

**Aus dem Institut für Physiologie und Anatomie
der Deutschen Sporthochschule Köln**
Leiter: Universitätsprofessor Dr. Otmar Bock

**Einfluss körperlicher Aktivitäten auf Unterrichtsstö-
rungen, Kreislauf und Konzentrationsleistungen von
Heranwachsenden im Schulalltag**

**Von der Deutschen Sporthochschule Köln zur Erlangung des
akademischen Grades Doktor der Sportwissenschaften
genehmigte Dissertation**

vorgelegt von

Peter Wamser

aus

Bad Salzuflen

Köln 2003

1. Referent: PD Dr. Dr. Dieter Leyk

2. Referent: Univ. Prof. Dr. Ralf Erdmann

Vorsitzender des Promotionsausschusses: Univ. Prof. Dr. rer. pol. H.D. Horch

Datum des Rigorosums: 25.2.2005

Hierdurch versichere ich an Eides Statt: Ich habe diese Arbeit selbständig und nur unter Benutzung der angegebenen Quellen angefertigt; sie hat noch keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen. Wörtlich übernommene Textstellen, auch Einzelsätze oder Teile davon, sind als Zitate kenntlich gemacht worden.

1	EINLEITUNG.....	1
2	UNTERRICHTSSTÖRUNGEN, HERZFREQUENZEN UND KONZENTRATIONSLEISTUNGEN VON SCHÜLER/INNEN IM SCHULALLTAG.....	4
2.1	EINFÜHRENDE ÜBERLEGUNGEN ZUR THEMATIK	4
2.2	METHODISCHER ANSATZ.....	6
2.2.1	Erfassung der Unterrichtsstörungen	7
2.2.2	Erfassung der Herzfrequenzen.....	7
2.2.3	Erfassung der Konzentrationsleistungen	8
2.3	STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG	9
2.4	KRITISCHE REFLEXION DES METHODISCHEN VORGEHENS	10
2.5	ERGEBNISSE	12
2.5.1	Unterrichtsstörungen im Jahres-, Wochen- und Tagesverlauf bzw. Altersgang	12
2.5.2	Herzfrequenzverläufe im Altersgang bzw. Tages- und Stundenverlauf.....	15
2.5.3	„Test d2“ Ergebnisse im Geschlechtervergleich, Altersgang und Tagesverlauf	18
2.6	DISKUSSION	19
2.6.1	Unterrichtsstörungen im Schulalltag.....	19
2.6.2	Effekte des Schulalltags auf Herzfrequenzverläufe.....	21
2.6.3	Konzentrationsleistungen im Schulalltag	22
2.7	FAZIT.....	23
3	EFFEKTE KÖRPERLICHER AKTIVITÄTEN AUF UNTERRICHTSSTÖRUNGEN, HERZFREQUENZEN UND KONZENTRATIONSLEISTUNGEN	24
3.1	EINFÜHRENDE ERLÄUTERUNGEN.....	24
3.2	METHODISCHER ANSATZ.....	26
3.3	STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG	27
3.4	ERGEBNISSE	27
3.4.1	Unterrichtsstörungen vor/nach Sportstunden bzw. an „Sporttagen“	27
3.4.2	Herzfrequenzverläufe einer Sportstunde bzw. an „Sporttagen“.....	29
3.4.3	Herzfrequenzverläufe bei einem „Bewegten Unterricht“	31
3.4.4	„Test d2“ Ergebnisse bei einem „Bewegten Unterricht“	32

3.5	DISKUSSION	33
3.5.1	Effekte des Sportunterrichts in Zusammenhang mit Unterrichtsstörungen.....	33
3.5.2	Einfluss des Sportunterrichts auf den Herzfrequenzverlauf	34
3.5.3	Physiologische Reaktionen durch einen "Bewegten Unterricht".....	36
3.5.4	Effekte eines „Bewegten Unterrichts“ auf die Konzentrationsleistungen	37
3.6	FAZIT	38
4	GESAMTDISKUSSION	39
4.1	ZUSAMMENFASSENDE ÜBERSICHT	39
4.2	„LIFESTYLE“ UND BEWEGUNGSSTATUS VON HERANWACHSENDEN – PERSPEKTIVEN FÜR EINE SCHULISCHE BEWEGUNGSFÖRDERUNG.....	41
4.3	AUSBLICK UND KONSEQUENZEN FÜR DEN SCHULSPORT	46
5	LITERATUR	50

1 Einleitung

“Die heutigen Kinder sind nicht mehr das, was sie einmal waren, ...”

(Lehrerkonferenz, Hauptschule Oldentrup, 20.11.2003)

... auf dieses oder ein ähnliches Maß werden häufig jene Urteile reduziert, die Erwachsene über Kinder fällen, wenn sie sich über deren Fehlverhalten ärgern. Auch Lehrer/innen, die täglich mit Schüler/innen arbeiten, kommen bei der Ursachenforschung häufig zu dem Ergebnis: *“Früher war eben vieles anders”*. Auf den ersten Blick scheint es sich bei diesen Aussagen für den Betrachter um *“Worthülsen”* zu handeln. Bei genauerem Hinsehen und mit Blick auf die eigene Schulzeit wird jedoch deutlich, dass es sich bei dem beschriebenen Generationskonflikt um eine zutiefst menschliche Problematik handelt: Kinder sind auch das Produkt ihrer Umwelt und spiegeln auf diese Weise die gesellschaftlichen Veränderungen wider.

Um einiges früher als die jüngste Veröffentlichung der PISA-Studie (Baumert 2001), nämlich fast 40 Jahre ist es her, dass sich Experten der Jugendforschung in Deutschland einen ersten Gesamtüberblick über den Stand des Wissens von der Jugend machten. In einem bis dahin unbekanntem Umfang werde die Jugend, so hieß es, vor allem in der Freizeit vor die Situation der Wahlfreiheit gestellt - ein sozial- und kulturhistorisch neues Phänomen (Deutsches Jugendinstitut 1966). Jugendliche wachsen in einer Zeit auf, in der das Leben genauso stark von der freien Zeit wie von der Arbeitszeit geprägt wird. In einer Situationsbeschreibung von Jugend, Freizeit und Familie der Bundesregierung steht dazu: Es ist anzunehmen, dass traditionelle Erziehungsorte wie Familie und Schule deutlich an Boden verlieren gegenüber konkurrierenden Sinnorientierungen der Freizeitgestaltung von der Gleichaltrigengruppe bis hin zum Medienangebot. Die Familie wird in ihren Einflussmöglichkeiten zunehmend von den kommerziellen Anbietern im Freizeitbereich *“abgelöst”*. Sieben Prozent aller Jugendlichen haben *“Wände besprayen”* und *“private Autorennen”* als Freizeitbeschäftigung schon hinter sich, jeder Vierte (24 Prozent) kann sich für 24stündige Techno-Parties begeistern, fast jeder Dritte (31 Prozent) findet Extremsportarten besonders aufregend und 44 Prozent aller Jugendlichen stellen sich Bungee-Springen als letzten Kick vor (ifep 1995).

In der gesellschaftlichen Entwicklung hin zu der "Risikogesellschaft" (Beck 1986), der "Erlebnisgesellschaft" (Opaschowski 1983) und der "Multioptionsgesellschaft" (Gross 1994) zeigen Jugendliche eine zunehmende "soziale Unlust". *"Dies bekommt selbst die eigene Familie zu spüren: Kranken- und Verwandtenbesuche werden eher lästiger (1991: 24% - 1995: 37%). Und familiären Pflichten nachkommen ist fast für die Hälfte der Jugendlichen inzwischen mit Unlust verbunden (40 Prozent). Vier Jahre zuvor war die soziale Unlust nur halb so groß"* (Opaschowski et Duncker 1997, S. 18). Statt dessen beschäftigen sich Jugendliche immer mehr mit sich selbst bzw. mit der Planung ihrer Freizeit. Hierbei haben sie allerdings zunehmend das Gefühl, dass ihnen die Zeit davonläuft. Wenn ihnen dann alles zuviel wird, weil sie sich "zu viel vorgenommen" haben, geraten sie in Stress. Hierbei zeigen sich grundsätzliche Unterschiede bei der "Stressbewältigung" von Erwachsenen und Jugendlichen. Stehen Erwachsene unter Druck, so werden sie unruhig und nervös. Schüler/innen, die gestresst sind, werden schnell aggressiv und stören den Unterricht. Viele Kinder können nur noch kurze Geschichten erzählen, in denen sich ein Highlight an das andere reiht - genauso wie in Werbespots oder Musikkanälen (Rabenschlag 1994). *"Ihr schulisches Verhalten ist ein Reflex auf schnelle Schnitte à la Dallas, Denver und MTV. Sie sind nervös, können sich weniger konzentrieren, bedürfen immer neuer Reize, Stimuli und Sensationen, können kaum noch mit sich allein sein, behalten weniger, strengen sich selten an - kurz: Die Konstante ihrer Persönlichkeit ist die Flüchtigkeit"* (Hensel 1994, S. 17).

Bei der Frage nach den Ursachen werden verschiedene Faktoren diskutiert. So leiden zum Beispiel 23 Prozent der Kinder im Alter zwischen sechs und zehn Jahren unter Schlafstörungen, die zum einen auf die angesprochenen chronischen Stressbelastungen zurückzuführen sind (Rabenschlag 1994). Neben der "Terminnot" und "Verplanung" der Freizeit wird andererseits ein übermäßiger Fernsehkonsum bei vielen Kindern konstatiert. Bereits mehr als jede/r zehnte 14- bis 17-jährige Schüler/in macht ihre/seine Hausaufgaben vor dem Fernseher (Opaschowski et Duncker 1997). Bis zum 18. Lebensjahr verbringen amerikanische Kinder und Jugendliche ca. 13.000 Stunden in der Schule und ca. 25.000 Stunden vor dem Fernseher (Spitzer 2001).

Im Schulalltag machen sich diese und weitere Negativentwicklungen u. a. in Form von Unterrichtsstörungen bemerkbar. Viele Lehrer/innen klagen schon bei einfachen Aufgabenstellungen über wachsende Konzentrationsschwächen, vermehrte Unruhe und Ner-

vosität der Schüler/innen (Fölling-Albers 1995; Hurrelmann 1993, 1994; Ferchhoff et al. 1995) sowie einer wachsenden Unruhe zum Stundenende hin (Soussignan et al. 1988). Um dem entgegenzuwirken werden u. a. Spiel, Sport und Bewegung in der Schule als willkommene Abwechslungen gesehen und sollen für Schüler/innen in diesem Zusammenhang Möglichkeiten bieten, "sich abzureagieren" und überschüssige Energien in "kanalisierter" Weise abzubauen. Die Betroffenen selbst zeigen sich dem nicht abgeneigt: Nur 15 Prozent der Jugendlichen (14-17 Jahre) geben an, überhaupt kein Interesse an Sport zu haben (Opaschowski et Duncker 1997), so dass man von einer grundsätzlichen Bereitschaft zur körperlichen Bewegung ausgehen kann.

Und dennoch: Trotz der „landläufigen“ Meinung zu den in dieser Hinsicht positiven Wirkungen des Sports liegen in der Literatur erstaunlich wenige wissenschaftliche Untersuchungen vor, die diese Thematik mit dem Bezug zur Schulpraxis angehen. So wird zwar relativ umfassend über die gesundheitlichen Effekte des Sportunterrichts berichtet, Wechselwirkungen bzw. Einflüsse des Sportunterrichts auf Unterrichtsstörungen werden allerdings nicht thematisiert. Des Weiteren besteht für den Bereich Schule ein genereller Forschungsbedarf im Bereich der psychophysiologischen Grundlagenforschung. So stellt sich zum Beispiel die Frage, welche physiologischen Belastungen ein sechsständiger Schultag für Schüler/innen mit sich bringt und welche Rolle hierbei der Sportunterricht im Tagesprofil einnimmt. Andererseits findet man in der Literatur kein zufriedenstellendes Datenmaterial für die Erstellung eines Tagesprofils zur Konzentrationsfähigkeit von Schüler/innen. In diesem Zusammenhang wurden auch die Auswirkungen körperlicher Aktivität auf Konzentrationsleistungen von Schüler/innen erst von wenigen Autoren zum Forschungsgegenstand gemacht (Dresen et Netelenbos 1983; Raviv et Low 1990; Kahl 1993; Obst et Bös 1998). Demgegenüber haben sich jedoch Konzepte wie z. B. der „Bewegte Unterricht“ im Unterrichtsalltag etabliert, dem positive Einflüsse auf den individuellen Lernprozess im Klassenzimmer zugeschrieben werden und der als „Sofort-Instrumentarium“ für eine Verbesserung der Konzentrationsleistungen bei Schüler/innen verstanden wird. Eine Quantifizierung der Effekte eines „Bewegten Unterrichts“ auf Konzentration und Aufmerksamkeit von Schüler/innen im Schulalltag steht allerdings nach wie vor noch aus.

In der vorliegenden Arbeit sollen die o. a. Fragestellungen nacheinander angegangen werden. In einem ersten Schritt wird zunächst „grundlegendes“ Datenmaterial zu den Parametern Unterrichtsstörungen, Herzfrequenzen und Konzentrationsleistungen von Schüler/innen erhoben. Anschließend soll der Einfluss erhöhter körperlicher Aktivitäten auf die genannten Parameter untersucht und deren Relevanz für den typischen Alltag von Schüler/innen diskutiert werden. Hier geht es einerseits um den Zusammenhang von Sportunterricht und Unterrichtsstörungen. Des Weiteren sollen die Auswirkungen des Sportunterrichts und eines „Bewegten Unterrichts“ auf Herzfrequenzverläufe bzw. Konzentrationsleistungen von Schüler/innen untersucht werden.

2 Unterrichtsstörungen, Herzfrequenzen und Konzentrationsleistungen von Schüler/innen im Schulalltag

2.1 Einführende Überlegungen zur Thematik

Viele Heranwachsende verlieren im Laufe der Zeit die Lust an der Schule (BMF 1994). Ein immer größerer Anteil von Schüler/innen reagiert auf die schulischen und außerschulischen Anforderungen außerdem mit einer erhöhten Störbereitschaft (Fölling-Albers 1995). Offensichtlich reagieren heutige Schüler/innen deutlich aggressiver als frühere Generationen und dies bleibt auch den Betroffenen nicht verborgen. Jugendliche stufen die Eindämmung der Aggressionen und Gewalt (47 Prozent) für dringender ein als die Sicherung des Wohlstandes (21 Prozent, Opaschowski et al. 1997). In der Schulpraxis werden diese Entwicklungen mit Besorgnis diskutiert und es werden Lösungen gesucht (Petermann et Petermann 1997). Für die Umsetzung und das Gelingen von Interventionsmaßnahmen könnte es u. a. hilfreich sein, über genauere Daten zum „Problem“ Unterrichtsstörungen zu verfügen.

Auf der einen Seite stellt sich z. B. die Frage, ob und wann es im Schulalltag typischerweise zu vermehrten Unterrichtsstörungen kommt. Immer mehr Lehrer/innen sehen hier einen engen Zusammenhang zu Defiziten im Bereich der Konzentrationsfähigkeit sowie eine vermehrte Unruhe und Nervosität der Kinder (Hurrelmann 1993, 1994; Ferchhoff et al. 1995; Fölling-Albers 1995; Bös et al. 2002). Im Unterricht machen sich die Folgen

dieser Entwicklungen bereits bei simplen Aufgabenstellungen negativ bemerkbar. Beim Vorlesen eines Textes ist z. B. nur noch ein Teil der Kinder in der Lage, sich auf das Zuhören zu beschränken (Fölling-Albers 1995).

Fundierte Daten zu Unterrichtsstörungen bzw. Konzentrationsleistungen können außerdem helfen, die Konzeption von Stundenplänen bzw. Unterrichtsstunden zu optimieren. Zirkadiane und ultradiane Rhythmen bei Kindern und Erwachsenen werden zwar in der Literatur bezüglich physiologischer und psychologischer Aktivitäten ausgiebig beschrieben (Laird 1925; Colquhoun 1971; Rodhal et al. 1976; Reinberg 1979; Montagner et Testu 1982; Testu 1982; Fraisse 1983; Folkard et Monk 1985; Beugnet-Lambert et al. 1988; Reinberg et al. 1988; Guerin et al. 1989; Reilly 1990; Testu 1991; Winget et al. 1994; Zulley et Knab 2000). Erstaunlicherweise ist aber noch weitgehend unbekannt, welchen Verlauf die Konzentrationsfähigkeit bei Schüler/innen im Geschlechtervergleich, Altersgang und Tagesverlauf nimmt.

Ein weiterer Aspekt ist bei dieser Thematik zu beachten: Die modernen Industriegesellschaften fördern einen Abbau körperlicher Aktivitäten (Sports Authority & Health Education Authority 1992; US Department of Health and Human Services 1991). Die Entwicklung macht auch vor der jüngeren Bevölkerung nicht Halt. Meldungen in den Medien weisen auf einen immer stärker zunehmenden Bewegungsmangel und gesundheitliche Defizite bei Kindern und Jugendlichen hin (Rost 1993; Kinkel 2001; Ding et al. 2000; Graf et al. 2001; Klaes et al. 2003). Immer häufiger leiden schon Schüler/innen unter Übergewicht, psychosomatischen Störungen, Koordinations- und Haltungsschwächen sowie einer insgesamt geringeren Belastbarkeit (Bös 1997; Obst et Bös 1997; Illi et Pühse 1997; Kleine 1997; Dickreiter 1997; Breithecker 1997; Heitz-Flucher 1997). Jeder vierte Berliner 10.-Klässler hat Übergewicht, beinahe jedes fünfte Grundschulkind weist Fettstoffwechselstörungen auf (Ketelhut 2000). Hochgerechnet auf die Bundesrepublik haben eine Million Kinder Übergewicht (BKK 2001). Bei den schulischen Reihenuntersuchungen in Bayern wiesen bereits über 36 Prozent der Schulanfänger auffällige Befunde am Bewegungsapparat auf (Bayerisches Staatsministerium 2000). Andere Untersuchungen belegen für den Zeitraum 1986 bis 1995 eine Zunahme sportförderbedürftiger (11- bis 14-jähriger) Schüler von 16 auf 43 Prozent (ISB Rundbrief 1996). Auf der Suche nach Lösungskonzepten stellt die Schule einen logischen Interventionsort dar.

