minicomputers auf Plausibilität durch die Versuchsdurchführenden minimiert werden. Die Beantwortung der Fragen im Taschencomputer erfolgt viermal die Stunde. Man erhält hiermit bezüglich der Reaktivität (Rückwirkungen des ambulanten Assessments auf das erfasste Verhalten) zufriedenstellende Ergebnisse (Myrtek u. Foerster 2001). Vier Befragungen in der Stunde mit einer jeweiligen Dauer von ca. 20 Sekunden sind zumutbar für den Probanden (Käppler 1994; Myrtek u. Foerster 2001; Ebner 2003).

Ebenso wie bei den Ergebnissen der Daten des Minicomputers ist man bei den Daten des Fragebogens auf die sorgfältige und wahrheitsgetreue Beantwortung der Fragen durch die Versuchsperson angewiesen. Die Angaben können durch Fehleinschätzung sowie bewusste Unter- oder Übertreibung verfälscht werden. Um die Beantwortung nach der sozialen Erwünschtheit als mögliche Fehlerquelle gering

zu halten, wurde darauf geachtet, dass die Probanden den Fragebogen alleine ausfüllten. Eine weitere mögliche Fehlerquelle ist das Unverständnis von den im Fragebogen gestellten Fragen. Durch die Anwesenheit der Versuchsleiter und der damit verbundenen Möglichkeit der Rückfrage bei der Beantwortung des Fragebogens wurde versucht, diese Fehlerquelle möglichst gering zu halten. Der Fragebogen ist umfangreich gestaltet, so dass ein Überblick über viele Themengebiete gewonnen werden kann. Es wäre interessant, in Weiteren Studien auf einzelne Bereiche detaillierter einzugehen. Dort sollten standardisierte Fragebögen zum Einsatz kommen.

### **4.3. Schlussfolgerung**

Die vorliegende Arbeit untersucht Zusammenhänge zwischen dem Medienkonsum, dem Schul- und Freizeitverhalten sowie der psychischen und physischen Belastung der Schulkinder der fünften Klasse. Es zeigen sich sowohl in unserer Studie als auch in Vorgängerstudien Zusammenhänge zwischen einem hohen Fernsehkonsum und dem Freizeit- und Schulverhalten, den Schulnoten, dem Schulabschluss, der Bewegung, dem Körpergewicht sowie der emotionalen Beanspruchung der Schulkinder (Myrtek u. Scharff 2000; Myrtek 2003; Hancox et al. 2004, Rohbeck 2007), so dass ein Limit der täglichen Fernsehzeit als sinnvoll erachtet werden kann. Die Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien vertritt die Meinung, dass der Fernsehkonsum von Vorschul- und Grundschulkindern 30 Minuten täglich nicht überschreiten sollte. Mit zunehmendem Alter werden bezüglich der täglichen Fernsehzeit keine klaren Begrenzungen vorgegeben. Es wird die Empfehlung ausgesprochen, bei älteren Kindern bezüglich der täglichen Fernsehzeit ein Wochenbudget und keine einheitliche tägliche Höchstgrenze vorzusehen, damit die Jugendlichen lernen, ihre Zeiten der Mediennutzung mit den unterschiedlichen Schul- oder Freizeitverpflichtungen an einzelnen Wochentagen zu vereinbaren. Trotz fehlender konkreter Empfehlung bezüglich des täglichen Fernsehkonsums bei Jugendlichen ist die Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien der Meinung, dass „die Fernsehnutzungszeiten von täglich 90 Minuten bei den 6- bis 13- Jährigen entschieden zu lang ist“ (Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien 2010). Das Ergebnis der vorliegenden Studie, dass bei Schulkindern der Besitz eines eigenen Fernsehers zu einem signifikant erhöhten täglichen Fernsehkonsum führt, zeigt, dass durchaus der Rat an Eltern ausgesprochen werden kann, ihren Kindern

kein Fernsehgerät zur Verfügung zu stellen. Die Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien spricht sich gegen den Besitz eines eigenen Fernsehers aus - in Anbetracht der Tatsache, dass der Einfluss auf die tägliche Fernsehzeit sowie auf die Programmwahl verloren geht (Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien 2010). Da Kinder, die sich im Besitz eines eigenen Computergerätes befinden, eine signifikant erhöhte Computerspielzeit aufweisen, ist der Besitz eines eigenen PCs ebenfalls als kritisch zu betrachten.

In welchem Maße und mit welchen Auswirkungen auf u.a. den Lernerfolg die Kinder in der Schule sowie in der Freizeit emotional belastet sind, kann nicht eindeutig geklärt werden. Es zeigt sich, dass die Kinder die Situation in der Schule als unangenehmer empfinden und aufgeregter sind als in ihrer Freizeit. Diese subjektiv belastende Situation konnte jedoch objektiv – gemessen durch die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung – nicht bestätigt werden. Es wäre wünschenswert, weitere Studien durchzuführen, die im Gegensatz zu unserer Studie ein kleineres Spektrum mit detaillierter Betrachtung auf einzelne Faktoren aufweisen sollten. So könnten präzisere Fakten bezüglich der für den Lernerfolg geeignetsten emotionalen Beanspruchung eruiert werden. Es wäre wünschenswert in weiteren Studien auf die Frage einzugehen, welcher der zwei Parameter für die emotionale Belastung, subjektiv und objektiv, die größere Rolle bezüglich des Lernerfolges spielt.

In unserer Studie zeigt sich, dass die Emotionalität (EMO\_HR) bei Kindern, die regelmäßig Ritalin einnehmen (N=3), signifikant erniedrigt ist. Warum diejenigen Schüler, die Ritalin einnehmen, eine erniedrigte Emotionalität aufweisen, kann nicht geklärt werden. Der Zusammenhang legt weitere Studien nahe, die systematisch das Aufmerksamkeitsdefizit- Hyperaktivitätssyndrom, Ritalin und die Emotionalität, ebenfalls gemessen durch die EMO\_HR, thematisieren.

Bezüglich der Feststellung von Emotionen wurde in unserer Studie die verbal-kognitive Ebene sowie die physiologische Aktivität betrachtet. Für die Zukunft wäre es von großer Wichtigkeit, in Studien zur Emotionsforschung zusätzlich zu diesen beiden Ebenen gleichzeitig das Verhalten zu beobachten, auch wenn damit ein hoher zeitlicher und gerätetechnischer Aufwand verbunden ist.