Ein Präventionsansatz wird darin gesehen, mehr Bewegung in den Schulalltag zu bringen. In den letzten Jahren finden sich daher verstärkt Bemühungen, mit Hilfe verschiedener Projekte bzw. Unterrichtsmodelle ("Bewegte Schule", "Bewegter Unterricht", "Lernen mit allen Sinnen" etc.) weitere Bewegungsreize zu setzen. Für eine gezielte Intervention ist es allerdings notwendig, Angaben über die körperlichen Belastungen von Schüler/innen infolge eines typischen Schultages machen zu können. Trotz der zahlreichen Untersuchungen zu den positiven Wirkungen des Sports liegen in der wissenschaftlichen Diskussion allerdings keine detaillierten Befunde vor, die Aussagen zu den physiologischen Konsequenzen eines schulischen Alltags auf Schüler/innen im Tagesprofil zulassen.

2.2 Methodischer Ansatz

Bei einer empirischen Untersuchung von Unterrichtsstörungen, Konzentrationsleistungen und physiologischen Belastungen im Schulalltag sind grundsätzlich methodische Verfahren notwendig, die eine minimale Störung des gewohnten Tagesablaufs der Schüler/innen hervorrufen. Zugleich ergibt sich für eine Datenerhebung damit die Forderung nach einem geringen personellen, zeitlichen und apparativen Aufwand. Im Hinblick auf eine Erfassung von Unterrichtsstörungen bietet sich in dieser Hinsicht eine Analyse von Klassenbucheinträgen an. Die einseitige Definition einer „Störung“ durch Lehrer/innen stellt zwar eine subjektive Betrachtungsweise dar (Kap. 2.4), andererseits können protokollierte Zwischenfälle im Klassenbuch relativ unkompliziert erfasst und über lange „Zeitfenster“ analysiert werden. In Ergänzung hierzu sollen Schülerbefragungen erfolgen, da hierdurch relativ einfach die „Schülersicht“ zu ausgewählten Fragestellungen (z. B. zur Verteilung von Unterrichtsstörungen im Tages- bzw. Wochenverlauf) ermittelt werden kann.

Für eine Beurteilung physiologischer Belastungen wird in der Arbeitsphysiologie die Herzfrequenz als elementares Kriterium herangezogen. Herzfrequenzprofile von Schüler/innen unterliegen dem Einfluss von kognitiven und körperlichen Aktivitäten und stellen ein Integralmaß für alle psychischen und physischen Belastungen dar (Fahrenberg et al. 1979; Myrtek 1980; Myrtek 1996). So stellte eine Reihe von Untersuchern fest, dass die Reaktion der Herzfrequenz auf eine Kombination von Arbeit und der Bearbei-

tung von Konzentrationsaufgaben größer als die Reaktion auf die jeweiligen Einzelaufgaben ist (Bartenwerfer 1960, 1963; Patton 1970; Blix et al. 1974; LeBlanc et al. 1979; Powers et al. 1982). Die Entwicklungen im Bereich der Messtechnik machen es mittlerweile möglich, die Herzfrequenzdiagnostik als Messinstrumentarium im Schulalltag anzuwenden. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dass durch tragbare Herzfrequenz-Messgeräte eine kontinuierliche Datenerhebung während des gesamten Schultages ermöglicht wird.

Zur Bestimmung der Konzentrationsleistungen bietet sich der "Test d2" von Brickenkamp (1962) an, der als das am meisten benutzte Verfahren zur Messung der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung gilt (Schorr 1991). Ein entscheidender Vorteil des vor allem in der Klinischen-, Arbeits- und Pädagogischen Psychologie verwendeten Testverfahrens liegt in seiner kurzen Bearbeitungszeit, so dass auch er relativ unproblematisch im laufenden Lehrbetrieb des Schulalltags eingesetzt werden kann.

2.2.1 Erfassung der Unterrichtsstörungen

Für den Zeitraum von insgesamt fünf Schuljahren (1995 bis 2000) wurden die Klassen- und Kursbücher auf Unterrichtsstörungen analysiert. In die Auswertung kamen nur Eintragungen, die eine Unterrichtsstörung eindeutig dokumentierten (z. B. *"Thomas stört wiederholt den Unterricht"*; *"Markus macht Unterricht unmöglich"*). Sonstige Eintragungen wie z. B. zu spätes Erscheinen, nicht gemachte Hausaufgaben etc. sind nicht berücksichtigt worden.

Neben der Erfassung von Unterrichtsstörungen anhand von Klassenbucheinträgen fand die oben erwähnte Schülerbefragung statt. Die Schüler/innen erhielten einen Bogen auf dem sie zwei Fragen zu beantworten hatten: 1. *„An welchen Tagen kommt es deiner Meinung nach zu den meisten Unterrichtsstörungen?“* 2. *„In welchen Stunden kommt es deiner Meinung nach zu den meisten Unterrichtsstörungen?“*

2.2.2 Erfassung der Herzfrequenzen

In der vorliegenden Studie konnten die Herzfrequenzverläufe von Schüler/innen der Jahrgangsstufen 5 bis 10 fortlaufend während des gesamten Schultages bestimmt werden. Vor Beginn der Untersuchung wurden die Schüler/innen in mehrfachen Probemes-

sungen mit der Handhabung der Geräte vertraut gemacht. An den Messtagen legten die Schüler/innen 20 min vor Beginn des Unterrichts (7:50 Uhr) die Herzfrequenz-Messgeräte an. Bei dem Herzfrequenz-Messgerät handelt es sich um das Modell ACCUREX PLUS der Firma POLAR, das die Herzfrequenz im 5s-Intervall aufzeichnet. Mittels eines Interfaces können die Daten computertechnisch ausgewertet werden. Eine Aufspaltung der Herzfrequenz nach energetischen und emotional/mental bedingten Ursachen kann im Rahmen der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht geleistet werden, so dass die Herzfrequenz als Indikator der "Gesamtbeanspruchung" (Myrtek 2000) dienen soll.

2.2.3 Erfassung der Konzentrationsleistungen

Der zur Bestimmung der Konzentrationsleistungen eingesetzte „Test d2“ (Abb. 1) gehört zur Gruppe der Durchstreichtests, die keine speziellen Fähigkeiten oder Fertigkeiten erfordern, sondern allgemeine Voraussetzungen zur Erzielung von Leistungen - wie der Aufmerksamkeit und Konzentration - berücksichtigen.

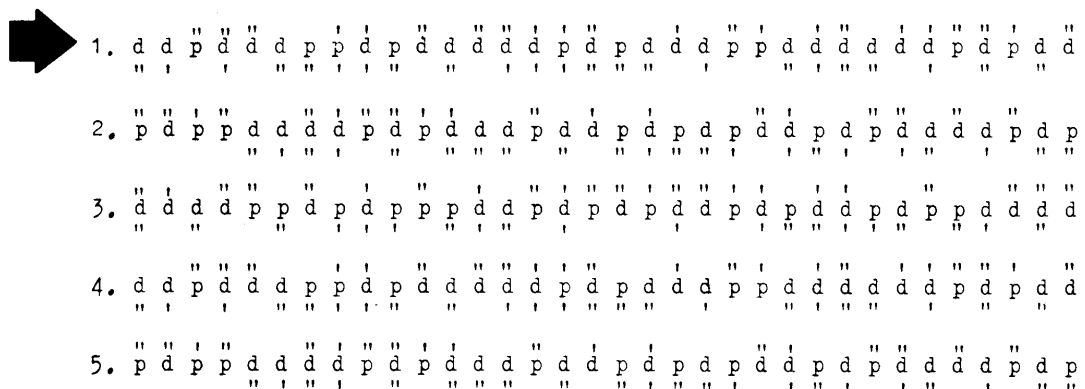


Abb. 1: Ausschnitt der Rückseite (Originalgröße: A4) des Testbogens "Test d2" (Brickenkamp 1962).

Der Testbogen ist im DIN-A4-Querformat mit 14 Testzeilen bedruckt. Jede dieser Zeilen setzt sich aus 47 Zeichen zusammen. Insgesamt gibt es 16 verschiedene Zeichen, die aus der Kombination der Buchstaben "d" und "p" mit einem, zwei, drei oder vier Strichen entstanden sind. Aus der gemischten Reihenfolge soll jedes "d", das mit zwei Strichen versehen ist, durchgestrichen werden. Für jede Zeile haben die Schüler/innen 20 Sekunden Zeit, danach erfolgt das Kommando "Halt! Nächste Zeile". Mit Hilfe von Aus-

werteschemen können im Anschluss die Auslassungsfehler (Typ F_1) bzw. Verwechslungsfehler (Typ F_2) ermittelt werden. In der Summe ergeben beide den Fehlerrohwert F , der als Zwischenergebnis für die Berechnung des GZ-F dient. Der GZ-F gibt die Gesamtleistung an und wird aus der Gesamtzahl aller bearbeiteten Zeichen (GZ) abzüglich des Fehlerrohwertes F berechnet.

Der "Test d2" erfüllt die wissenschaftlichen, allgemeingültigen Kriterien (Hauptgütekriterien). Bei Beachtung aller Instruktionen sind die Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität als gesichert anzusehen (Brickenkamp 1994). Die einfach korrigierte Mengenleistung (GZ-F) erweist sich in nahezu allen Untersuchungsfällen hinsichtlich der internen Konsistenz als hoch-reliabel ($r_{tt} > 0,90$; Brickenkamp 1994). Der Vergleich von GZ-F mit konstruktiven Variablen anderer Tests offenbart mit einem mittleren Validitätskoeffizienten von $r = 0,47$ einen moderaten Zusammenhang.

Vor Beginn der Untersuchungen fanden Probemessungen statt, in der sich die Schüler/innen mit der Handhabung des „Test d2“ vertraut machten. Die Tests wurden im Laufe eines Schulhalbjahres nur an Tagen durchgeführt, an denen 6 Stunden im Klassenraum und kein Sportunterricht auf dem Stundenplan standen. In randomisierter Folge kamen die Tests jeweils in einer Unterrichtsstunde eines Tages zur Anwendung.

2.3 Statistik und Datenverarbeitung

Die Hauptschule liegt am Ortsrand von Bielefeld mit teilweise ländlichem Einzugsbereich und hat einen Ausländeranteil von 62 Prozent. Die durchgehend zweizügige Schule hat 344 Schüler/innen, die von 31 Lehrer/innen im Untersuchungszeitraum unterrichtet wurden. In die statistische Auswertung der Unterrichtsstörungen kamen insgesamt 73.164 Unterrichtsstunden, an der Fragebogenaktion zur „Schülersicht“ nahmen 235 Schüler/innen teil. Bei der Darstellung der Mittelwerte (\bar{x}) wird als Maß für die Streuung in den Grafiken der Standardfehler (SE) verwendet.

An der Erhebung der Herzfrequenzprofile nahmen insgesamt 66 Schüler/innen teil. Bei der Darstellung der Mittelwerte (\bar{x}) wird als Maß für die Streuung im Text die Standardabweichung (SD) und in den Grafiken der Standardfehler (SE) verwendet. Das Un-

tersuchungskollektiv gliederte sich in Gruppen von jeweils 26 Schüler/innen der Jahrgangstufen 5/6, 20 Schüler/innen der Jahrgangstufen 7/8 und 20 Schüler/innen der Jahrgangstufen 9/10 auf, die an verschiedenen Tagen Herzfrequenz-Messgeräte trugen.

Für die statistische Auswertung des "Test d2" wurden nur diejenigen Schüler/innen berücksichtigt, die an allen 6 Testsitzungen teilgenommen hatten (n=125). Der Einfluss der Faktoren Geschlecht, Jahrgangstufe und Unterrichtsstunde des klassischen Unterrichts auf die "Test d2" Versuchsergebnisse wurde mit Hilfe der dreifaktoriellen Varianzanalyse untersucht und multiple Zellenvergleiche nach dem Verfahren von Newman-Keuls durchgeführt. Als Signifikanzgrenze wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ gewählt. Bei $p < 0,01$ wurden die Unterschiede als hoch-signifikant eingestuft.

2.4 Kritische Reflexion des methodischen Vorgehens

In der Literatur wird die Definition von Unterrichtsstörungen anhand von Klassenbucheintragungen kontrovers diskutiert. Das Hauptaugenmerk der Kritik richtet sich hierbei insbesondere auf die individuelle Definition einer Unterrichtsstörung. So werden die Störungen einseitig und subjektiv von Lehrerseite definiert und können somit u. a. durch Veränderungen der Wahrnehmung bzw. der Toleranzgrenzen der Lehrkräfte beeinflusst werden. Hinzu kommt, dass in der Regel nur eine Minderheit von Schüler/innen (wiederholt) stört und dass diese in den Klassen- und Kursbüchern vermerkten Unterrichtsstörungen auch nur einen Bruchteil der tatsächlichen Ereignisse im Unterricht widerspiegeln. Eine Unterrichtsstörung liegt nach Winkel erst dann vor, wenn der (eigentliche) Unterrichtsprozess gestört ist, d. h. „...wenn das Lehren und Lernen stockt, aufhört, pervertiert, unerträglich und inhuman wird.“ (Winkel 1980, S. 26). Eine objektive Erfassung kann demnach nur unabhängig von den am Unterrichtsprozess Beteiligten erfolgen und erfordert einen hohen personellen und apparativen Einsatz (z. B. externe Beobachter, Videoanalysen etc). Die streng objektive Erfassung von Unterrichtsstörungen (z. B. Gründe, Verursacher etc.) ist jedoch nicht das Ziel dieser Arbeit. Vielmehr geht es gerade um die subjektive Wahrnehmung von Unterricht durch Lehrer/innen bzw. Schüler/innen. Denn fühlen sich Lehrer/innen im Unterricht gestört, sind zwangsläufig auch

die Lehr- und Lernprozesse eingeschränkt. Somit soll der Lehrer als „Sensor“ für einen gestörten Unterrichtsablauf verwendet werden.

Um die erfassten Unterrichtsstörungen nicht nur durch die „Lehrerbrille“ zu sehen, wurde die Analyse durch eine Abfrage der „Schülersicht“ ergänzt. Die Fragebogenaktion in der Schule sollte hierbei gewährleisten, unterschiedliche Wahrnehmungen der Beteiligten aufzudecken, um zu mehr Transparenz insbesondere bei der Beurteilung von Unterrichtsstörungen im Tages- und Wochenverlauf beizutragen.

In dem Untersuchungszeitraum von fünf Jahren verließen sechs Lehrer/innen das Kollegium, drei neue Lehrkräfte kamen hinzu. Die sicherlich nicht immer konstante Wahrnehmung von Unterrichtsstörungen auf Lehrerseite sollte durch die recht geringe Lehrerfluktuation, den langen Untersuchungszeitraum und die randomisierte Positionierung der Sportstunden in der Stundentafel „gefiltert“ und extreme Schwankungen hinreichend „herausgemittelt“ sein.

Die Bestimmung der Herzfrequenz in der Schule birgt Unsicherheitsfaktoren in sich. Ein wesentlicher Kritikpunkt bezieht sich hierbei auf die fehlende Standardisierung der Feldmessung. Schüler/innen zeigen individuelle Verhaltensweisen und damit auch unterschiedliche psychische und physische Aktivitäten nicht nur während der Pausen, sondern auch in den Unterrichtsstunden. Herzfrequenz-Messungen zur Bestimmung psychophysiologischer Belastungen im Schulalltag sind zudem nur mit Einblick in die örtlichen Gegebenheiten erfolgversprechend. So können durch die genauen Kenntnisse der internen Schulorganisation und potentieller Störfaktoren (Raumwechsel, Klassenarbeiten, Wandertage, Projekttag, Baumaßnahmen, Klassengeschäfte, Vertretungen erkrankter Lehrer etc.) bereits im Vorfeld der Messungen zahlreiche Fehlerquellen vermieden werden. Des Weiteren erlauben nur die detaillierten Einsichten in die Schülerschaft eine repräsentative Auswahl der Probanden. Die Tätigkeit des Projektverantwortlichen an der Schule stellte hinreichend sicher, dass die angesprochenen Voraussetzungen für Messungen der Herzfrequenz eingehalten wurden. Die Messungen konnten mit den jeweiligen Lehrkräften abgestimmt und damit sichergestellt werden, dass z. B. Unterrichtsformen zur Anwendung kamen, die keine außergewöhnlichen körperlichen Aktivitäten während des Unterrichts induzierten. Um die Vergleichbarkeit der Tagesprofile zu gewährleisten, wurden nur solche Unterrichtstage gewählt, an denen für die Klasse sechs Stunden Unterricht im Klassenraum auf dem Stundenplan standen. Die

Pausengestaltung war bewusst freigestellt, um das gewohnte individuelle Bewegungsverhalten zu gewährleisten. Bei der Auswahl der Probanden wurde auf eine Gleichverteilung von Jungen und Mädchen, "ruhigen/unruhigen" bzw. "eher sportlichen" und "weniger sportlichen" Schüler/innen geachtet.

Die Bestimmung des Konzentrationsverlaufs von Schüler/innen in der Schule wirft die Frage auf, ob die kurze Bearbeitungszeit des "Test d2" ausreicht, um Konzentrationsleistungen einer Schulstunde ausreichend zu erfassen. Die Zuverlässigkeit der Mengenleistung (GZ), die dem Arbeitstempo entspricht, hat sich in zahlreichen Kontrollmessungen als sehr hoch erwiesen. Dasselbe lässt sich von der fehlerkorrigierten Mengenleistung (GZ-F) sagen. Insoweit besteht kein Bedarf, die Zuverlässigkeit durch Testverlängerung zu erhöhen (Brickenkamp 1994). Ansatzpunkte für Kritik ergeben sich zudem aus der Berechnung des Gesamtleistungswertes GZ-F. Neben den falsch durchgestrichenen Zeichen (Typ F_2) kann eine Fehlerquelle in der zu schnellen, oberflächlichen Bearbeitung des Tests liegen. Zu extrem hohen Fehlerzahlen vom Typ F_1 (Auslassungsfehler) kann es kommen, wenn Probanden Testteile "überspringen". Fielen während der Auswertung einzelne Test in bezug auf das "Überlastungs-Syndrom" auf, so wurden diese nicht in die statistische Auswertung einbezogen.

2.5 Ergebnisse

2.5.1 Unterrichtsstörungen im Jahres-, Wochen- und Tagesverlauf bzw. Altersgang

Von 1995 bis 2000 wurden insgesamt 4419 Unterrichtsstörungen von den Lehrer/innen protokolliert. Die Anzahl der Unterrichtsstörungen stieg in diesem Zeitraum kontinuierlich an und nahm um insgesamt 342 Prozent zu (Abb. 2). Hierbei stören Jungen häufiger den Unterricht als Mädchen. Schüler begehen rund 71 Prozent der aufgeführten Unterrichtsverstöße, Schülerinnen hingegen nur 29 Prozent.

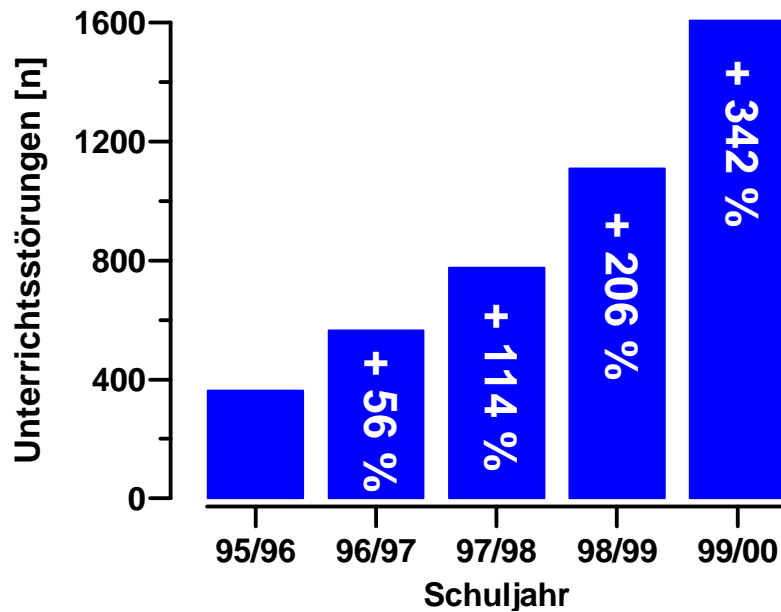


Abb. 2: Anzahl [n] und relative Zunahme [%] der von Lehrer/innen protokollierten Unterrichtsstörungen von 1995 bis 2000 (n=4419; 1995/96=100 Prozent).

Abb. 3 zeigt die Verteilung der Unterrichtsstörungen nach Jahrgangstufen. Es wird deutlich, dass aus Lehrersicht die Erprobungsstufe den Großteil der Unterrichtsstörungen auf sich vereint. Rund 60 Prozent der Klassen- und Kursbucheintragungen fallen auf die Klassen 5 und 6, insbesondere die Jahrgangsstufe 6 zeigt mit Abstand die meisten Eintragungen.

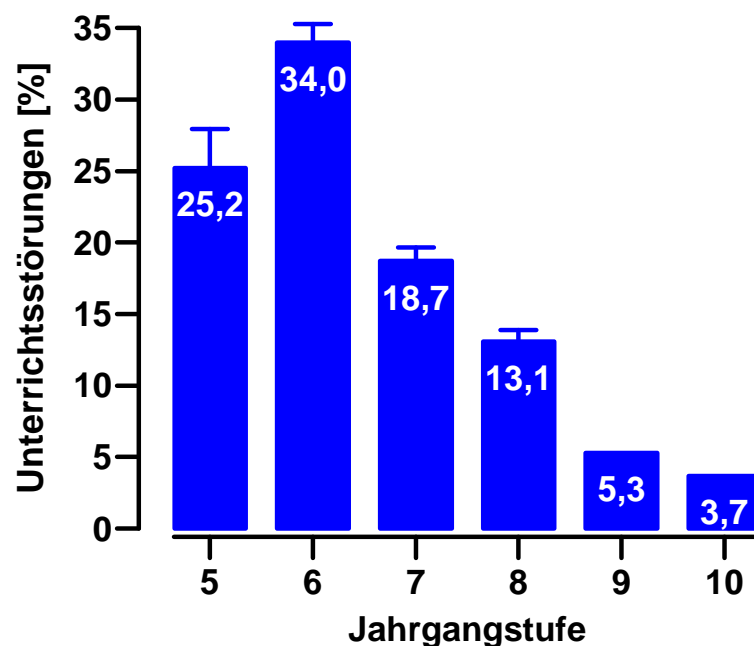


Abb. 3: Relative Verteilung [%] der Störungen nach Jahrgangstufen von 1995 bis 2000.

Die Verteilung der Unterrichtsstörungen nach Tagen lässt erkennen, dass im Wochenverlauf keine besonderen Schwankungen festzustellen sind (Abb. 4). Schülerinnen und Schüler "stören" aus Sicht der Lehrer/innen somit jeden Tag. Die Schüler/innen selbst schätzen die Verteilung allerdings anders ein und sehen die Schwerpunkte von Unterrichtsstörungen vor bzw. nach einem Wochenende.

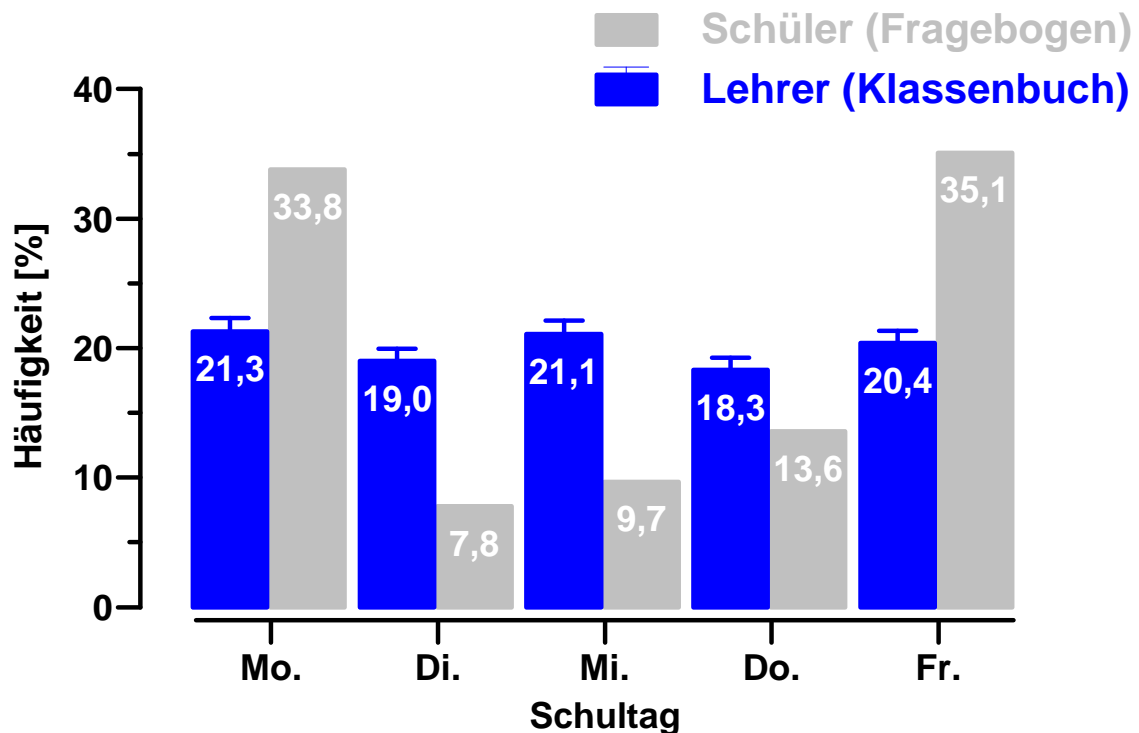


Abb. 4: Relative Verteilung [%] der Störungen nach Schultagen von 1995 bis 2000. (Schülerfrage: „An welchen Tagen kommt es Deiner Meinung nach zu den meisten Unterrichtsstörungen?“)

Die im Tagesverlauf nach Stunden aufgeführten Störungen lassen erkennen, dass mit Beginn des Unterrichts die protokollierten Zwischenfälle bis zur 4. Stunde kontinuierlich ansteigen (Abb. 5). So sticht in dieser Hinsicht insbesondere die 4. Stunde heraus, in der 28 Prozent aller Zwischenfälle von den Lehrer/innen gesehen werden. Im Anschluss daran nehmen die Beeinträchtigungen in der 5. und 6. Stunde wieder ab (wobei nur diejenigen Unterrichtstage analysiert wurden, in denen 6 Unterrichtsstunden vorlagen). Die Auswertung der Schüler/innen-Befragung zeigt ein gegenteiliges Bild. Während in der vierten Stunde am wenigsten „gestört“ wird, ist aus Sicht der Schüler/innen die sechste Stunde außerordentlich kritisch zu sehen.

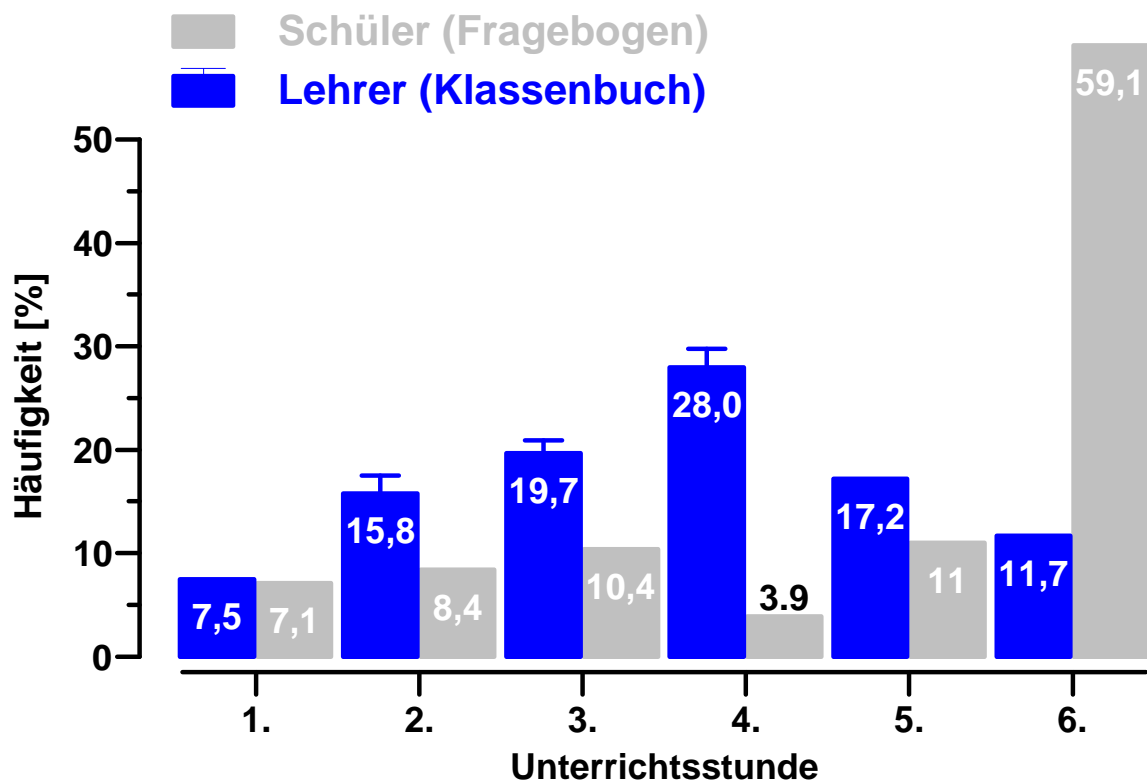


Abb. 5: Relative Verteilung [%] der Störungen nach Unterrichtsstunden von 1995 bis 2000. (Schülerfrage: „In welchen Stunden kommt es Deiner Meinung nach zu den meisten Unterrichtsstörungen?“)

2.5.2 Herzfrequenzverläufe im Altersgang bzw. Tages- und Stundenverlauf

Abb. 6 zeigt die Herzfrequenzprofile der einzelnen Jahrgangsstufen an Schultagen mit sechs Unterrichtsstunden im Klassenraum. Es wird deutlich, dass die Klassen 5 und 6 ihren Schultag mit höheren Herzfrequenzen absolvieren, als dies bei den Klassen 7/8 und 9/10 der Fall ist. Noch prägnanter wird die Differenz bei der Betrachtung der Pausenzeiten, in denen die Orientierungsstufe erheblich stärkere Herzfrequenzanstiege aufweist.

Im Tagesverlauf kommt es in den Unterrichtsstunden zu signifikanten Abnahmen und in den Pausen zu signifikanten Anstiegen der Herzfrequenz. Eine Ausnahme bildet hier lediglich die erste 5-Minuten-Pause, bei der keine signifikanten Herzfrequenzanstiege ausgewiesen werden. Grundsätzlich ist bei jeder Altersgruppe eine tendenzielle Abnahme der Herzfrequenz bis zur 4. Stunde festzustellen. In der 5. und 6. Stunde steigt die mittlere Herzfrequenz wieder an, wobei sich innerhalb der Altersgruppen allerdings keine signifikanten Unterschiede zwischen einzelnen Unterrichtsstunden feststellen las-

sen. Anders sieht dies hingegen beim Altersgruppenvergleich aus, der zwischen den Jahrgangsstufen 5/6 und 9/10 hoch-signifikante Unterschiede der Herzfrequenz-Mittelwerte bei allen Pausen und Stunden offenbart.

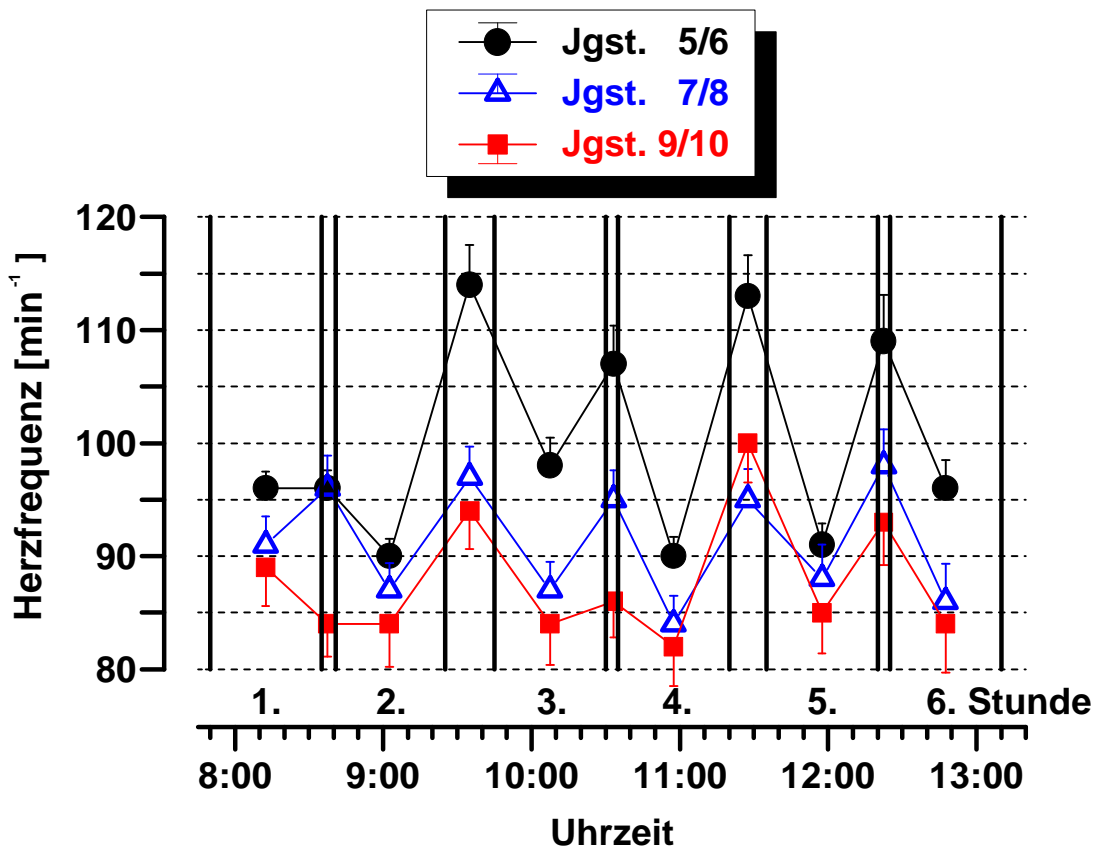


Abb. 6: Herzfrequenz-Mittelwerte ($\bar{x} \pm SE$) in Schulstunden und Pausen von Schüler/innen verschiedener Jahrgangstufen bei einem sechsständigen Schultag im Klassenraum (Jgst 5/6: n=26; Jgst. 7/8: n=20; Jgst. 9/10: n=20).