## 5. Zusammenfassung

In einer psychophysiologischen Feldstudie wurden mit Hilfe des Freiburger Monitoring Systems (FMS), einem 23- stündigen ambulanten Monitoring System, im Jahr 2006 und 2007 die emotionale Beanspruchung von 85 Schüler im Alter zwischen 10 und 12 Jahren während der Schulzeit und der Freizeit untersucht. Die emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung wurde durch einen Online- Vergleich der Herzfrequenz mit der Bewegungsaktivität ermittelt. Anhand eines Taschencomputers wurden alle 15 Minuten die momentane Situation sowie das Befinden der Schüler abgefragt. Mit einem Fragebogen wurden sozioökonomischen Daten sowie Daten zur Ernährung, Alkohol, Gewalt, Drogen, Gesundheitszustand und Befinden der Schüler ermittelt. Grundlage für die Untersuchung waren die Ergebnisse einer Ulmer (Rohbeck 2007) sowie einer Freiburger Studie (Myrtek u. Scharff 2000), die Daten an 11- und 15- jährigen Schülern zum Thema Emotion und Fernsehverhalten erhoben – ebenfalls ermittelt anhand des FMS. Ein besonderes Augenmerk wurde in unserer Studie auf das Medienverhalten der Schüler gelegt.

Das Medium Fernsehen nimmt in der Freizeit der Schüler einen sehr hohen Stellenwert ein. Die Hälfte der Schüler der fünften Klasse sitzt täglich mindestens 1h 30min vor dem Fernseher. In der Hauptschule liegt der Median des täglichen Fernsehkonsums mit 2h 30min am höchsten. In unserer Studie konnte belegt werden, dass bei Kinder mit hohem täglichen Fernsehkonsum der Sport- Kreativ- Hobby Score signifikant erniedrigt ist. Signifikant häufiger geben die Kinder mit hohem täglichen Fernsehkonsum dagegen an, „rumzuhängen“, Zeit mit Computer, Playstation und Videospiele zu verbringen sowie zu telefonieren. Es zeigen sich in Vorgängerstudien ebenfalls eindruckliche Auswirkungen eines hohen Fernsehkonsums u.a. auf das Freizeit- und Schulverhalten, die Schulnoten, den Schulabschluss, die Bewegung, das Körpergewicht sowie die emotionale Beanspruchung der Schulkinder (Myrtek u. Scharff 2000; Myrtek 2003; Rohbeck 2007), so dass ein Limit der Fernsehzeit als sinnvoll erachtet werden kann (Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien 2010). In der fünften Klasse besitzen laut Ergebnissen unserer Studie 28% der Schüler einen eigenen Fernseher. Diejenigen Kinder, welche einen eigenen Fernseher besitzen, sehen signifikant häufiger fern, so dass der Besitz eines eigenen Fernsehers durchaus als kritisch zu betrachten ist (Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien 2010). In welchem

Maße die Bildschirmmedien das Freizeitverhalten der Schüler mitbestimmen, wird deutlich, wenn man zusätzlich zum täglichen Fernsehkonsum die Zeit betrachtet, die die Schüler täglich vor dem Computer verbringen. Im Median verbringt ein Schüler der fünften Klasse täglich 2h vor dem Computer. Die Hauptschüler stehen hier mit einer täglichen Computerzeit von im Median 3h wiederum an der Spitze der drei Schularten. Diejenige Kinder, die sich im Besitz eines eigenen Computers befinden, weisen eine signifikant längere Computerspielzeit auf.

Bezüglich der emotionalen Beanspruchung der Schüler in der Schulzeit und Freizeit konnten einige Ergebnisse vorangegangener Studien belegt werden. Dazu gehört die Feststellung, dass zwischen der Schule und der Freizeit kein Unterschied in der objektiven emotionalen Beteiligung festzustellen war. Des Weiteren konnte die von den Schülern subjektiv als belastend empfundene Situation in der Schule nicht durch die Messung erhöhter physiologischer Aktivität bestätigt werden. Wünschenswert wäre die Durchführung weitere Studien mit einem im Vergleich zu der vorliegenden Studie kleineren Spektrum an untersuchten Faktoren, um folgenden Fragen auf den Grund zu gehen: Welcher emotionale Zustand ist für den Lernerfolg am geeignetsten? Spielt diesbezüglich die subjektive oder die objektive emotionale Belastung eine größere Rolle? Bezüglich der Wahrnehmung von Emotionen konnte das in vielen Studien publizierte Ergebnis, dass physiologische und psychologische Parameter nicht übereinstimmen, bestätigt werden.

In unserer Studie zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der Einnahme von Ritalin und einer erniedrigten Emotionalität. Der Zusammenhang legt weitere Studien nahe, die systematisch das Aufmerksamkeitsdefizit- Hyperaktivitätssyndrom, Ritalin und die Emotionalität, ebenfalls gemessen durch die EMO\_HR, thematisieren.

## 6. Literaturverzeichnis

1. Bartenwerfer, H.: Herzrhythmik-Merkmale als Indikatoren psychischer Anspannung. *Psychologische Beiträge* 4, S. 7- 35 (1960)
2. Bartenwerfer, H.: Über Art und Beziehung zwischen Pulsfrequenz und skalierter psychischer Anspannung. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie* 10, S. 455- 470 (1963)
3. Blanchard, E.B.: Elevated basal levels of cardiovascular responses in Vietnam Veterans with PTSD: A health problem in the making? *Journal of Anxiety disorder* 4, S. 223- 237 (1990)
4. Blix, A.S., Stromme, S.B., Ursin, H. : Additional heart rate - An indicator of psychological activation. *Aerospace Medicine* 45, S. 1219- 1222 (1974)
5. Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien 2010, <http://www.bundespruefstelle.de/bpjm/Jugendmedienschutz-Medienerziehung/Film-Fernsehen/10-tipps-fuer-erziehende,did=107114.html>
6. Ebner, U.: Ambulantes Psychophysiologisches Monitoring in psychiatrischer Feldforschung – Chancen und Möglichkeiten am Beispiel der Borderline Persönlichkeitsstörung. Philosophische Fakultät. Dissertation, Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität, S. 9- 75 (2003)
7. Erk, S., Kiefer, M., Groethe, J., Wunderlich, A., Spitzer, M., Walter, H.: emotional context modulates subsequent memory effect. *Neuro Image* 18, S. 439- 447 (2003)
8. Fahrenberg, J., Foerster, F., Schneider, H.J., Müller, W. & Myrtek, M.: Aktivierungsforschung im Labor-Feld-Vergleich. Zur Vorhersage von Intensität und Mustern psychophysischer Aktivierungsprozesse während wiederholter psychischer und körperlicher Belastung. Minerva, München (1984)
9. Fahrenberg, J., Myrtek, M.: Ambulantes Monitoring und Assessment. In: Rösler F (Hrsg) *Grundlagen und Methoden der Psychophysiologie*, Band 4, Horgrefe, Göttingen, S. 657- 798 (2001)
10. Fahrenberg, J., Myrtek, M., Pawli, K., Perrez, M.: Ambulantes Assessment – Verhalten im Alltagskontext erfassen. Eine verhaltenswissenschaftliche Herausforderung an die Psychologie, *Psychologische Rundschau* 58, Horgrefe, Göttingen, S. 12- 23 (2007)