Abb. 7 zeigt die Herzfrequenz-Mittelwerte der kurzen Pausen (5 min) und langen Pausen (20/15 min), bei denen kein signifikanter Unterschied festzustellen ist. Zum Vergleich sind außerdem die Mittelwerte der sich anschließenden Unterrichtsstunden aufgeführt. Während sich die Pausen- von den Stundenmittelwerten signifikant voneinander unterscheiden, sind zwischen den Mittelwerten beider Stundentypen auch innerhalb der einzelnen Jahrgangstufen keine statistisch belegbaren Unterschiede feststellbar.

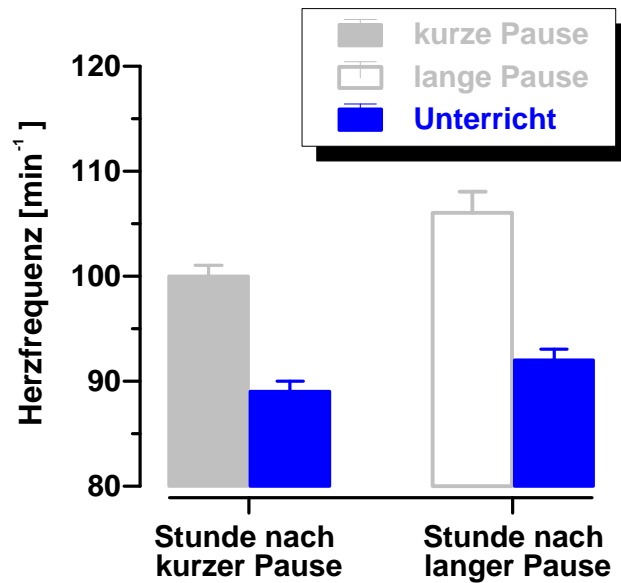


Abb. 7 Herzfrequenz-Mittelwerte ($\bar{x} \pm SE$, $n = 66$) von Schüler/innen der Klassen 5 bis 10 in kurzen/langen Pausen und folgender Unterrichtsstunden.

Die genauen Zeitverläufe der Herzfrequenz und der Einfluss der Pausenlänge sind in Abb. 8 zu sehen. Im Gegensatz zu den Stundenmittelwerten (Abb. 7) wird deutlich, dass die ersten 10 Minuten des Unterrichts sehr wohl von der Pausendauer beeinflusst werden. Mit Blick auf das Unterrichtsende steigt die Herzfrequenz jeweils etwa 5 Minuten vor dem Klingelzeichen deutlich an.

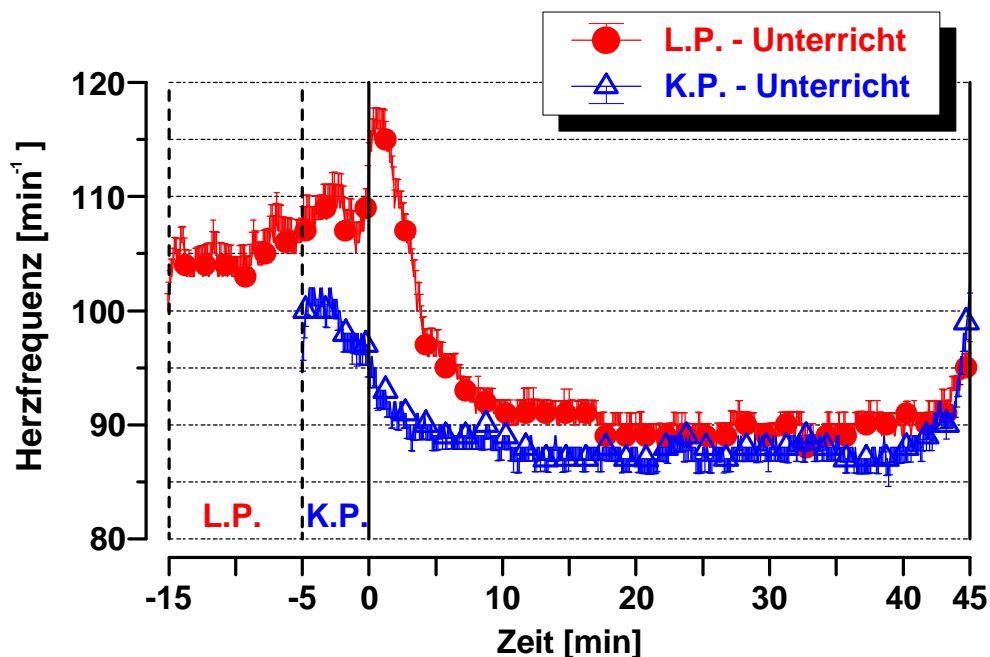


Abb. 8 Herzfrequenzverläufe ($\bar{x} \pm SE$, $n = 66$) von Schüler/innen der Klassen 5 bis 10 in Stunden nach langen Pausen (L.P.) / kurzen Pausen (K.P.).

2.5.3 „Test d2“ - Ergebnisse im Geschlechtervergleich, Altersgang und Tagesverlauf

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Mädchen signifikant besser konzentrieren konnten als die Jungen ($p < 0,01$). Die Mädchen erreichten einen durchschnittlichen GZ-F-Wert (fehlerkorrigierter Gesamtleistungswert = Anzahl richtiger Zeichen abzüglich fehlerhafter/ausgelassener Zeichen) von $500 (\pm 102)$ und Jungen einen mittleren GZ-F-Wert von $459 (\pm 93)$.

Wie aus Abbildung Abb. 9 ersichtlich wird, kommt es im Altersgang zu Anstiegen der Konzentrationswerte. Die Jahrgangstufen 5 bis 7 erreichen deutlich geringere Werte als die Jahrgangstufen 8 bis 10 ($p < 0,01$).

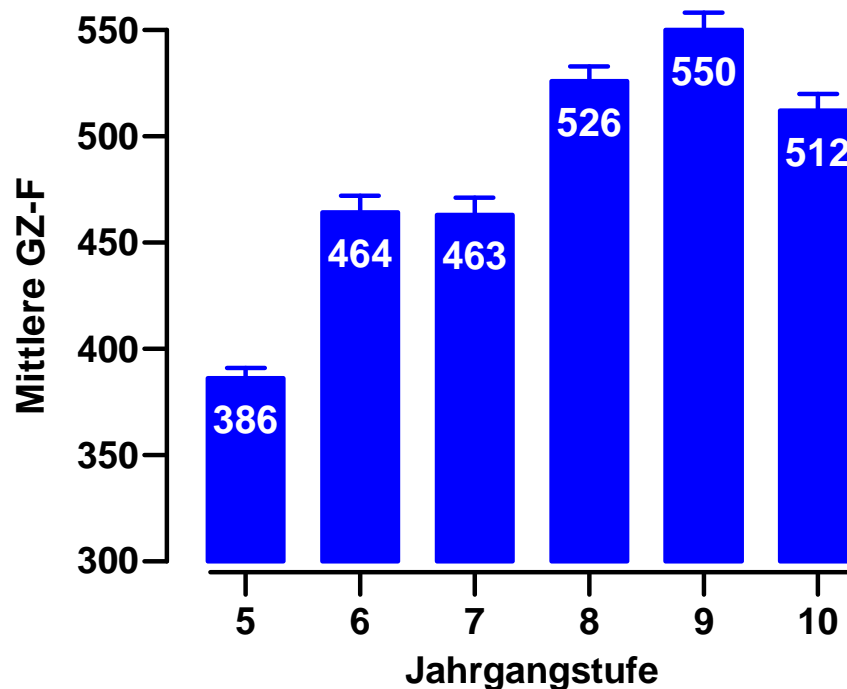


Abb. 9: Konzentrationsleistungen von Schüler/innen der Jahrgangstufen 5 bis 10 im „Test d2“. Dargestellt sind die Mittelwerte ($\bar{x} \pm SE$, $n=125$) der Kenngröße GZ-F. Der GZ-F ist der Gesamtleistungswert und wird aus der Anzahl richtiger Zeichen abzüglich fehlerhafter/ausgelassener Zeichen berechnet.

Abb. 10 zeigt, dass die Konzentration im Tagesprofil Schwankungen unterworfen ist. Erstaunlicherweise sind die Leistungen im „Test d2“ in den ersten beiden Schulstunden vergleichsweise gering. In der 3. und 4. Stunde werden die mit Abstand besten Resultate erzielt. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, dass an einem Schultag jeweils nur ein „Test d2“ in randomisierter Folge stattfand (Kap. 2.2.3). Am Ende des Schultages kommt es wieder zu einem Leistungsabfall.

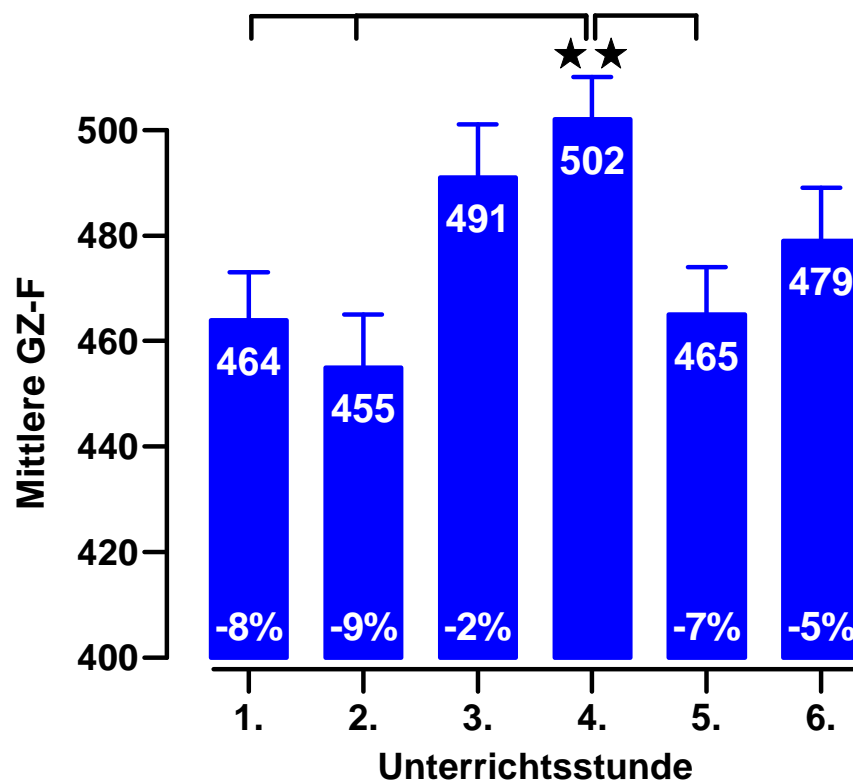


Abb. 10: GZ-F-Mittelwerte ($\bar{x} \pm SE$, $n = 125$) von Schüler/innen der Jgst. 5 bis 10 im Tagesverlauf bei 6 Stunden Unterricht im Klassenraum. GZ-F = fehlerkorrigierter Gesamtleistungswert (Anzahl richtiger Zeichen abzüglich fehlerhafter/ausgelassener Zeichen; ★★ = hoch-signifikante Unterschiede).

2.6 Diskussion

2.6.1 Unterrichtsstörungen im Schulalltag

Die vorliegende Studie bestätigt die zunehmenden Belastungen von Lehrer/innen und die sinkende Frustrationsschwelle von Schüler/innen: Von 1995 bis 2000 stieg die Zahl der im Klassenbuch vermerkten Verstöße um das 4,5-fache (Abb. 2). Die Verteilung

und Ursachen der Unterrichtsstörungen werden in der Schulpraxis außerordentlich kontrovers diskutiert und sind häufig von individuellen Sichtweisen bzw. unterschiedlichen pädagogischen "Weltanschauungen" getragen. Wie aus Abb. 3 deutlich wird, fallen die mit Abstand meisten Eintragungen auf die Erprobungsstufe und hier auf die Jahrgangsstufe 6. In diesem Zusammenhang spielt sicherlich die vergleichsweise hohe Anzahl an Wiederholern am Ende der Erprobungsstufe eine Rolle, da Schüler/innen erstmals nach Klasse 6 "sitzen bleiben" können. Die Behauptung, dass die pubertierenden Schüler/innen der Jahrgangstufen 7 und 8 besonders problematisch sind, muss aus Sicht von Klassenbucheintragungen kritisch überdacht werden.

Wie aus Abb. 4 und Abb. 5 entnommen werden kann, zeigen offensichtlich Lehrer/innen und Schüler/innen eine unterschiedliche Wahrnehmung von Unterrichtsstörungen. So könnten sich auf der einen Seite bevorstehende/zurückliegende Wochenenden „stress-reduzierend“ auf die Wahrnehmung von Lehrer/innen auswirken, währenddessen bei Schüler/innen vor/nach schulfreien Tagen gegenteilige Effekte auftreten. Auf der anderen Seite ergeben sich auch bei den Unterrichtsstörungen im Tagesverlauf unterschiedliche Angaben. Lehrer/innen sehen in der 4. Stunde ein "Störungs-Maximum", so dass Aussagen wie "in den letzten Stunden werden Kinder immer unruhiger" oder "in der 3. und 4. Stunde lernen Schüler/innen am besten" aus Lehrersicht differenzierter betrachtet werden müssen. Die Ergebnisse der Schüler/innen-Umfrage zeigen hingegen ein völlig gegensätzliches Bild. Schüler/innen sehen in der vierten Stunde den Tiefpunkt und in der 6. Unterrichtsstunde das Maximum von Unterrichtsstörungen.

In diesem Zusammenhang sind die Untersuchungen von Tausch et Tausch (1971) zu nennen, die den Anteil der Lehrer- und Schülersprache im Verlauf einer einzelnen Unterrichtsstunde untersuchten. Dabei zeigte sich, dass Lehrer/innen in der Anfangsphase einer Unterrichtsstunde 23 Prozent aller verbalen Äußerungen machten, die Schüler/innen hingegen 67 Prozent und 10 Prozent auf die Besinnungspause fielen. In der Endphase des Unterrichts stieg der Anteil der Lehrer/innensprache auf 63 Prozent an, die Schüler/innensprache fiel auf einen Anteil von 34 Prozent und die Besinnungspause schrumpfte auf einen Wert von 3 Prozent zusammen. Baumert et Köller (2000), Seidel et al. (2002) und Fischer et al. (2002) stellten sogar nur eine Schülerbeteiligung von höchstens 20 Prozent an den gesamten Unterrichtsaktivitäten für den Physikunterricht fest. Hier können Schülervorstellungen kaum berücksichtigt werden (Sumfleth et Pitton

2000), was auch als eine der Ursachen für Unterrichtsstörungen gesehen wird. Die Ergebnisse der genannten Autoren lassen allerdings nur bedingt auf einen Verlauf von Unterrichtsstörungen im Tagesverlauf schließen.

2.6.2 Effekte des Schulalltags auf Herzfrequenzverläufe

Die vorliegenden Herzfrequenzverläufe weisen auf wechselnde "Aktivierungsniveaus" von Schüler/innen im Verlauf einer Unterrichtsstunde bzw. eines Unterrichtstages hin (Abb. 6; Abb. 7; Abb. 8). Abb. 6 verdeutlicht in dieser Hinsicht einen hohen Bewegungsdrang insbesondere der Schüler/innen der Jahrgangstufen 5 und 6, deren Herzfrequenzprofile nicht nur während der Pausenzeiten deutlich über denen der anderen Jahrgangstufen liegen. In diesem Zusammenhang muss jedoch der Alterseinfluss auf die Herzfrequenz berücksichtigt werden. Nach der Geburt und in den ersten Lebensmonaten beträgt die Herzfrequenz unter Ruhebedingungen etwa 130 min^{-1} , anschließend fällt sie recht kontinuierlich bis zu der Zeit nach der Pubertät auf Werte um 70 min^{-1} ab (Israel 1982), so dass jüngere Schüler/innen grundsätzlich höhere Herzfrequenzen als ältere aufweisen. Bestätigt werden die Befunde von Gavarry et al. (1998), der im Laufe eines Schultages ebenfalls eine generell um etwa 7 Prozent höhere Herzfrequenz von 11- bis 13-jährigen im Vergleich zu 14- bis 16-jährigen Schüler/innen feststellte. Die Stundenprofile offenbaren einen Verlauf in "U-Form": Schüler/innen erreichen infolge ihrer Pausen-Aktivitäten in den Unterrichtsstunden nach etwa 10 bis 15 Minuten ein Herzfrequenzplateau, in den letzten 5 Minuten des Unterrichts kommt es wieder zu Anstiegen der Herzfrequenz. In der Literatur wird in diesem Zusammenhang ansteigenden Herzfrequenzen eine Abwehrreaktion gegenüber der Informationsaufnahme zugeschrieben, abfallende Herzfrequenzen werden als Orientierungs- und Informationssammelphase interpretiert (Graham et Clifton 1966; Lacey 1967).