11. Feierabend, S., Rathgeb, T.: JIM- Studie 2006: Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, Stuttgart (2006)
12. Feierabend, S., Rathgeb, T.: JIM- Studie 2007: Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, Stuttgart (2007)
13. Feierabend, S., Rathgeb, T.: JIM- Studie 2008: Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, Stuttgart (2008)
14. Feierabend, S., Rathgeb, T.: KIM- Studie 2006: Kinder und Medien, Computer und Internet. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland. Medienpädagogischer Forschungsverbund, Stuttgart (2006)
15. Feierabend, S., Rathgeb, T.: KIM- Studie 2008: Kinder und Medien, Computer und Internet. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland. Medienpädagogischer Forschungsverbund, Stuttgart (2008)
16. Glaser, C.: Auswirkungen von Methylphenidat auf das präsynaptische dopaminerge System bei jungen, männlichen Erwachsenen mit Aufmerksamkeitsdefizit- Hyperaktivitätssyndrom: Eine 6-[18F]-Fluoro-L-Dihydrophenylalanin Positronen-Emissiones-Tomography Studie. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm, Ulm (2007)
17. Grüsser, S., Thalemann, R., Albrecht, U., Thalemann C : Excessive computer usage in adolescents – a psychometric evaluation. Wiener Klinische Wochenschrift 117/5-6, S. 188- 195 (2005)
18. Hancox, R., Milne, B., Poulton, R.: Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. Lancet 364, S. 257- 262 (2004)
19. Hanser, Hartwig, Scholtyssek Christine: Lexikon der Neurowissenschaften. Spektrum Akad. Verl., Berlin, S. 394- 397. (2000)

20. Käppler, C.: Psychophysiologische Bedingungsanalyse von Blutdruckveränderungen im alltäglichen Lebenskontext. Peter Lang, Frankfurt, S. 117- 147 (1994)
21. Karow, T: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Lehrbuch, Kapitel 2.1.5.2 Zentrale Sympathomimetika, S. 63-64 (2005)
22. Klingler, W., Groebel, J.: Kinder und Medien 1990: Eine Studie der ARD/ZDF-Medienkommission. Nomos, Baden-Baden (1994)
23. Larson, M., Langer, A. : Defensive hostility and anger expression : Relationship to additional heart rate reactivity during active coping. *Psychophysiology* 34, S. 177- 184 (1997)
24. LeBlanc, J., Côté, J., Jobin, M., Labrie, A.: Plasma catecholamines and cardiovascular responses to cold and mental activity. *Journal of Applied Physiology* 47, S. 1207- 1211 (1979)
25. Meshkati, N.: Heart rate variability and mental workload assessment. In: P.A. Hancock & N. Meshkati (Eds.), *Human mental workload*, Elsevier, Amsterdam, S. 106- 115 (1988)
26. Muraoka, M., Carlson, J., Chemtob, C.: Twenty-Four-Hour Ambulatory Blood Pressure and Heart Rate Monitoring in Combat-Related Posttraumatic Stress Disorder. *Journal of Traumatic Stress* 11, S. 473 - 484 (1998)
27. Myrtek, M., Spital, S.: Psychophysiological response patterns to single, double, and triple stressors. *Psychophysiology* 23, S. 663- 671 (1986)
28. Myrtek, M., Dieterle, W., Brugner, G.: Psychophysiological response patterns to variations of the experimental load of a reaction time task. *Journal of Psychophysiology* 4, S. 209- 220 (1990)
29. Myrtek, M., Brugner, G., Müller, W.: Validation studies of emotional, mental, and physical workload components in the field. In: J. Fahrenberg und M. Myrtek, *Ambulatory assessment. Computer-assisted psychological and psychophysiological methods in monitoring and field studies*, Hogrefe, Göttingen, S. 287- 304 (1996)
30. Myrtek, M., Kaiser, A., Rauch, B. & Jansen, G.: Factors associated with work resumption: A 5 year follow-up with cardiac patients. *International journal of Cardiology* 59, S. 291- 297 (1997)
31. Myrtek, M., Fichtler, A., Strittmatter, M., Brugner, G.: Stress and Strain of blue and white collar workers during work and leisure time: results of

- psychophysiological and behavioural monitoring, *Applied Ergonomics* 30, S. 341- 351 (1999)
32. Myrtek, M., Scharff, C.: Fernsehen, Schule und Verhalten. Untersuchungen zur emotionalen Beanspruchung von Schülern. Hans Huber Verlag, Bern, S. 1-170 (2000)
33. Myrtek, M., Foerster, F.: On-line Measurement of Additional Heart Rate. Methodology and Applications. In: Fahrenberg J., Myrtek M. (Hrsg) *Progress in Ambulatory Assessment*, Hogrefe und Huber, Seattle, S. 399- 414 (2001)
34. Myrtek, M.: Fernsehkonsum bei Schülern: ambulante psychophysiologische Untersuchungen im Alltag. *Nervenheilkunde* 22, S. 454- 458 (2003)
35. Myrtek, M., Aschenbrenner, E., Brügger, G.: Emotions in everyday life: an ambulatory monitoring study with female students. *Biological Psychology* 68, S. 237- 255 (2005)
36. Rohbeck, C: Emotionale Beanspruchung von Schülern während der Schulzeit und in der Freizeit unter Berücksichtigung des Medienverhaltens: Eine psychophysiologische Feldstudie. Medizinische Fakultät. Medizinische Dissertation, Universität Ulm (2007)
37. Roth, D.L., Bachtler, S.D., Fillingim, R.B.: Acute emotional and cardiovascular effects of stressful mental work during aerobic exercise. *Psychophysiology* 27, S. 694- 701 (1990)
38. V. Eimeren, B., Ridder, C.-M.: Trends in der Nutzung und Bewertung der Medien 1970 bis 2000. *Media Perspektive* 11/2001, S. 538- 553 (2001)
39. Wilhem, R., Roth, W.: Taking the laboratory to the skies: ambulatory assessment of self-report, autonomic, and respiratory responses in flying phobia, *Psychophysiology* 35, S. 596- 606 (1998)
40. Wilhelm, R., Pfaltz, M., Grossman, P.: Continuous electronic data capture of physiology, behavior and experience in real life: towards ecological momentary assessment of emotion, *Interacting with computers* 18, S. 171- 186 (2006)
41. Wilson, G.F.: Measurement of operator workload with the neuropsychological workload test battery. In: P.A. Hancock & N. Meshkati (Eds.), *Human mental workload*. Elsevier, Amsterdam, S. 63- 100 (1988)

## Anhang

Schulen, die an der Studie teilgenommen haben

**Gymnasium:** Schubart Gymnasium  
Innere Wallstraße 30  
89077 Ulm

**Realschule:** Elly- Heuss- Realschule  
Schillerstraße 35  
89077 Ulm

**Hauptschule:** Spitalhof Grund- und Hauptschule  
Sammlungsgasse 10  
89073 Ulm

Abbildung A1: Fragebogen

**Fragebogen zur Untersuchung der emotionalen  
Beanspruchung während des Schulunterrichts und  
in der Freizeit**

In unserer Untersuchung wollen wir feststellen, ob es einen Zusammenhang gibt, zwischen dem, was du tust, wie es dir dabei geht und möglichen Veränderungen des Herzschlags. Mit diesem Fragebogen möchten wir noch einige Angaben von dir, die mit dem Gerät nicht erfasst werden können. Um den Fragebogen auszufüllen, brauchst du ungefähr 20 Minuten. Antworte so schnell es geht, ohne lange zu überlegen. Wenn dir etwas unklar ist, kannst du dich gerne an uns wenden. Selbstverständlich werden deine Angaben anonym, d.h. ohne Namensnennung, ausgewertet. Dadurch erfahren weder deine Eltern, Lehrer oder Freunde, was du geantwortet hast.

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

## Angaben zu deiner Person

1	Geschlecht	<input type="checkbox"/> weiblich	<input type="checkbox"/> männlich
2	Alter		
3	Zahl der Geschwister		
4	Staatsangehörigkeit		
5	In welchem Land bist du geboren?		
6	Falls nicht in Deutschland, seit wann lebst du in Deutschland?		
7	In welchem Land sind deine Eltern geboren?	Mutter:	
8		Vater:	
9	Welche Sprachen sprichst du zu Hause?		
10	Wie wohnst du?	<input type="checkbox"/> Wohnung mit _____ Zimmern	
		<input type="checkbox"/> Haus mit _____ Zimmern	
11	Habt ihr einen Garten?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
12	Hast du ein eigenes Zimmer?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
13	Wenn nein, mit wem teilst du dir das Zimmer?		
14	Hast du einen eigenen Schreibtisch?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
15	Wie viele Personen wohnen in eurer Wohnung / eurem Haus?		
16	Wer?		
17	Wo lebst du hauptsächlich? Kreuze an. <input type="checkbox"/> Bei meinen leiblichen Eltern <input type="checkbox"/> Bei meiner Mutter und ihrem Partner <input type="checkbox"/> Bei meinem Vater und seiner Partnerin <input type="checkbox"/> Bei meiner Mutter <input type="checkbox"/> Bei meinem Vater <input type="checkbox"/> Bei meinen Großeltern oder Verwandten <input type="checkbox"/> Bei Pflegeeltern / Adoptiveltern <input type="checkbox"/> Sonstiges _____		
<i>Wenn wir in dem nächsten Abschnitt nach Mutter oder Vater fragen, meinen wir nur die Erwachsenen, die jeden Tag mit dir zusammen in der Familie leben. Das kann auch der Freund deiner Mutter oder die Freundin deines Vaters sein.</i>			
Berufstätigkeit der Eltern. Kreuze an.			
18	Mutter	19	Vater
	<input type="checkbox"/> ..... Voll berufstätig ..... <input type="checkbox"/> ..... Teilzeit oder stundenweise berufstätig ..... <input type="checkbox"/> ..... In Ausbildung (Lehrling, Student usw.) ..... <input type="checkbox"/> ..... Nicht berufstätig (Rentner, Hausfrau) ..... <input type="checkbox"/> ..... Arbeitslos ..... <input type="checkbox"/> ..... Vorübergehende Freistellung (z. B. Erziehungsurlaub) ..... <input type="checkbox"/> ..... Sonstiges _____ .....		

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

**Allgemeiner Gesundheitszustand und Krankheiten**

20	Körpergröße	_____ cm
21	Körpergewicht	_____ kg
22	Anzahl der Krankenhausaufenthalte in deinem Leben	
23	Anzahl der Arztbesuche (außer Zahnarzt) während der letzten 12 Monate	

Wie häufig hast du während der letzten 12 Monate folgende Medikamente eingenommen?					
		Nie	Einige Male pro Jahr	Einige Male pro Monat	Mehrmals in der Woche
24	Beruhigungstabletten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Schmerztabletten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Ritalin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27		Wenn ja, um wie viel Uhr nimmst du Ritalin?			
28	Andere Tabletten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29		Wenn ja, welche?			

Gebe an, welche Beschwerden du in der letzten Zeit hattest. Dabei wird gefragt, wie häufig sie auftraten. Schildere also nicht die Beschwerden, die vielleicht nur heute aufgetreten sind.						
		Nie	Einmal im Monat	Einmal in der Woche	3 mal in der Woche	(Fast) täglich
30	Fühlst du dich morgens nach dem Aufstehen noch müde, zerschlagen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Ermüdest du schnell?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	Wird dir schwindlig oder schwarz vor Augen, wenn du dich aus liegender Stellung aufrichtest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	Hast du Kopfschmerzen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Hast du wenig Appetit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Reagiert dein Körper auf Wetteränderungen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	Kannst du schlecht einschlafen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	Wachst du in der Nacht auf und kannst nicht wieder einschlafen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Hast du Alpträume?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Wie viele Stunden Schlaf hast du während normaler Schultage im Durchschnitt?					