Kontrovers zu diskutieren ist die Fragestellung, ob lediglich die Bereitstellung von frei verfügbaren Zeitfenstern im Laufe des Schultages ausreicht, einen körperlichen Ausgleich zu den kognitiven Belastungen des Klassenunterrichtes zu schaffen. Ein Hauptargument der Schulpraxis ist, dass Schüler/innen dringend die unterrichtsfreie Zeit zum Austoben, Spielen oder „Dampf ablassen“ benötigen. Konsequenterweise könnte man bei den zur Verfügung stehenden Pausenzeiten von 5 bzw. 15/20 Minuten davon aus-

gehen, dass Unterrichtsstunden nach langen Pausen signifikante Herzfrequenzanstiege zur Folge haben müssten. Die vorliegenden Befunde zeigen aber kein derartiges Phänomen (Abb. 6; 7). Offensichtlich scheinen Schüler/innen nicht von sich heraus die „großen“ Pausen zu intensiven körperlichen Betätigungen (z. B. in Form eines Stressabbaus) zu nutzen. Demnach entsteht der Eindruck, dass Schüler/innen bei fehlenden Sport- und Bewegungsangeboten vor allem alternative Möglichkeiten der Pausengestaltung (z. B. Knüpfen von sozialen Kontakten etc.) wählen (Kap.4.2). Bemerkenswert ist weiterhin, dass im Tagesprofil ein Herzfrequenz-Minimum in der vierten Stunde festgestellt werden konnte. In der Literatur liegt zu diesem Befund lediglich eine Studie (Montagner et Testu 1996) vor, die sich aufgrund der unterschiedlichen Stundenlängen und -inhalte nur teilweise mit der vorliegenden Arbeit vergleichen lässt. So stellten die Untersucher bei Kindergarten-Kindern ein Absinken der Herzfrequenz im Tagesprofil bis 11⁰⁰ Uhr fest und auch bei Grundschulern (Erstklässlern) beobachteten sie fallende Herzfrequenzen in den Vormittagsstunden. Für die Interpretation des beschriebenen Herzfrequenzprofils ist jedoch ein weiteres Ergebnis der Untersucher von Bedeutung. Während die Müdigkeit (Anzahl der Gähnreflexe) im Laufe des Vormittages bis 11⁰⁰ Uhr sank, nahm die Anzahl der spontanen (nicht erlaubten) Bewegungsaktionen im Unterricht in diesem Zeitraum zu (Montagner et Testu 1996). In diesem Zusammenhang konnten auch Ullner et al. (1976) bzw. Soussignan et al. (1988) in ihren Studien zeigen, dass die spontanen Bewegungsaktivitäten im Laufe einer Unterrichtsstunde signifikant zunehmen und deuten dies als Antwort auf die latente Unterdrückung körperlicher Aktivitäten im Zuge der schulischen Zwänge.

2.6.3 Konzentrationsleistungen im Schulalltag

In der Literatur liegen einige Studien vor, die sich mit der Erstellung von Tagesprofilen zur Konzentrationsfähigkeit von Schüler/innen beschäftigen (Westhoff et al. 1978; Steck et al. 1986; Raviv et Low 1990; Brickenkamp 1994; Montagner et al. 1996; Huguet et al. 1997; Batejat et al. 1999). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen in Übereinstimmung mit dem Großteil der Literatur, dass die Konzentration im Tagesverlauf grundsätzlich Schwankungen unterworfen ist. In den ersten beiden Stunden werden erstaunlicherweise die niedrigsten „Test d2“ Werte erzielt. Möglicherweise spielt hier auch eine gewisse körperliche Müdigkeit eine Rolle, da es nur in der ersten 5-Minuten-

Pause zu keinem signifikanten Herzfrequenzanstieg im Tagesprofil kommt (Kap. 2.5.2). Die erreichten GZ-F Werte steigen anschließend bis zu ihrem Maximum in der vierten Unterrichtsstunde an, in den nachfolgenden Stunden kommt es wieder zu einem Leistungsabfall. An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass Anstiege bzw. Abnahmen der GZ-F Werte nicht auf Übungs- bzw. Ermüdungseffekten im Zuge der Datenerhebung beruhen. Die Tests wurden im Laufe eines Halbjahres in randomisierter Folge jeweils in einer Unterrichtsstunde eines Tages durchgeführt (Kap. 2.2.3).

Interventionsmaßnahmen zur Steigerung der Konzentrationsleistungen bieten sich daher grundsätzlich in den Stunden an, in denen geringere „Test d2“ Ergebnisse erzielt wurden. Hierbei erscheint es jedoch zweckmäßig, die Befunde im Zusammenhang mit den Ergebnissen zu Unterrichtsstörungen (Kap. 2.5.1) zu interpretieren. So empfiehlt es sich, Fördermaßnahmen insbesondere in der zweiten Tageshälfte zu platzieren, da hier der Anteil der Störungen deutlich höher als in den ersten drei Schulstunden ist.

2.7 Fazit

Die vorliegenden Befunde zeigen deutlich die Effekte des „typischen“ Schulalltags auf Unterrichtsstörungen, Herzfrequenzen und Konzentrationsleistungen von Schüler/innen. Die Kenntnis bzw. Diskussion der jeweiligen Ergebnisse ermöglicht es hierdurch einerseits, eine größere Transparenz bei der empirischen Betrachtung des Schulalltags von Schüler/innen zu gewährleisten und Interventionen ggf. gezielter zu ermöglichen. Andererseits sprechen die vorliegenden Ergebnisse wie auch einige Literaturbefunde dafür, dass erhöhte körperliche Aktivität ein geeignetes Mittel ist, Unterrichtsstörungen und Konzentrationsschwächen zu reduzieren. Eine stärkere und bessere Integration von körperlichen Bewegungen in den Schulunterricht ist selbstverständlich auch unter präventiven und pädagogischen Aspekten zu befürworten. Vor dem Hintergrund neuer Unterrichtskonzepte stellt sich somit grundsätzlich die Frage, welche Rolle die verstärkte körperliche Aktivität im Rahmen unterschiedlicher Interventionsmaßnahmen spielen kann.

3 Effekte körperlicher Aktivitäten auf Unterrichtsstörungen, Herzfrequenzen und Konzentrationsleistungen

3.1 Einführende Erläuterungen

Der konzeptionelle Ansatz, Bewegung und Lernen in der Schule miteinander zu verbinden, ist nicht neu. Bereits im Jahr 1913 erklärte das Bayerische Staatsministerium, dass die richtige Körperhaltung nicht ununterbrochen eingehalten werden kann und deshalb der Unterricht so einzurichten ist, „... dass die Körperhaltung öfters wechseln kann. Auch sollen ab und zu kurze gemeinsame Freiübungen eingeschaltet werden.“ (Bayerisches Staatsministerium 1913: in Dannenmann 1997, S. 22).

Neben den „klassischen“ Instrumenten körperlicher Bewegungsförderung (Schulsport, Pausensport etc.) haben sich in den letzten Jahren neue Unterrichtsverfahren etabliert, wie sie z. B. unter dem Begriff „Bewegter Unterricht“ zusammengefasst werden. Die grundsätzliche Zielsetzung des „Bewegten Unterrichts“ liegt darin, den Klassenraum als Bewegungsraum zu legitimieren und insbesondere die ergonomisch bedenkliche Sitzposition aufzubrechen. So kommen in der Schulpraxis vor allem „Auflockerungsminuten“ (z. B. Fingerspiele, kleine Bewegungsgeschichten, Bewegungslieder und darstellende Spiele) und gymnastische Übungen (z. B. Aerobic sowie Dehnungs- und Kräftigungsprogramme für die Muskulatur) als „Bewegungspause“ zur Anwendung.

Für den Ansatz verstärkt „Bewegung“ in das Unterrichtsgeschehen zu integrieren, sprechen mehrere Aspekte. Zunächst einmal wird der „natürliche Bewegungsdrang“ von Heranwachsenden im „Bewegten Unterricht“ wesentlich besser berücksichtigt (Sobczyk 1995; Hildebrandt 1996; Breithecker 1997). Körperliche Aktivitäten haben aber zudem weitere, positive mentale Effekte. Zum einen wird in verschiedenen Ansätzen zur Reduzierung von Unterrichtsstörungen die Bedeutung körperlicher Bewegung in den Vordergrund gestellt (Lorenz 1963; Bach 1974; Nolting 1978). Zum anderen genügen bekannterweise schon kurze Belastungsphasen, um sympathikus-vermittelt eine generalisierte Aktivitätssteigerung auszulösen und Wachheit, Vigilanz etc. zu steigern (Wasmund et al. 1984, Gage et Berliner 1986, Kahl 1993, Dannenmann 1997). Aerobe Arbeit aktiviert grundsätzlich die Gehirntätigkeit (Mircea et al. 2001). Bereits Fischer et al. (1986) zeigten, dass körperliche Bewegung die aktuelle Hirnleistung steigert. Körperliche Belas-

tungen von 20-25 Watt, wie etwa bei einem normalen Spaziergang, führen zu einer Mehrdurchblutung des Gehirns von etwa 14 Prozent und damit zu einer Steigerung der Hirnfunktionen, was sich auch positiv auf die Lernfähigkeit auswirkt (Jasper 1998). Übrigens sollen Belastungen mit 30 Prozent der maximalen aeroben Kapazität vor allem morgens zu Leistungsverbesserungen bei visuell-motorischen Koordinationstests führen (Klein et Wegmann 1979). Die Steuerung von Motorik und Konzentrationsfähigkeit scheint zudem in einem engen Verhältnis zueinander zu stehen. Diese These geht letztlich auch aus den Literaturbefunden hervor, die eine Störung der Konzentrationsfähigkeit in Verbindung mit motorischen Fehlfunktionen beschreiben (Getman et Hendrickson 1961; Schaefer et Baylay, 1963; Kagan et al. 1964; Vedder 1964; Hammar 1967; Keogh 1971; v. Meel 1971; Lievens 1974; Tarver et Hallahan 1974; Hallahan 1975).

Trotz der zahlreichen Literaturbefunde zu den positiven Auswirkungen körperlicher Aktivität auf die kognitive Leistungsfähigkeit wurden bislang erst wenige Studien durchgeführt, die den Themenkomplex Konzentrationsleistungen und körperliche Aktivität in der Schule untersuchen. In erster Linie geht es bei den meisten Studien um die Effekte des Sportunterrichts (Dresen et Netelenbos 1983; Kahl 1993; Obst et Bös 1998). Lediglich Raviv et Low (1990) stellen einen unmittelbaren Vergleich von Konzentrationsleistungen zu Beginn und am Ende des Sport- bzw. Naturwissenschaftsunterrichts her. Die häufig geäußerten Bedenken von Lehrer/innen, dass die Konzentration von Heranwachsenden durch Sportunterricht leidet, konnten hierbei nicht bestätigt werden. Im Gegenteil: Schüler/innen zeigen nach Sportstunden bessere Leistungen.

Der Sportunterricht als „traditionelle“ Möglichkeit schulischer Bewegungsförderung scheint hingegen an Boden zu verlieren. Fast nirgendwo in Deutschland werden die vorgesehenen drei Wochenstunden Sport tatsächlich erteilt, und der Sportunterricht fällt überproportional dem Unterrichtsausfall zum Opfer (Kinkel 2001; Klaes et al. 2001). In den neuen Richtlinien und Lehrplänen des Landes Nordrhein-Westfalen für das Fach Sport wird zudem das „Idealziel“ formuliert, die Animation zum lebenslangen Sporttreiben in den Vordergrund des Sportunterrichtes zu stellen (MSWF 2001). So soll der Schulsport stärker pädagogisch akzentuiert werden (Balz 2002) und sich an allgemeinen Zielen von Erziehung und Unterricht orientieren (Stibbe 2000). Demgegenüber wird auf Mindestwartungen an das Könnensniveau aller Schüler in einem sog. Fundamen-

tum verzichtet (Balz 2002). Physiologische „Trainingseffekte“ bei Schüler/innen werden kaum erwartet und lediglich speziellen Stundeninhalten (z. B. Ausdauerschulung) zugeschrieben. Auswirkungen des Sportunterrichts auf Herz-Kreislauf-Parameter von Schüler/innen im Tagesprofil finden keine Berücksichtigung.

Im Folgenden sollen daher zunächst die Effekte des Sportunterrichts auf Herzfrequenzprofile von Schüler/innen und der Zusammenhang des Sportunterrichts mit Unterrichtsstörungen im Schulalltag untersucht werden. Im Anschluss daran sollen mit Hilfe des standardisierten Konzentrations-/Aufmerksamkeitstests „Test d2“ die Effekte eines „Bewegten Unterrichts“ quantifiziert und ein Vergleich zum „Klassischen Unterricht“ durchgeführt werden.

3.2 Methodischer Ansatz

Eine Auswertung der Unterrichtsstörungen in Zusammenhang mit dem Sportunterricht und die Bestimmung von Herzfrequenzprofilen/Konzentrationswerten erfolgte nach den in Kapitel 2.2.1 bis 2.2.3 gemachten Kriterien.

Für die Durchführung des "Bewegten Unterrichts" in den Jahrgangstufen 6, 7, 8 und 9 wurde ein Aerobic-Programm gewählt. An jeweils zwei Unterrichtstagen führten die Schüler/innen in der vierten Stunde ein definiertes Bewegungsprotokoll (Abb. 11) unter Musikbegleitung durch. Im Anschluss an das Bewegungsprogramm hatten die Schüler/innen nach einer Pause von 30 Sekunden den "Test d2" zu bearbeiten. Die Messergebnisse sind zwei Unterrichtstagen gegenübergestellt, an denen kein Aerobic-Programm durchgeführt wurde.

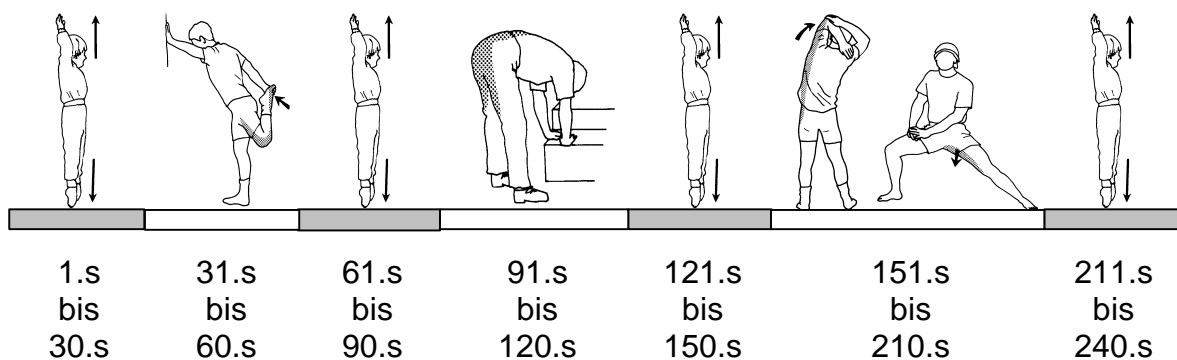


Abb. 11: Bewegungsprotokoll des Aerobic-Programms für Schüler/innen der Jahrgangstufen 6, 7, 8 und 9 nach dem Musiktitel "Sing Hallelujah" (4 min; Dr. Alban 1994) an Tagen mit „Bewegtem Unterricht“ in der 4. Unterrichtsstunde.

Vor Beginn der Untersuchung wurden die Schüler/innen in mehrfachen Probemessungen mit den Tests und der Handhabung der Geräte vertraut gemacht. An den Messtagen legten die Schüler/innen 20 min vor Beginn des Unterrichts (7:50 Uhr) die Herzfrequenz-Messgeräte an.

3.3 Statistik und Datenverarbeitung

In der statistischen Auswertung wurde für einen Häufigkeitsvergleich der Unterrichtsstörungen der χ^2 -Test, zur Überprüfung der Mittelwertsdifferenzen der Wilcoxon-Test verwendet. Mittelwertvergleiche der Herzfrequenz-Tagesprofile wurden mit Hilfe der zweifaktoriellen Varianzanalyse (Faktoren: Alter, Uhrzeit) und dem Newman-Keuls Test durchgeführt. Der Vergleich „Klassischer“ vs. Sportunterricht/„Bewegter Unterricht“ wurde mit der zweifaktoriellen Varianzanalyse (Faktoren: Unterrichtsform und Uhrzeit) und dem Newman-Keuls Test durchgeführt. Als Signifikanzgrenze wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ gewählt. Bei $p < 0,01$ wurden die Ergebnisse als hochsignifikant eingestuft.

3.4 Ergebnisse

3.4.1 Unterrichtsstörungen vor/nach Sportstunden bzw. an „Sporttagen“

Die Auswertung der Unterrichtsstörungen unter besonderer Berücksichtigung des Sportunterrichts zeigt deutlich eine "störungsreduzierende" Wirkung der Sportstunden. Die positiven Effekte körperlicher Bewegung werden deutlich, wenn man die Unterrichtsstörungen von Lerngruppen vor und nach dem Sportunterricht betrachtet. So zeigen Klassen nach dem Sportunterricht eine signifikante ($p < 0,01$) Abnahme von Klassen- und Kursbucheinträgen (Abb. 12).

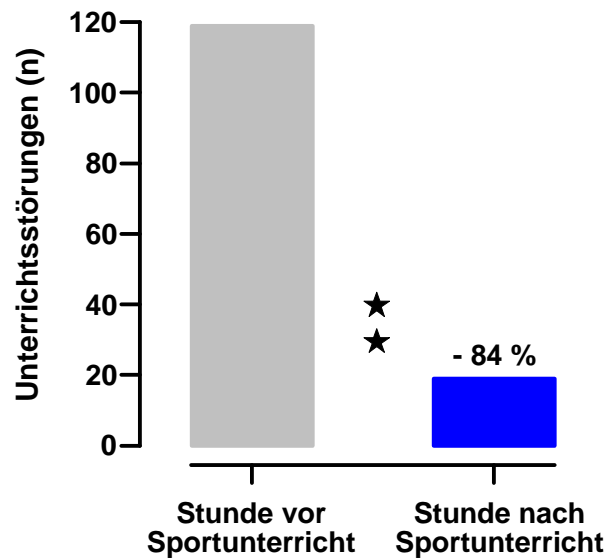


Abb. 12: Anzahl (n) und Abnahme (%) der Unterrichtsstörungen in den Stunden vor (=100%) / nach dem Sportunterricht in den Jahren 1995-2000 (★★ p<0,01).