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

## Wie ernährst du dich?

<b>Frühstück</b>			
40	Wann?	<input type="checkbox"/> unregelmäßig	<input type="checkbox"/> täglich
41	Wo?	<input type="checkbox"/> zuhause	<input type="checkbox"/> Schule <input type="checkbox"/> woanders
42	Mit wem?	<input type="checkbox"/> allein	<input type="checkbox"/> Familie <input type="checkbox"/> Freunde
43	Was zum Beispiel?		
<b>Mittagessen</b>			
44	Wann?	<input type="checkbox"/> unregelmäßig	<input type="checkbox"/> täglich
45	Wo?	<input type="checkbox"/> zuhause	<input type="checkbox"/> Schule <input type="checkbox"/> woanders
46	Mit wem?	<input type="checkbox"/> allein	<input type="checkbox"/> Familie <input type="checkbox"/> Freunde
47	typisches Gericht		
<b>Abendessen</b>			
48	Wann?	<input type="checkbox"/> unregelmäßig	<input type="checkbox"/> täglich
49	Wo?	<input type="checkbox"/> zuhause	<input type="checkbox"/> Schule <input type="checkbox"/> woanders
50	Mit wem?	<input type="checkbox"/> allein	<input type="checkbox"/> Familie <input type="checkbox"/> Freunde
51	typisches Gericht		
<b>Zwischendurch</b>			
52	Was isst du z.B. zwischendurch?		
<b>Lieblingssessen</b>			
53	Was ist dein Lieblingssessen?		
<b>Trinken</b>			
54	Was trinkst du den ganzen Tag über?		
55	Wie viel etwa?		

## Alkohol, Drogen und Gewalt

<b>Rauchen</b>			
56	<table border="0"> <tr> <td>Rauchst du?</td> <td> <input type="checkbox"/> nein  <input type="checkbox"/> ja, täglich; ungefähr ____ Zigaretten pro Tag  <input type="checkbox"/> ja, mehrmals pro Woche  <input type="checkbox"/> ja, einmal pro Woche  <input type="checkbox"/> ja, aber selten </td> </tr> </table>	Rauchst du?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, täglich; ungefähr ____ Zigaretten pro Tag <input type="checkbox"/> ja, mehrmals pro Woche <input type="checkbox"/> ja, einmal pro Woche <input type="checkbox"/> ja, aber selten
Rauchst du?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, täglich; ungefähr ____ Zigaretten pro Tag <input type="checkbox"/> ja, mehrmals pro Woche <input type="checkbox"/> ja, einmal pro Woche <input type="checkbox"/> ja, aber selten		
<b>Trinken</b>			
57	<table border="0"> <tr> <td>Trinkst du Alkohol?</td> <td> <input type="checkbox"/> nein  <input type="checkbox"/> ja; ungefähr ____ Liter Bier / Alcopops pro Woche  ____ Liter Wein, Obstweine, Sekt pro Woche  ____ Schnapsgläser pro Woche </td> </tr> </table>	Trinkst du Alkohol?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja; ungefähr ____ Liter Bier / Alcopops pro Woche ____ Liter Wein, Obstweine, Sekt pro Woche ____ Schnapsgläser pro Woche
Trinkst du Alkohol?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja; ungefähr ____ Liter Bier / Alcopops pro Woche ____ Liter Wein, Obstweine, Sekt pro Woche ____ Schnapsgläser pro Woche		
<b>Drogen (z.B. Haschisch, Extasy, Speed, Lösungsmittel...)</b>			
58	<table border="0"> <tr> <td>Hast du schon mal Drogen ausprobiert?</td> <td> <input type="checkbox"/> nein  <input type="checkbox"/> ja; die folgenden: </td> </tr> </table>	Hast du schon mal Drogen ausprobiert?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja; die folgenden:
Hast du schon mal Drogen ausprobiert?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja; die folgenden:		

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

Warst du schon Opfer von Gewalt?		
59	Wie oft?	<input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/> einmal <input type="checkbox"/> mehrmals, ungefähr ___ mal
60	Durch wen?	<input type="checkbox"/> durch Jugendliche <input type="checkbox"/> durch Erwachsene
Warst du gewalttätig gegenüber anderen?		
61	Wie oft?	<input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/> einmal <input type="checkbox"/> mehrmals, ungefähr ___ mal
62	Gegenüber wem?	<input type="checkbox"/> gegenüber Jugendlichen <input type="checkbox"/> gegenüber Erwachsenen

Welche der folgenden Aussagen trifft für dich zu?						
		Gar nicht	Etwas	Weder noch	Überwiegend	Sehr
63	Ich finde es okay, dass es bei einem Streit auch zu Schlägen und Gewalt kommt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64	Wenn mich jemand persönlich beleidigt, kann es passieren, dass er sich eine fängt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65	Wenn es wirklich darauf ankommt, bin ich bereit, auch Gewalt einzusetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Befinden in den letzten 12 Monaten

Stufe nun bitte ein, wie sehr jede der Aussagen auf dich zutreffen. Kreuze an. Die Aussagen sollen für die letzten 12 Monate gelten.						
		Gar nicht	Etwas	Weder noch	Überwiegend	Sehr
66	Ich fühle mich durch die Schule, z. B. durch Klassenarbeiten und Hausaufgaben stark belastet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67	Ich fühle mich durch andere Tätigkeiten, z. B. Mithilfe im Haushalt, Jobs, Freizeitaktivitäten wie Chor, Sportverein, ... stark belastet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68	Ich gehe gerne in die Schule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69	Meine Freizeit ist mir wichtiger als die Schule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70	Ich habe eine feste Clique / einen festen Freundeskreis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71	Ich bin der-/diejenige der/die bestimmt, was gemacht wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72	Ich übernehme gerne Verantwortung für meine Freunde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73	Ich kann mich auf andere verlassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