Doch nicht nur in den Stunden nach dem Sportunterricht lassen sich aus Lehrer/innen-Sicht Reduzierungen von Unterrichtsstörungen feststellen, Sportunterricht wirkt sich auch positiv auf den gesamten Schultag aus. Die Auswirkungen einer Sportstunde für den entsprechenden Schultag werden deutlich, wenn man die Mittelwerte der Unterrichtsstörungen der Sporttage mit denen der restlichen Tage der Woche vergleicht. So treten die deutlichsten Effekte bei einer Positionierung in der 4. Stunde zutage (Abb. 13), die mittleren Unterrichtsstörungen dieser Tage fielen um 54 Prozent niedriger aus als an den restlichen Tagen (p<0,01).

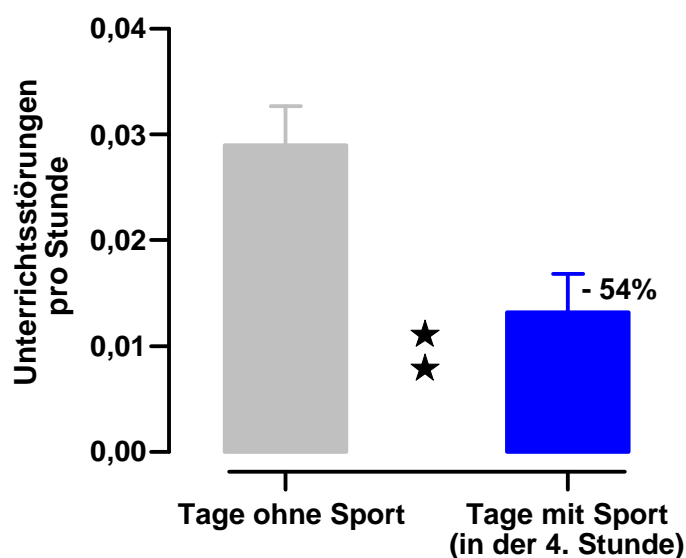


Abb. 13: Mittlere Unterrichtsstörungen ($\bar{x} \pm SE$; ■ n=3564; ■ n=234) der Stunden an Tagen mit/ohne Sportunterricht in der 4. Stunde (1995-2000; ★★ p<0,01).

3.4.2 Herzfrequenzverläufe einer Sportstunde bzw. an „Sporttagen“

Der Herzfrequenzverlauf einer typischen Sportstunde der Jahrgangstufe 6 ist in Abb. 14 dargestellt. Nach einer Aufbauphase, einer Vorbesprechung/Organisation und der Erwärmung wurde das Spiel "Brennball" durchgeführt. Abzüglich aller vor- und nachbereitenden Unterrichtsphasen stand eine effektive Spielzeit/Bewegungszeit von 20 min zur Verfügung. Der Herzfrequenzverlauf zeigt deutlich die physiologische Reaktion infolge des Brennballspiels. So erreichten die Schüler/innen während des Spiels eine mittlere Herzfrequenz von über 150 min^{-1} .

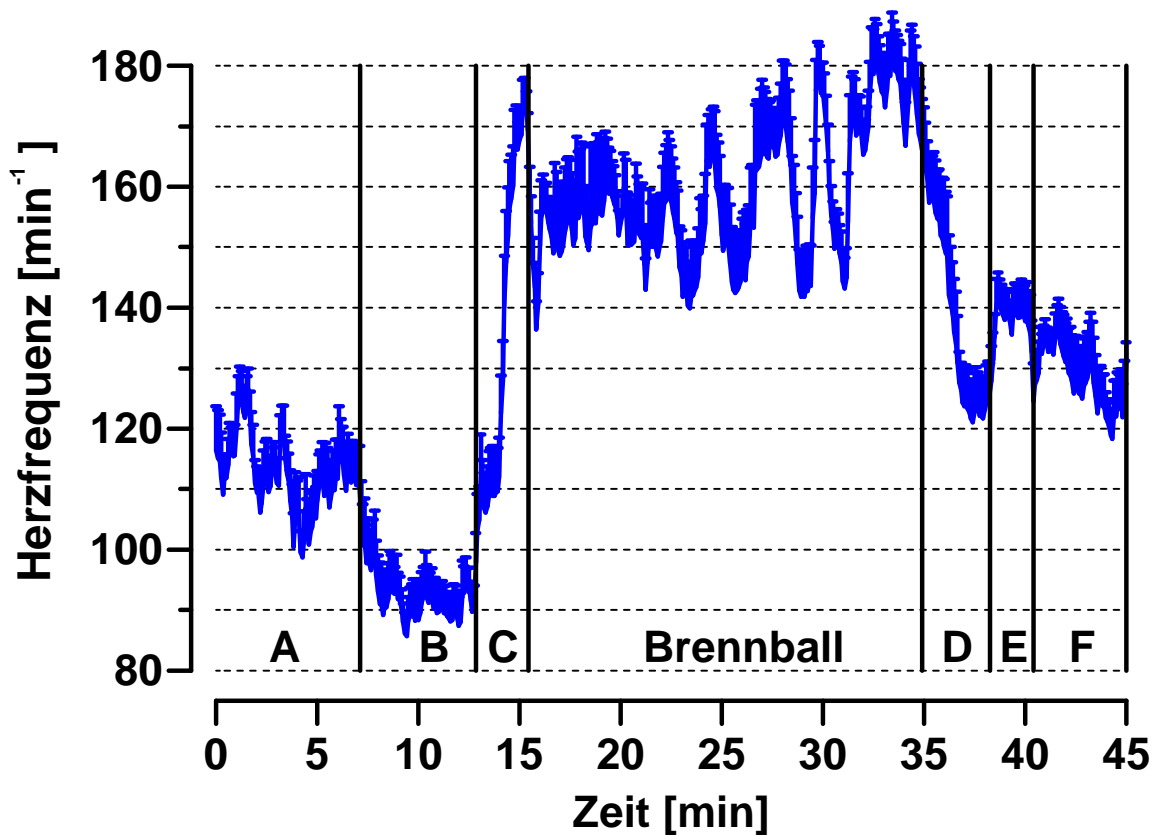


Abb. 14: Herzfrequenzverlauf ($\bar{x} \pm \text{SE}$, $n = 10$) von Schüler/innen der Jahrgangstufe 6 während einer Sportstunde mit dem Inhalt Brennball (A=Umkleiden /Aufbau; B=Organisation; C=Erwärmung; D=Reflexion; E=Abbau; F=Umkleiden).

Für einen Vergleich zwischen Schultagen mit und ohne Sportunterricht wurden exemplarisch die Herzfrequenzverläufe einer Jahrgangstufe 6 gegenübergestellt. Wie aus der Abb. 15 ersichtlich ist, kommt es nicht nur in den Sportstunden (hier 3. Stunde) zu höheren Herzfrequenzen. Auch die Mittelwerte der nachfolgenden Pause bzw. Unterrichtsstunde liegen über denen des sportfreien Tages.

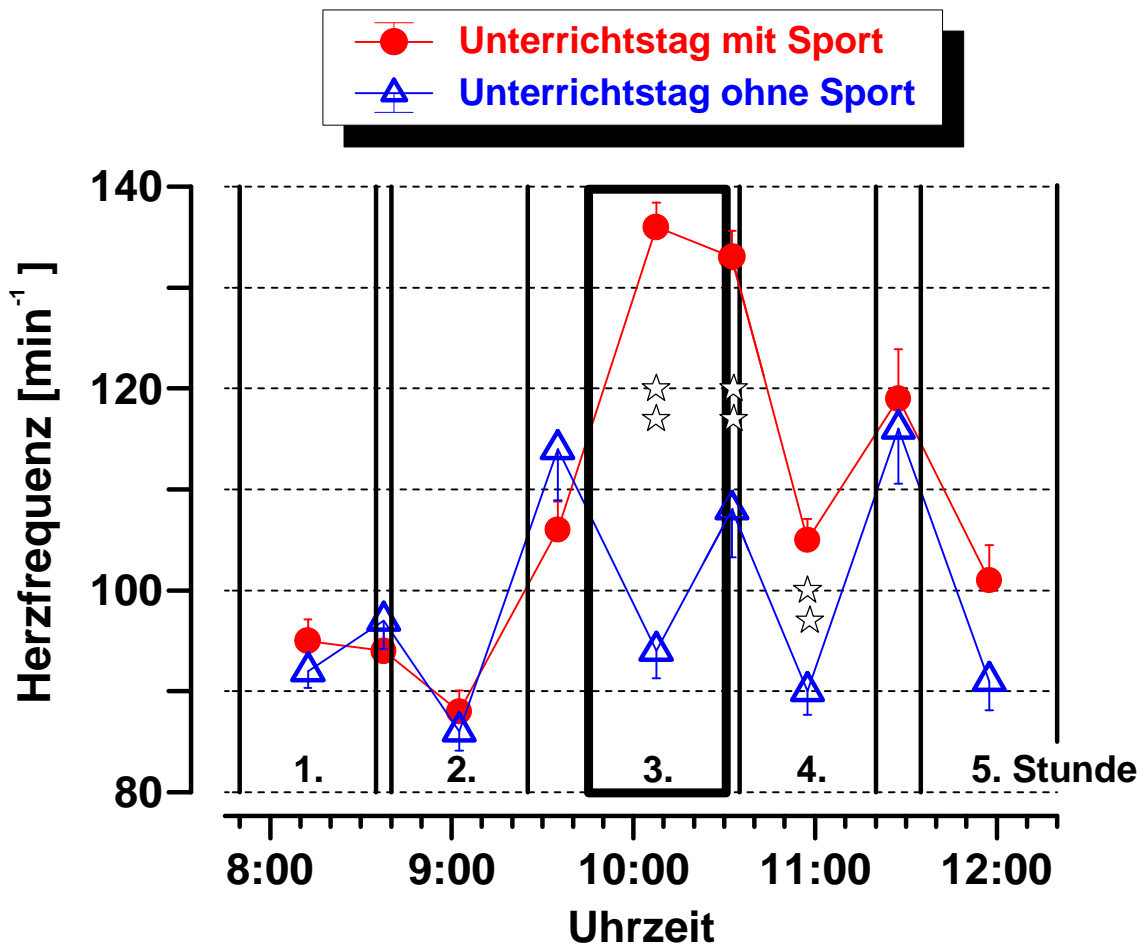


Abb. 15 Herzfrequenz-Mittelwerte ($\bar{x} \pm SE$, $n = 20$) der Jahrgangstufe 6 an Tagen mit/ohne Sport in der 3. Unterrichtsstunde (☆☆ = hoch-signifikante Unterschiede zwischen Tagen mit/ohne Sportunterricht).

Ferner ergeben sich an den Sporttagen zudem Unterschiede im Tagesprofil. Neben dem Herzfrequenzanstieg der Sportstunde werden auch die Herzfrequenz-Mittelwerte der 4. Stunde (zu Stunde 1 und 2) und der 5. Stunde (zu Stunde 2) im Stundenvergleich als signifikant unterschiedlich ausgewiesen.

3.4.3 Herzfrequenzverläufe bei einem „Bewegten Unterricht“

Aus dem Vergleich der Herzfrequenzverläufe von „Klassischem“ und „Bewegtem Unterricht“ (Abb. 16) wird ersichtlich, dass die Herzfrequenz während des vierminütigen Aerobic-Programms um über 40 Schläge pro Minute ansteigt. Bereits das in den ersten 1,5 Minuten durchgeführte Hüpfen im Stand und die intermittierende Dehnphase rufen einen deutlichen Herzfrequenzanstieg hervor. Nach Belastungsende sinkt die Herzfrequenz innerhalb von etwa 90 Sekunden jedoch wieder auf das Ausgangsniveau ab. Während des „Test d2“ existieren zwischen beiden Unterrichtsformen keine signifikanten Unterschiede.

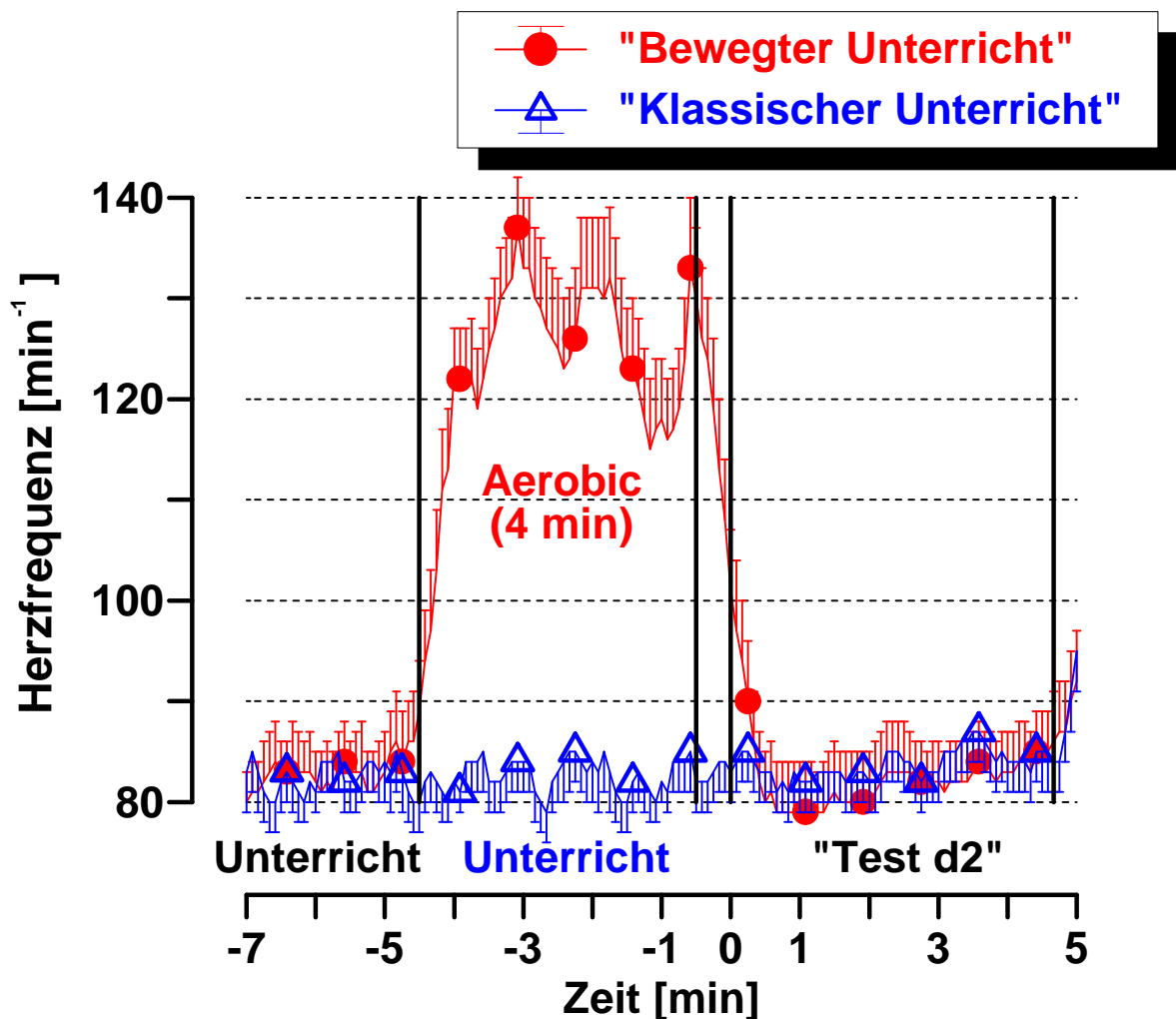


Abb. 16: Herzfrequenz-Mittelwerte ($\bar{x} \pm SE$, $n = 40$) von Schüler/innen der Jahrgangsstufen 6, 7, 8 und 9 bei "Bewegtem Unterricht" und „Klassischem Unterricht“ mit anschließendem Konzentrations-/Aufmerksamkeitstest "Test d2".

In Abb. 17 sind die Tagesprofile der Herzfrequenz dargestellt. Das vierminütige Aerobic-Programm in der vierten Unterrichtsstunde führte zu einem Anstieg im Herzfrequenz-Stundenmittel um ca. 5 Schläge, der jedoch als nicht signifikant ausgewiesen wurde ($p > 0,05$). Signifikante Unterschiede zwischen „Klassischem“ und „Bewegtem Unterricht“ traten im Tagesprofil nicht auf.