Fortsetzung						
		Gar nicht	Etwas	Weder noch	Überwie gend	Sehr
74	Ich bin stolz auf mich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75	Ich fühle mich wohl in meiner Haut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76	Ich verstehe mich mit meinen Eltern gut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77	Ich fühle mich zu Hause wohl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78	Ich bin oft unruhig, ich kann nicht lange sittsitzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79	Ich werde leicht wütend, ich verliere oft meine Beherrschung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80	Ich bin meistens für mich alleine, ich beschäftige mich lieber mit mir alleine.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81	Normalerweise tue ich, was man mir sagt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82	Ich mache mir häufig Sorgen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83	Ich fühle mich als Außenseiter in der Schule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
84	Ich lasse mich leicht ablenken, ich finde es schwer mich zu konzentrieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85	Neue Situationen machen mich nervös, ich verliere leicht das Selbstvertrauen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86	Andere behaupten oft, dass ich lüge oder mogele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87	Ich werde von anderen schikaniert oder gehänselt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88	Ich denke nach, bevor ich handle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
89	Am Wochenende geht es bei uns zu Hause häufig ziemlich eintönig und langweilig zu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

**Hausaufgaben und Lernen**

90	Wann machst du normalerweise deine Hausaufgaben?	
91	Wie lange brauchst du normalerweise pro Tag für deine Hausaufgaben?	

Stufe nun bitte ein, wie sehr jede der Aussagen auf dich zutreffen. Kreuze an.

		Gar nicht	Etwas	Weder noch	Überwiegend	Sehr
92	Machst du immer deine Hausaufgaben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
93	Macht dir Lernen Spaß?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94	Bist du stolz auf dich, wenn du eine gute Note schreibst?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
95	Strengst du dich gerne an / verlangst du dir etwas ab?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96	Schimpfen deine Eltern, wenn du eine schlechte Note schreibst?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

97	Was ist für dich das Schönste an der Schule?	
98	Was ist für dich das Blödeste an der Schule?	

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

## Freizeit

Stufe nun bitte ein, wie oft du folgende Tätigkeiten ausübst. Kreuze an.						
		Nie	Einmal im Monat	Einmal in der Woche	3 mal in der Woche	(Fast) täglich
99	Spazieren / Radfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	Sport (z.B. im Verein)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101	Im Freien spielen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102	Skateboardfahren / Inlineskaten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103	Lesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104	Gesellschaftsspiele	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
105	Computer / Playstation / Videospiele	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
106	Musikinstrument / Chor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107	Basteln, kreativ sein, Handarbeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
108	Fernsehen / Video / Kino	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
109	Ministrant / Pfadfinder / Jugendgruppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
110	Ausgehen / Café / mit Freunden treffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
111	„Rumhängen“/ chillen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
112	Einkaufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
113	Telefon / Handy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
114	Im Haushalt helfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
115	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
116	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
117	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
118	Sonstiges, nämlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
119	Sonstiges, nämlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

**Nebenjob, Taschengeld**

120	Hast du einen Nebenjob, um Geld zu verdienen?	<input type="checkbox"/> ja, ungefähr ___ Stunden pro Monat <input type="checkbox"/> nein, ungefähr ___ Euro pro Monat
121	Wie viel Taschengeld bekommst du im Monat?	
122	Hast du ein eigenes Handy?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
123	Wer bezahlt dein Handy?	

**Computer, Gameboy, Playstation, Internet**

124	Besitzt deine Familie einen Computer?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
125	Hast du einen eigenen Computer (in deinem Zimmer)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wie viel Zeit verbringst du normalerweise täglich vor dem Computer, Gameboy, und Playstation, ...		
126	... zum Spielen?	_____ Std./Tag
127	... für andere Dinge außer Spielen?	_____ Std./Tag

**Was für Spiele spielst du an deinem Computer, Gameboy, Playstation? Kreuze an.**

	Nie	Einmal im Monat	Einmal in der Woche	3 mal in der Woche	Fast täglich
128					
129	Spieltyp oder Namen des Spiels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
130	Spieltyp oder Namen des Spiels:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
131	Spieltyp oder Namen des Spiels:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
132	Wie oft spielst du allein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
133	Wie oft spielst du mit anderen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Internet**

134	Hat deine Familie einen Computer mit Internetanschluss?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
135	Hast du einen Computer mit Internetanschluss (in deinem Zimmer)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

Wenn ja, wozu benutzt du den Internetanschluss? Kreuze an.						
		Nie	Einmal im Monat	Einmal in der Woche	3 mal in der Woche	(Fast) täglich
136	Infos für die Schule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
137	Information / Nachrichten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
138	Fanseiten (Sport, Musik, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
139	Chatten, ICQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
140	Newsgroups, Foren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
141	Eigene Homepage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
142	Etwas herunterladen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
143	Radio / Fernsehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
144	E-Mail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
145	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
146	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
147	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
148	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
149	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wozu benutzt du den Computer sonst noch? Kreuze an.						
		Nie	Einmal im Monat	Einmal in der Woche	3 mal in der Woche	(Fast) täglich
150	Lernprogramme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
151	Malen / Zeichnen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
152	Texte schreiben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
153	Programmieren /Homepage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
154	Musik hören	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
155	Film sehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
156	CD-Roms benutzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
157	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
158	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
159	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
160	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
161	Sonstiges, nämlich:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

## Fernsehen

162	Wie viel Zeit verbringst du normalerweise täglich vor dem Fernseher?	_____ Std./Tag	
163	Hast du einen eigenen Fernseher (in deinem Zimmer)?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
164	Hast du einen eigenen Videorecorder (in deinem Zimmer)?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
165	Habt ihr zu Hause einen Kabelanschluss / Satellitenempfang?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Welche Sendungen siehst du dir im Fernsehen an? Gebe auch dabei an, warum du sie dir anschaust. Kreuze an.

		Gar nicht	Nur wenn mir langweilig ist	Hin und wieder	Schaue ich aus Interesse	Fest in meinem Tagesablauf
166	Musiksender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
167	Sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
168	Quizsendung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
169	Serie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
170	Comedy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
171	Zeichentrick	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
172	Kindersendung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
173	Talkshow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
174	Nachrichten / Politik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
175	Boulevard-Magazin (z.B. Explosiv)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
176	Reportage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
177	Abenteuerfilm / Western	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
178	Kriminalfilm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
179	Actionfilm / Fantasy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
180	Horrorfilm / Sexfilm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
181	Video	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
182	Sonstiges, nämlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wann schaust du Fernsehen?