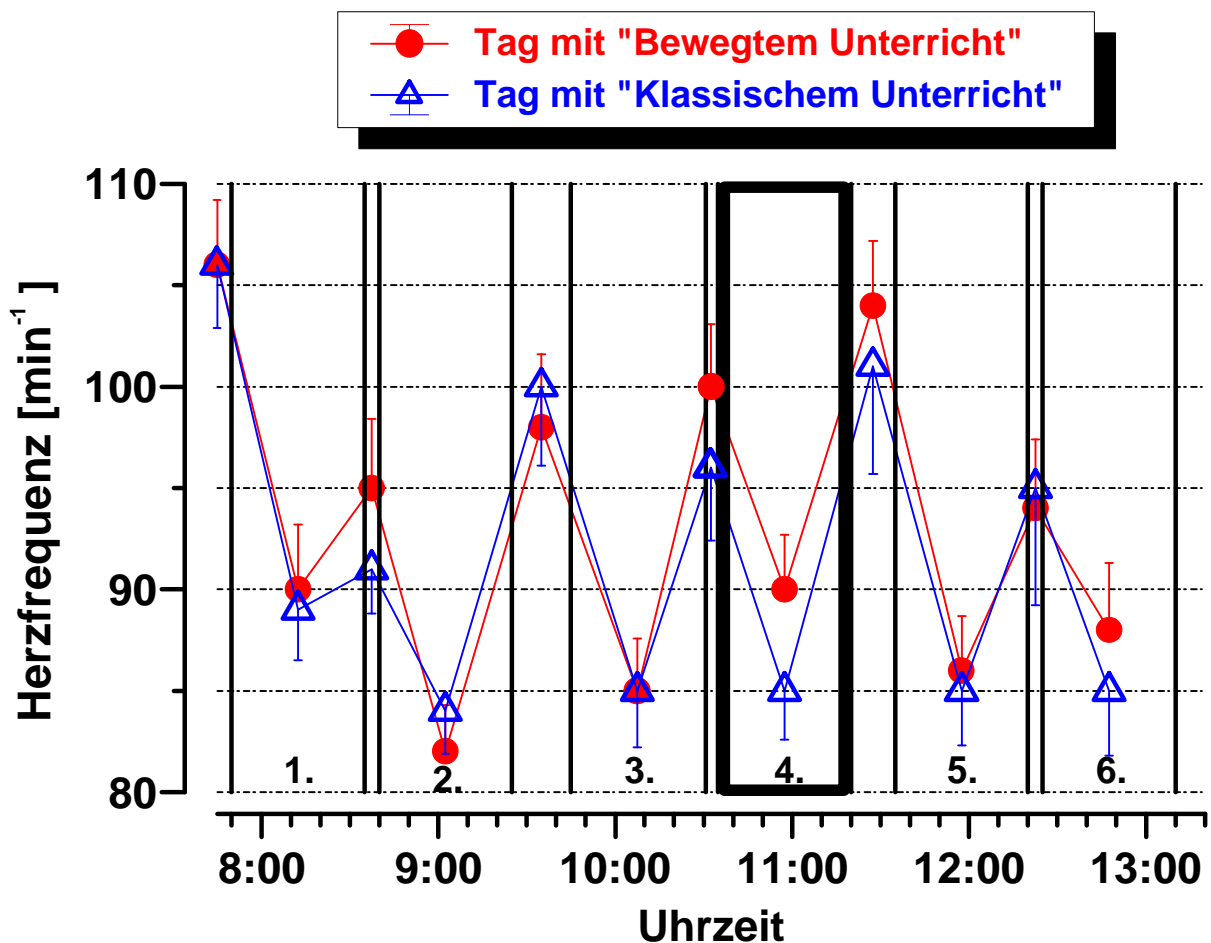


Abb. 17: Herzfrequenz-Mittelwerte ($\bar{x} \pm SE$, $n = 40$) von Schüler/innen der Jahrgangsstufen 6, 7, 8 und 9 an Tagen mit "Bewegtem" und „Klassischem Unterricht“.

3.4.4 „Test d2“ Ergebnisse bei einem „Bewegten Unterricht“

Mit der Unterbrechung des gewohnten Unterrichtsablaufes durch eine körperlicher Aktivität im Klassenraum kann auf den Verlauf der Konzentration im Tagesprofil gezielt Ein-

fluss genommen werden. Wie in Abb. 18 deutlich wird, konnten mit Hilfe des "Bewegten Unterrichts" signifikante Anstiege der Konzentrationsleistungen erreicht werden. So lagen die Werte des "Bewegten Unterrichts" um durchschnittlich 6 Prozent über denen des „Klassischen Unterrichts“.

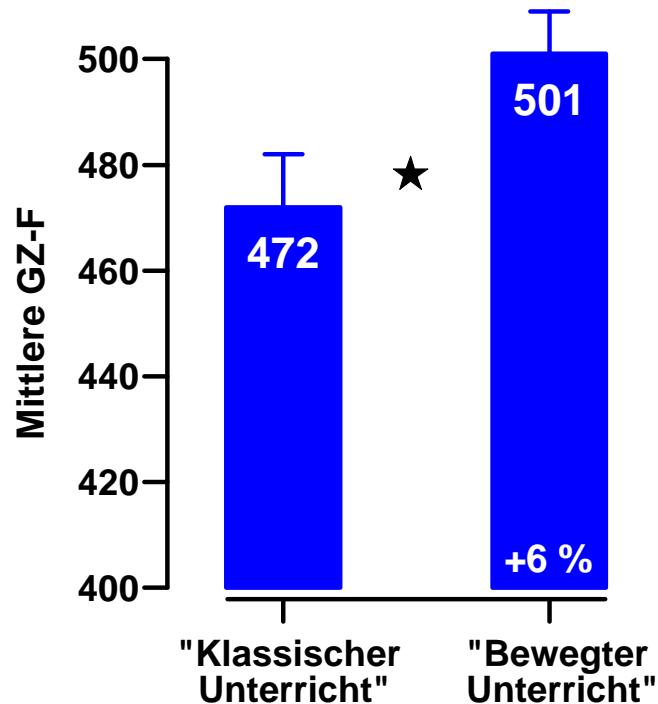


Abb. 18: GZ-F-Mittelwerte ($\bar{x} \pm SE$, $n = 49$) von Schüler/innen der Jgst. 6, 7, 8 und 9 an Tagen mit/ohne "Bewegten Unterricht" in der 4. Stunde. GZ-F = fehlerkorrigierter Gesamtleistungswert (Anzahl richtiger Zeichen abzüglich fehlerhafter/ausgelassener Zeichen; ★ = signifikanter Unterschied).

3.5 Diskussion

3.5.1 Effekte des Sportunterrichts in Zusammenhang mit Unterrichtsstörungen

Fragt man Lehrer/innen nach den Auswirkungen des Sportunterrichts auf nachfolgende Unterrichtsstunden, so erhält man häufig die Antwort, dass "... die Kinder nach dem Sportunterricht immer so unruhig sind." Positive Effekte des Sportunterrichts auf das Lernverhalten außerhalb der Sporthalle und damit über den Sportunterricht hinaus sind aber bisher in der empirischen Forschung kaum beachtet worden.

In der vorliegenden Arbeit wurde erstmals der Zusammenhang des Sportunterrichts mit Unterrichtsstörungen evaluiert. Die Ergebnisse lassen hierbei Effekte erkennen, die weit

über das reine körperliche Training und die eigentlichen Sportstunden hinausgehen. So kommen Reduktionen von Unterrichtsstörungen nicht nur in der Sportstunde selbst - insgesamt kam es von 1995 bis 2000 nur zu 45 Klassen- und Kursbucheinträgen in Sportstunden - zur Wirkung, auch der betroffene Schultag und speziell die nachfolgende Unterrichtsstunde (Abb. 12) weisen signifikant weniger Zwischenfälle auf. Die wenigsten Unterrichtsstörungen treten in diesem Zusammenhang an Schultagen mit Sport in der vierten Unterrichtsstunde auf (Abb. 13).

Hieraus könnten sich praktische Konsequenzen ergeben: Insbesondere bei problematischen Lerngruppen bietet es sich an, regelmäßige(re)n Sportunterricht anzustreben und diesen im Sinne einer „präventiven“ Stressreduzierung für Schüler/innen und Lehrer/innen möglichst in die Kernstunden des Schultages zu legen. In dieser Hinsicht scheint es auch sinnvoller, den Sportunterricht in der Stundentafel in Einzelstunden zu erteilen, die über die Woche verteilt nicht nur aus physiologischer sondern auch aus psychomotorischer Sicht einen größeren Nutzen entfalten (BAGUV 1997; Kap. 2.6.1). Um so erstaunlicher erscheinen die Ergebnisse, wenn man die tatsächlichen Belastungszeiten während einer Sportstunde berücksichtigt (siehe Kap. 3.5.2). Offensichtlich scheinen bereits kurze Belastungsdauern bzw. ein Bruch der klassischen Unterrichtssituation positive Einflüsse auf das weitere Schulverhalten zu bewirken.

3.5.2 Einfluss des Sportunterrichts auf den Herzfrequenzverlauf

Während die minimale Belastungsdauer für cardiovaskuläre Adaptationen bei einem Sportunterricht mit einer „effektiven“ Belastungsdauer von mindestens 20 Minuten gesehen wird (Baranowski et al. 1987; Armstrong et Bray 1991; Sallis et Patrick 1994), ist diese Zeitspanne im Rahmen des "normalen" Sportunterrichts aufgrund verschiedener Gründe häufig nicht zu erreichen (Simons-Morton et al. 1990; Simons-Morton et al. 1994; McKenzie et al. 1995). Obst et Bös (1998) beklagen effektive Bewegungszeiten von drei bis sieben Minuten pro Kind und Sportstunde, Kinkel (2000) sieht in den o. a. Belastungszeiten zwischen 3 und 14 Minuten pro Sportstunde eine "gesundheitpolitische Zeitbombe". Schwarz (1985) stellte in 453 Unterrichtshospitationen für den Sportunterricht eine effektive Belastungszeit von ca. 10 Minuten fest. Hierbei erreichten die Schüler/innen in Klasse 5 während des Stunden-Hauptteils eine durchschnittliche Be-

lastungs-Herzfrequenz von $136 \pm 13 \text{ min}^{-1}$ bzw. $140 \pm 11 \text{ min}^{-1}$. Simons-Morton et al. (1993) schlüsselten nach systematischen Beobachtungen in 20 Grundschulen (elementary schools) die Belastungszeiten des Sportunterrichts weiter auf. Keine Klasse erreichte die empfohlene Belastungsdauer (US Public Health Service 1990; McGinnis et al. 1991) von 50 Prozent der Unterrichtszeit bei einer körperlichen Aktivität von MVPA (Moderate to Vigorous Physical Activity = Intensitäten oberhalb von 50 Prozent der Herzfrequenzreserve; Herzfrequenzreserve = maximale Herzfrequenz - minimale Herzfrequenz; Gavarry et al. 1998). Stattdessen verbrachten die Schüler/innen 68 Prozent der Unterrichtszeit in sitzender Position, 23 Prozent mit minimaler Beanspruchung und nur etwa 9 Prozent bei mittlerer bis schwerer körperlicher Aktivität (MVPA).

Bei Kindern kann sich die Herzfrequenz bereits bei motorischen Ausdaueranforderungen mittlerer Intensität deutlich ihrem Maximalwert annähern (Israel 1982). Nach den Angaben von Massicotte und MacNab (1974) sind daher Herzfrequenzen von mehr als 150 min^{-1} erforderlich, um bei Schüler/innen merkliche Anpassungszeichen am Herz-Kreislauf-System hervorzurufen. Weitere Untersuchungen ergaben, dass sich Jungen grundsätzlich mehr als Mädchen bewegen (Sallis 1993; Kelder et al. 1995; Sallis et McKenzie 1999; Klaes 2001; Klaes 2003) und sowohl im Sportunterricht als auch bei weiteren sportlichen Betätigungen in und außerhalb der Schule "aktiver" sind. Die Gründe hierfür werden einerseits in unterschiedlichen Stundeninhalten für Jungen (z. B. Sportspiele) und Mädchen (z. B. Rhythmik-Tanz) sowie andererseits in "ansprechenderen" Sportangeboten außerhalb des Unterrichts (Faucette et al. 1995) bzw. soziokulturellen Erwartungen gesehen (Thomas et Thomas 1988).

In der vorliegenden Untersuchung wurde eine typische „Spielstunde“ des Unterrichtsalltags gewählt. Wie aus Abb. 14 deutlich wird, konnten die intervallartigen Belastungen eines in dieser Jahrgangsstufe beliebten Brennballspiels die in der Literatur empfohlenen Richtwerte erfüllen. So wurden die Sportstunden mit einer mittleren Herzfrequenz von $135 \pm 29 \text{ min}^{-1}$ und das 20-minütige Brennballspiel mit einer mittleren Herzfrequenz von über 150 min^{-1} bestritten. Die physiologischen Effekte gehen hierbei über die eigentliche Sportstunde hinaus. Die Abb. 15 zeigt neben signifikanten Unterschieden zu Tagen ohne Sportunterricht auch signifikante Anstiege der Herzfrequenz in nachfolgenden Unterrichtsstunden. Dieser Befund ist insofern bemerkenswert, als an "sportfreien" Schulta-

gen keine statistisch zu belegenden Unterschiede zwischen den einzelnen Unterrichtsstunden bestehen. Die durch die sportlichen Aktivitäten ausgelösten Reaktionen sind demnach nicht allein auf die Sportstunde beschränkt, sondern auch noch in der folgenden Unterrichtsstunde zu beobachten. Bestätigt wird dies durch die Untersuchungen von Dresen et Netelenbos (1983), die für den stundenplanüblichen Sportunterricht einer Untersuchungsgruppe eine Mindestherzfrequenz von 160 min^{-1} vorsahen, während eine Kontrollgruppe denselben Unterricht ohne Intensitätssteigerung absolvierte. Am Ende des zehnwöchigen Unterrichts konnten sie signifikante Verbesserungen der physischen Leistungsfähigkeit sowie der Aufmerksamkeit im Unterricht feststellen.

Die dargestellten Ergebnisse machen deutlich, dass durch das Sportspiel Brennball im Rahmen des Sportunterrichts physiologische "Trainingseffekte" erzielt werden können. Hierfür sprechen auch die signifikant erhöhten Herzfrequenzen, die in den nachfolgenden Unterrichtsstunden beobachtet wurden (Abb. 15). Für eine konsequente Umsetzung dieser Befunde stehen Konzepte, die eine gezielte körperliche Förderung in Form einer Ausweitung des Sportunterrichts anstreben. So werden in der Literatur zahlreiche Projekte genannt, die auf eine tägliche Bewegungsförderung abzielen und auf eine hohe – insbesondere gesundheitliche – Wirksamkeit täglicher Sportprogramme hinweisen (Dwyer et al. 1983; Obst et Bös 1998; Sallis et McKenzie 1999; Trudeau et al. 1999; Stephens et Wentz 1998) .

3.5.3 Physiologische Reaktionen durch einen "Bewegten Unterricht"

Wie das Tagesprofil der Herzfrequenz-Mittelwerte an Tagen mit "Bewegtem Unterricht" (Abb. 17) zeigt, kann ein gezieltes Bewegungsprogramm von 4 Minuten lediglich als punktueller Kreislaufreiz gesehen werden. Obwohl der Großteil der Schüler/innen im Tagesprofil ihre maximalen Herzfrequenzen während des Aerobic-Programms erzielten, reichte die Kreislaufstimulation nicht aus, um im Mittel eine signifikante Herzfrequenzzunahme für diese Unterrichtsstunde zu erzielen. Selbst während der Bearbeitung des „Test d2“ im Anschluss an den "Bewegten Unterricht" konnten keine signifikanten Herzfrequenzanstiege festgestellt werden. Des Weiteren wird aus Abb. 16 deutlich, dass sich bei Kindern und Jugendlichen bereits bei deutlich submaximalen Belastungen - hier das einfache Hüpfen mit intermittierenden Dehnübungen - ein hohes Schlagfre-

quenzniveau einstellt (Pahlke 1980). Der Verlauf der Nachbelastungs-Herzfrequenz zeigt, dass der Rückgang der Herzfrequenz nach dem Aerobic zwar zunächst hyperbelförmig verläuft, am Scheitelpunkt der Hyperbel findet sich allerdings kein Übergang zu einer trägen Phase (Israel 1982). Die initiale Herzfrequenz-Abnahme innerhalb von 90 Sekunden und das Ausbleiben der trägen Phase zeigt, dass kein "Trainingseffekt" erzielt werden konnte. Bewegungsaktivitäten im Sinne von "Fünf-Minuten-Programmen" im Klassenraum können somit aus physiologischer Sicht nur als punktuelle Reizsetzungen im Sinne eines „Tief Durchatmen“ verstanden werden.

3.5.4 Effekte eines „Bewegten Unterrichts“ auf die Konzentrationsleistungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie unterstreichen den positiven Einfluss körperlicher Bewegung auf die Konzentrationsleistungen von Schüler/innen. So konnte durch den "Bewegten Unterricht" die Konzentration der Heranwachsenden erheblich gesteigert werden (Abb. 18). Es ist sogar zu erwarten, dass die beobachteten Unterschiede noch größer ausfallen, wenn der „Bewegte Unterricht“ in einer Stunde durchgeführt wird, in der aufgrund des Tagesverlaufs nur geringe Konzentrationsleistungen vorliegen (Abb. 10).

In diesem Zusammenhang muss natürlich berücksichtigt werden, dass allein schon durch den Bruch der normalen Unterrichtssituation motivationsfördernde Einflüsse und letztlich Konzentrationssteigerungen ausgelöst werden können. Aufgrund der zahlreichen Vortests und der Testergebnisse zum „Klassischen Unterricht“ ist es sehr wahrscheinlich, dass die beobachteten Effekte in erster Linie durch den "Bewegten Unterricht" und nicht nur durch die eigentliche Testdurchführung verursacht wurden. Ein motivationsfördernder Einfluss auf die Testbearbeitung kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden.

Für die Schulpraxis ist diese differenzierte Ursachenanalyse allerdings erst von nachrangiger Bedeutung. Die Qualitätsentwicklung des Unterrichts und die Verbesserungen von Lernergebnissen stehen im Vordergrund, wobei der körperlichen Aktivität positive Effekte auf die Konzentrationsleistungen nachgewiesen werden konnten. Auf der anderen Seite wird eine Legitimation des „Bewegten Unterrichts“ allerdings kontrovers diskutiert. So wird Unterricht im Volksmund nach wie vor mit einer konzentrierten Arbeitshal-

tung in sitzender Position verbunden. Andere Positionen gipfeln in der Befürchtung, der "Bewegte Unterricht" könne auf Kosten des Sportunterrichts als durchgängiges Bewegungsprinzip „installiert“ werden. Dem gegenüber stehen Konzepte, die eine „Bewegte Schule“ nicht als Ersatz sondern als Ergänzung zum Sportunterricht sehen (Dannemann 1997, Pühse et Illi 1997; Müller 2001). Hierbei wird die Bewegung als gezielt eingesetztes Unterrichtsverfahren verstanden, das negativen psychologischen und physiologischen Begleiterscheinungen eines Schultages entgegenwirken soll.