183	Frühprogramm	<input type="checkbox"/> Gar nicht	<input type="checkbox"/> hin und wieder	<input type="checkbox"/> Oft
184	Nachmittagsprogramm	<input type="checkbox"/> Gar nicht	<input type="checkbox"/> hin und wieder	<input type="checkbox"/> Oft
185	Abendprogramm	<input type="checkbox"/> Gar nicht	<input type="checkbox"/> hin und wieder	<input type="checkbox"/> Oft
186	Nachtprogramm	<input type="checkbox"/> Gar nicht	<input type="checkbox"/> hin und wieder	<input type="checkbox"/> Oft

## Fortsetzung zu Abbildung A2: Fragebogen

**Schule**

187	Wie kommst du zur Schule?	Mit _____
189	Kommst du pünktlich zur Schule?	

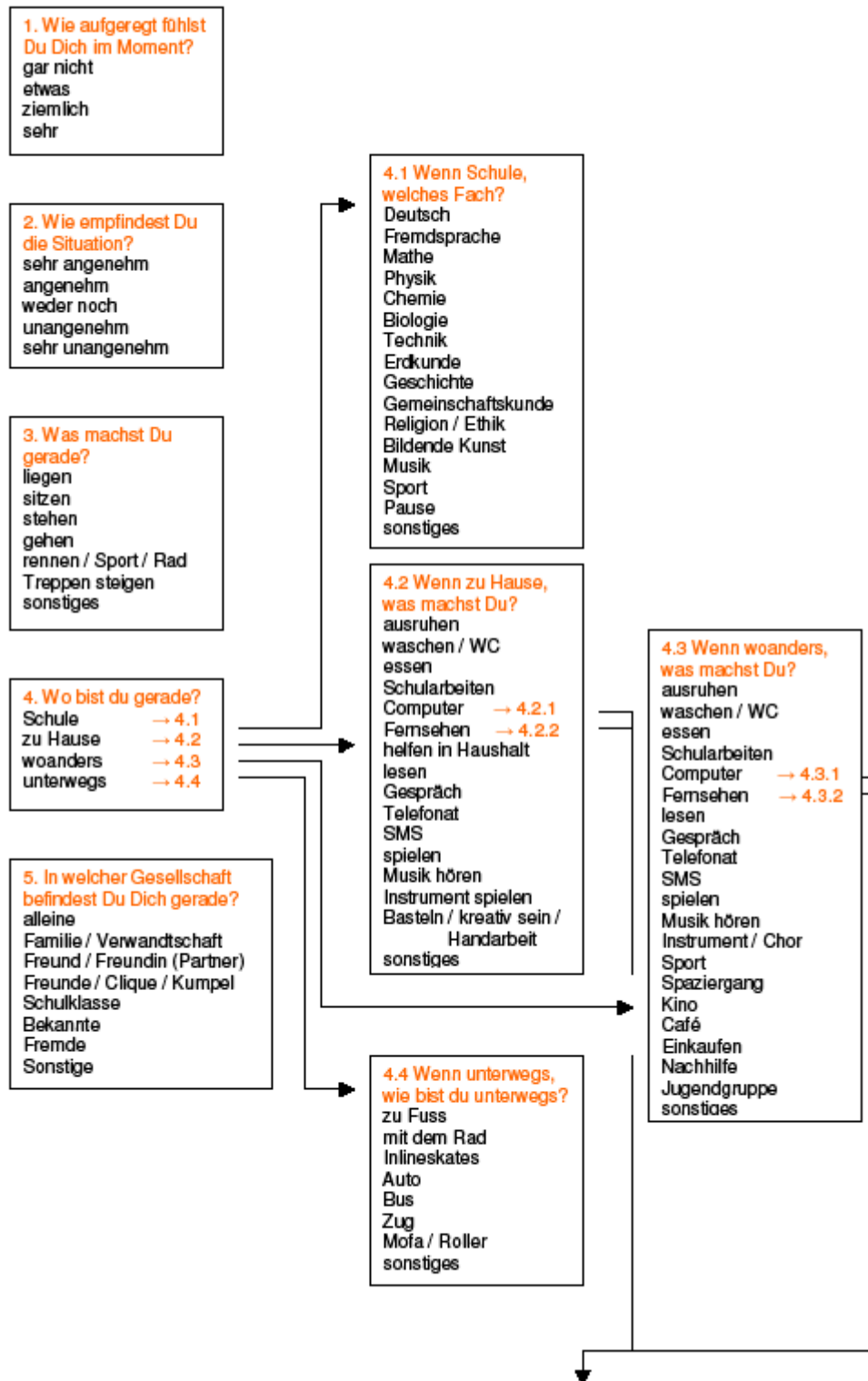
Wie gern hast du die folgenden Fächer? Kreuze an.				Das liegt am Lehrer	Schulnote
	Gar nicht	Geht so	Ganz gern		
190	Deutsch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
191	Fremdsprachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
192	Mathematik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
193	Physik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
194	Chemie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
195	Biologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
196	Geschichte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
197	Gemeinschaftskunde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
198	Religion / Ethik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
199	Bildende Kunst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
200	Musik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
201	Sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
202	Technik / Naturwissenschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
203	Erdkunde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
204	Andere: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Und zum Schluss**

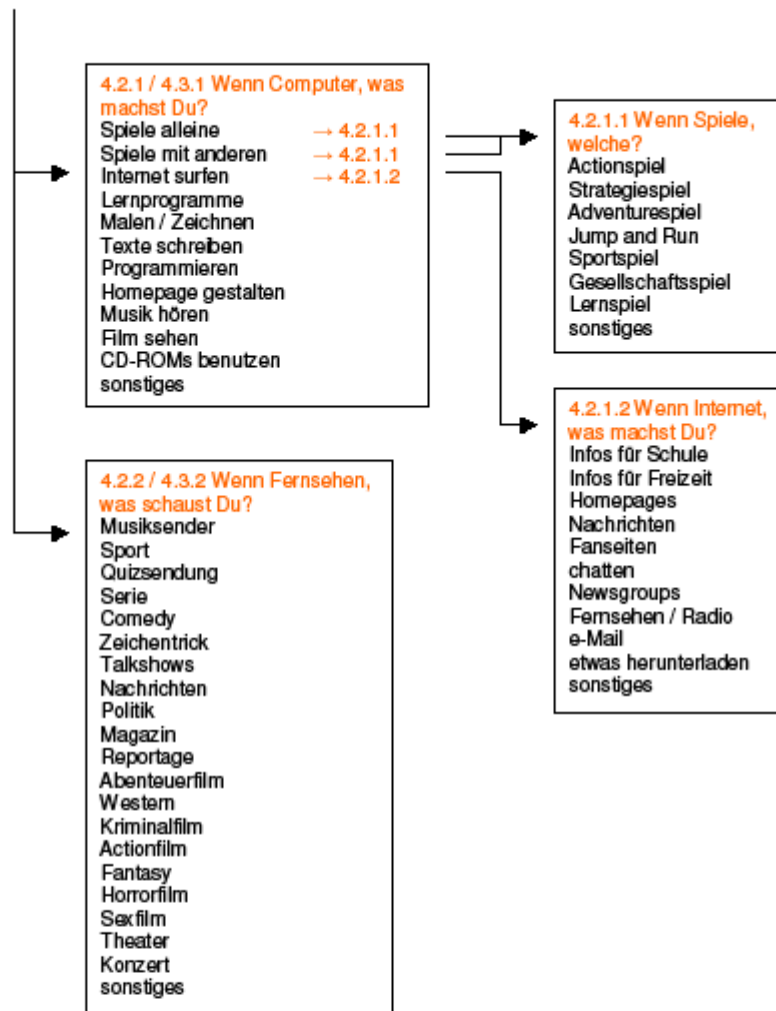
War der heutige Tag (der Tag der Untersuchung) typisch für dich und deine normalen Gewohnheiten? Kreuze an.						
		Gar nicht	Etwas	Weder noch	Überwiegend	Sehr
205	Typisch?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Vielen Dank für deine Mühe!**

Abbildung A 2: Fragebaum des Minicomputers



## Fortsetzung zu Abbildung A 3: Fragebaum des Minicomputers



Das Gerät misst kontinuierlich den Herzschlag und die Bewegung.

Das Vibrierkästchen meldet sich regelmäßig. Du musst dann zur Bestätigung auf den Knopf am Vibrierkästchen drücken und dann den Fragebogen auf dem Palm-Computer ausfüllen.

Der Palm hat unten vier Knöpfe und eine Tastenwippe. Zum Starten der Abfrage drückst du auf den Knopf mit dem roten Pfeil. Du kannst auch zweimal auf den Knopf mit dem gelben Pfeil drücken (das erste Mal kommt die Uhr, danach der Start-Bildschirm).



**Abbildung A 3: Bedienungsanleitung Taschencomputer**

Zum Starten drückst du die Tastenwippe nach unten (schwarzer Pfeil). Dann kommen nacheinander die Fragen. Du kannst die Antworten mit den Cursortasten der Tastenwippe auswählen (weisser und schwarzer Pfeil). Zum Bestätigen der Antwort drückst du den Knopf in der Mitte (gelber Pfeil). Falls du einen Fehler gemacht hast, kannst du mit dem linken Knopf (roter Pfeil) nochmal eine Frage zurückblättern. Wenn du alle Fragen beantwortet hast, schaltet sich der Palm von selbst wieder aus.

Du musst immer, wenn sich das Vibrierkästchen meldet, den Fragebogen ausfüllen. Wenn etwas ganz besonderes los ist, kannst du auch zwischendurch den Palm anschalten und den Fragebogen ausfüllen.

Damit du nachts schlafen kannst, musst du das Vibrierkästchen ausschalten. Dazu musst du am Gerät solange auf die Taste M2 drücken, bis es anfängt zu piepsen.

Möchtest du das Vibrierkästchen wieder anschalten, musst du die Tasten M1 und M2 am Gerät zusammen drücken, bis es piepst.

Falls sich Probleme ergeben, kannst du uns gerne anrufen (auch nachts):

Maria Mayer : 0179/9561959

Melanie Kaiser: 0160/90736523

Festnetz: 0731/17559898

## **Danksagung**

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer, danke ich für die Überlassung des Themas sowie die Möglichkeit, diese Arbeit am Transferzentrum zwischen Neurowissenschaften und Lernen anzufertigen.

Ein besonderer Dank geht an meine Betreuer, Frau Dr. Katrin Hille und Herrn Dr. Thomas Kammer für Ihre außerordentliche Hilfsbereitschaft und unermüdliche Diskussionsbereitschaft sowie das durchweg gezeigte Vertrauen in meine Arbeit.

Des Weiteren bedanke ich mich herzlich bei Frau Dr. Rohbeck und Frau Dr. Manske für die geduldige Einarbeitung in die Versuchsdurchführung.

Frau Melanie Kaiser danke ich für die tolle Zusammenarbeit.

Ein großes Dankeschön spreche ich außerdem den teilnehmenden Schülern und Schülerinnen sowie allen involvierten Lehrern und Rektoren aus.

## Lebenslauf

Maria Mayer  
Am Nauursprung 26  
89129 Langenau  
07345/21424  
0179/9561959  
mayer.maria@gmx.de



### ■ Persönliche Daten

Geburtsdaten: 25.07.1982 in Ferkéssédougou (Elfenbeinküste)  
Staatsangehörigkeit: deutsch

### ■ Bildung

2002 Abitur am Robert-Bosch-Gymnasium Langenau (Baden-Württemberg), Note zwei (1,8)

### ■ Studium

2002 – 2008 Studium der Humanmedizin an der Universität Ulm

November 2008 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (Staatsexamen),  
Note zwei (2,5)

### Praktisches Jahr

04/2008 – 07/2008 Innere Medizin, Kantonsspital Obwalden (Schweiz)

12/2007 – 04/2008 Pädiatrie, Universitätsklinik Ulm

08/2007 – 12/2007 Chirurgie, Universitätsklinik Ulm

August 2004 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (Physikum),  
Note befriedigend (2,6)

■ **Berufliche Laufbahn**

05/2009 – 06/2010      Gefäß-/Thoraxchirurgie, Universitätsklinik Ulm  
ab 07/2010              Innere Medizin, Kantonsspital Obwalden (Schweiz)

■ **Dissertation**

„Emotionale Beanspruchung von Schülern während der Schulzeit und in der Freizeit unter Berücksichtigung des Medienverhaltens: Eine psychophysiologische Feldstudie“

Transferzentrum zwischen Neurowissenschaften und Lernen (ZNL), Universitätsklinik Ulm, Prof. Dr. Dr. M. Spitzer

Seit 2006