In Kenntnis der physiologischen Reaktion und des positiven Effektes auf das Konzentrationsvermögen schließt sich als Konsequenz die praktische Umsetzung an. In dieser Hinsicht stellt sich die Frage, wann ein „Bewegter Unterricht“ im Laufe eines Schultages sinnvollerweise für Verbesserungen der Konzentrationsleistungen platziert werden könnte.

3.6 Fazit

Der „Bewegte Unterricht“ kann nicht als eine gleichwertige Alternative zum Sportunterricht angesehen werden. Eine effektive Herz-Kreislaufförderung wird erst durch längere Belastungsdauern und höhere Intensitäten erzielt, wie dies z. B. bei sogenannten "Spielstunden" des Sportunterrichts (Kap. 3.5.2) der Fall ist. Der unterrichtliche Einsatz des „Bewegten Unterrichts“ zur kognitiven Leistungssteigerung bietet sich grundsätzlich bei den Schulstunden an, in denen geringere „Test d2“- Werte als in den beiden Kernstunden (=3./4. Stunde) festgestellt wurden. Daneben ist es aber sicherlich auch sinnvoll, weitere Effekte einer verstärkten körperlichen Aktivität für das Unterrichtsgeschehen zu berücksichtigen. So geht aus den Ergebnissen aus Kapitel 2.6.1 hervor, dass Schüler/innen einerseits in der vierten bis sechsten Stunde deutlich häufiger den Unterricht stören, als in den ersten drei Schulstunden. Andererseits nehmen Unterrichtsstörungen nach den intensiveren körperlichen Betätigungen des Sportunterrichts in der folgenden Unterrichtsstunde signifikant ab (Abb. 12), die Konzentrationsleistungen jedoch zu (Raviv et Low, 1990). In dieser Hinsicht erscheint ein „Bewegter Unterricht“ nicht nur aus Gründen der kognitiven Leistungssteigerung sondern auch zur Verbesserung des Unterrichtsklimas, insbesondere in den letzten zwei/drei Stunden des Schultages empfehlenswert.

4 Gesamtdiskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Effekte körperlicher Aktivitäten in der Schule zu untersuchen und deren Relevanz für den typischen Alltag von Schüler/innen zu diskutieren. Zu diesem Zweck wurde eine mehrperspektivische Vorgehensweise gewählt und zunächst grundlegendes Datenmaterial zu Unterrichtsstörungen, Herzfrequenzen und Konzentrationsvermögen von Schüler/innen erhoben. Im Anschluss daran sind die Effekte des Sportunterrichts und eines Bewegten Unterrichts auf die jeweiligen Parameter untersucht worden.

Wie bereits aus dem Untersuchungsansatz hervorgeht, sollte der „Parameter“ körperliche Aktivität jedoch nicht nur mit Blickrichtung auf die Gesundheitsförderung bei Schüler/innen diskutiert werden. Im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen, die Sport und Bewegung in der Schule primär unter präventiven Aspekten betrachten, ging es in dieser Arbeit auch darum, weiter reichende Effekte eines „aktiven“ Schulalltags, so z. B. für den Unterricht im Klassenraum, aufzuzeigen.

4.1 Zusammenfassender Überblick

Die vorliegende Studie zeigt, dass ein wachsender Anteil von Schüler/innen auf die schulischen und außerschulischen Anforderungen mit vermehrten Unterrichtsstörungen reagiert (Kap. 2.6.1). Die Auswertung von Klassen- und Kursbüchern nach "Unterrichtsstörungen" für den Zeitraum von 1995 bis 2000 macht deutlich, dass sich durch den Sportunterricht Effekte erzielen lassen, die weit über das reine körperliche Training und die eigentlichen Sportstunden hinausgehen. So kommen Reduktionen von Unterrichtsstörungen nicht nur in der Sportstunde selbst zur Wirkung, auch der betroffene Schultag und speziell die nachfolgende Unterrichtsstunde weisen signifikant weniger Zwischenfälle auf. Die deutlichsten Effekte für einen Schultag treten in diesem Zusammenhang bei einem Sportunterricht in der 4. Stunde auf.

Die Befunde erhalten insofern eine zusätzliche Bedeutung, als dass erhebliche Schwächen im Bewegungsstatus von Schüler/innen festzustellen sind (Kap. 2.1). Viele Schüler/innen leiden bereits unter Übergewicht, psychosomatischen Störungen, Koordinations- und Haltungsschwächen sowie einer insgesamt geringeren Belastbarkeit. Bei den Konzeptionen zur Prävention wird die herausragende Bedeutung körperlicher Aktivität

im Lernort Schule hervorgehoben. Wie die Erstellung psychophysiologischer Tagesprofile mit Hilfe der Herzfrequenzdiagnostik deutlich macht, lassen sich durch den Sportunterricht in der Tat gesundheitsförderliche Reaktionen erkennen. So können durch Sportstunden mit hohen Bewegungsanteilen, wie sie z. B. bei sogenannten "Spielstunden" auftreten, signifikante Herzfrequenzanstiege im Tagesprofil erzielt und die in der Literatur empfohlenen Richtwerte für eine effektive Herz-Kreislaufförderung erfüllt werden. Demgegenüber lassen sich bei einem „Bewegten Unterricht“ keine signifikanten Herzfrequenzanstiege feststellen, so dass der „Bewegte Unterricht“ in dieser Hinsicht nicht als eine gleichwertige Alternative zum Sportunterricht angesehen werden kann.

Die Untersuchungen zur Konzentrationsfähigkeit von Schüler/innen zeigen, dass im Tagesverlauf in der 3. und 4. Unterrichtsstunde die besten Ergebnisse erzielt werden. Körperliche Aktivität kann die kognitive Leistungsfähigkeit erheblich steigern: Die Konzentrationsleistungen bei einem „Bewegten Unterricht“ übertreffen die Maximalwerte des „Klassischen Unterrichts“ um etwa 6 Prozent.

Die vorliegenden Ergebnisse geben somit einerseits Anstöße für eine „Professionalisierung“ der Schul- und Unterrichtsorganisation (Kap. 2.6.1-2.6.3; Kap. 3.5.1-3.5.4). Daneben unterstützen sie aber vor allem die schon längst bekannte pädagogische Auffassung, dass Sport und Bewegung wesentlich mehr als nur körperliche Effekte bei Schüler/innen erzielen. In diesem Sinne sind vermehrte Bewegungsangebote und regelmäßiger Sport eben nicht nur als wichtige Präventionsmaßnahmen (z. B. Adipositas, Diabetes) zu sehen, sie können auch dazu beitragen, Stress und Konzentrationsprobleme von Schüler/innen zu reduzieren. Aus den jeweiligen Ergebnisdiskussionen (Kap. 2.6, 3.5) geht zudem hervor, dass eine praktische Anwendung relativ „unkompliziert“ erfolgen kann.

4.2 „Lifestyle“ und Bewegungsstatus von Heranwachsenden - Perspektiven für eine schulische Bewegungsförderung

„Es muss einen schon erschrecken, wenn man lesen muss, dass es Kinder gibt, die keinen Purzelbaum mehr können. Das ist kein Problem mehr, das zu vernachlässigen ist !“

(Bundesfamilienministerin Renate Schmidt, 2003)

Unter den 10- bis 14-Jährigen sind heute 20 Prozent der Jungen und 26 Prozent der Mädchen weniger „fit“ als 1995 (Klaes et al. 2003). Im 20-Jahres-Vergleich hat sich die körperliche Leistungsfähigkeit von Grundschulkindern um 20 Prozent verschlechtert (Bös et al. 2002). Zunehmende Verschlechterungen des Gesundheitszustandes von Kindern und Jugendlichen werden vor allem als Folge einer wachsenden Inaktivität gesehen. Mit steigendem Alter kommt es zu einer signifikanten Abnahme der sportlichen Aktivität, was insbesondere bei der Altersgruppe der Jugendlichen festzustellen ist (Ilmarinen et Rutenfanz 1980; Andersen et al. 1984; Raitakari et al. 1994; van Mechelen et Kemper 1995; Klaes et al. 2001). Während bei den Grundschulern etwa 21 Prozent keinen Sport treiben (Klaes et al. 2003), sind nach Gavarry et al. (1998) 44 Prozent der Teenager (14 bis 16 Jahre) als "inaktiv" einzustufen. Das American College of Sports Medicine (1988) geht sogar von 68 Prozent inaktiven amerikanischen Jugendlichen aus. Der Anteil der sportabstinenten deutschen Jugendlichen liegt nach neuesten Untersuchungen bei 25 Prozent (11- bis 15-Jährige) bzw. 53 Prozent (16- bis 18-Jährige; Klaes et al. 2003).

Die gesundheitlichen Entwicklungen bei Kindern und Jugendlichen haben verständlicherweise auch die "Bewegungsarmut" in der Schule in das Blickfeld des Interesses gebracht. Bei der Umsetzung von Konzepten zur Bewegungsförderung in der Schule werden unterschiedliche Wege beschritten, wobei es jedoch in der Regel nicht zu einer Erhöhung des Sportstundenkontingents kommt (Kap. 3.1). Haben in der Altersgruppe der 6- bis 10-Jährigen immerhin noch mehr als 70 Prozent der Schüler/innen drei oder mehr Sportstunden, verringert sich dies mit höherem Jugendalter dramatisch und trifft bei den 16- bis 18-Jährigen nur noch auf jeden sechsten Schüler zu (Klaes et al. 2003). Auf der anderen Seite liefert eine erstaunliche Bandbreite an Publikationen und Schul-

projekten Vorschläge für eine bewegungsreiche Gestaltung des Schullebens außerhalb des Sportunterrichts. Die konzeptionellen Grundgedanken liegen hierbei im Aufgreifen des „natürlichen Bewegungsdranges“ der Schüler/innen sowie in einer Bereitstellung von Bewegungsarrangements als Basis für selbstbestimmte Aktivitäten (Kap. 3.1).

Der Bewegungsmangel ist bei Kindern in der Tat aufgrund eines natürlichen Bewegungsbedürfnisses wesentlich geringer ausgebildet als bei Erwachsenen (Israel 1982). Der natürliche Bewegungsdrang ist allerdings nicht so stark ausgeprägt, dass die gegenwärtigen Lifestyle-Effekte kompensiert werden könnten. Wie in den Kapiteln 2.5.2 und 2.6.2 deutlich wurde, reicht der Bewegungsdrang allein in den Schulpausen nicht aus, um signifikante Herzfrequenzanstiege in nachfolgenden Unterrichtsstunden zu bewirken. Beobachtungen des Pausenverhaltens sowie des nachunterrichtlichen Sports bestätigen, dass sich nur 21 Prozent der 5- bis 11-jährigen Schüler/innen im Laufe eines Tages länger als 20 Minuten "am Stück" bewegen. Der Großteil der Schüler/innen setzt sich lediglich 5 Minuten einer freiwilligen körperlichen Anstrengung aus (Sleep et Warburton 1996). Gavarry et al. (1998) kamen zu ähnlichen Ergebnissen und stellten fest, dass sich 11- bis 13-jährige Mädchen (Jungen) im Laufe eines Tages nur etwa 21 Minuten (20 Minuten) lang mit einer Herzfrequenz von über 156 min^{-1} belasten; 14- bis 16-jährige Mädchen (Jungen) sind in dieser Hinsicht noch passiver (18 min. vs. 15 min.). Wasmund-Bodenstedt et Braun (1984) und Gaschler (1993) konnten im Rahmen ihrer Projekte („Die tägliche Bewegungszeit“), die als offene Bewegungsangebote konzipiert waren, zudem keine signifikanten Verbesserungen der motorischen Leistungsfähigkeit feststellen. Andere Befunde zeigen, dass Kinder und Jugendliche im Allgemeinen weniger dazu motiviert sind, sich wie Erwachsene bei körperlichen Betätigungen "auszupowern" (Israel 1982). Auch scheinen sich Schüler/innen nach einem bewegungsarmen Schultag nur in geringerem Maße dafür zu begeistern, sich im Sinne einer Kompensation am Nachmittag körperlich zu fordern (Gavarry et al. 1998; Dale et al. 2000; McKenzie et Marshall 2000).

Wenn das Kindes- und Jugendalter als die aktivste Phase des Lebens zu sehen ist, geben diese Feststellungen Anlass zur Beunruhigung. Offensichtlich ist die Bewegungsmöglichkeit per se keine hinreichende Gewähr für eine effektive Gesundheitsförderung. Aus pädagogischer Sicht hat man bereits reagiert und in vielen Bundesländern grundlegende Veränderungen der Richtlinien und Lehrpläne des Schulsports auf den Weg gebracht (Kap. 3.1). Charakteristisch ist die Tendenz, die Ziele des Schulsports stärker pädagogisch zu akzentuieren und das Inhaltsspektrum

pädagogisch zu akzentuieren und das Inhaltsspektrum deutlich zu erweitern. Über Anknüpfungspunkte zur Lebenswelt der Schüler/innen sollen diese konkreter angesprochen und zu außerschulischem Sport animiert werden. Eine gezielte und unmittelbare körperliche Förderung in der Schule tritt damit jedoch in den Hintergrund. Dabei bietet sich die Schule als präventiver Interventionsort geradezu an, denn hier zeigen Schüler/innen erstaunlicherweise eine relativ höhere Bereitschaft zur körperlichen Aktivität. So stellten Gavarry et al. (1998) trotz kognitiver Schwerpunktsetzung durch den Unterricht im Schulalltag generell höhere Bewegungsaktivitäten als an Tagen mit der Möglichkeit zum „selbstbestimmten“ Sporttreiben (z. B. dem Wochenende) fest.

Eine konsequente Umsetzung der vorliegenden Ergebnisse und der Befunde aus der Literatur könnte sich somit einerseits in der Zielformulierung manifestieren, eine intensive Bewegungsförderung in Form einer Ausweitung des Sportunterrichts zu erreichen. Bestätigt wird dies durch die neuesten Ergebnisse der zur Zeit größten deutschen Studie (WIAD) zur körperlichen Fitness von Kindern und Jugendlichen (Klaes et al. 2003). Die Untersuchung von 20.599 Schüler/innen konnte zeigen, dass in der Tat ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Zahl der Sportstunden und der körperlichen Fitness besteht und dass somit der von Seiten der Schulsport-Richtlinien eher „stiefmütterlich“ behandelte Aspekt der physiologischen Reizsetzung wieder in den Vordergrund gestellt werden sollte (Kap. 3.1). Wird demnach der Sportunterricht vernachlässigt (maximal zwei Sportstunden pro Woche), wirkt sich dies mit höherem Jugendalter immer negativer auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit aus. Die negativen Konsequenzen scheinen sich zu verfestigen – eine Tendenz, die bei einer ausreichenden Stundenzahl (drei und mehr) nicht eintritt (Klaes et al. 2003). Bei den Mädchen beeinflusst die Zahl der Sportstunden hierbei die körperliche Fitness ganz erheblich. Mädchen mit maximal zwei Stunden Schulsport erreichen bei allen Fitnessstests ein deutlich schlechteres Ergebnis als Mädchen mit drei oder mehr Stunden Sportunterricht (Klaes et al. 2003).

Empfehlungen unterschiedlicher Forschergruppen zufolge (Baranowski et al. 1992; Sallis et Patrick 1994) sollen sich Kinder und Jugendliche täglich mindestens 30 Minuten einer Belastung von MVPA aussetzen (Moderate to Vigorous Physical Activity = Intensitäten oberhalb von 50 Prozent der Herzfrequenzreserve; Herzfrequenzreserve = maximale Herzfrequenz - minimale Herzfrequenz; Gavarry et al. 1998). Wie in Kapitel 3.5.2

deutlich wurde, ist diese Vorgabe mit einem Sportunterricht bisheriger Prägung nicht zu erreichen. Daher muss das Bestreben auch darin liegen, den Bewegungsanteil in den Sportstunden zu erhöhen. „Healthy People 2010“, das nationale Gesundheitsprogramm des US Public Health Service, hat in dieser Hinsicht eine transparente Zielsetzung formuliert. So soll einerseits der Anteil derjenigen Schüler/innen (Klassen 9-12), die im Sportunterricht eine effektive Bewegungszeit von über 20 Minuten haben, von 38 Prozent (1999) auf über 50 Prozent (2010) erhöht werden. Eine weitere Zielsetzung von „Healthy People 2010“ lautet, auch den Anteil der Schüler/innen, die an täglichem Sportunterricht teilnehmen, von 29 Prozent (1999) auf 50 Prozent zu steigern.

Seit einigen Jahren setzen sich Untersuchungen mit den physiologischen Wirkungen täglicher Sportprogramme auseinander. So wurden die positiven Wirkungen eines kontinuierlichen Sportkonzeptes innerhalb der "normalen" Unterrichtszeit von Dwyer et al. (1983) in einer Längsschnittuntersuchung mit Grundschulern (primary school) herausgestellt. Obwohl kein Absinken der akademischen Leistungen auftrat, konnten signifikante gesundheitliche Verbesserungen anhand verschiedener Parameter (Hautfaltendicke, PWC, Blutdruck) festgestellt werden. Auch Obst et Bös (1998) konnten bei der Umsetzung der täglichen Sportstunde keinen Leistungsabfall in anderen Fächern feststellen. Andere Untersucher zeigten auf, dass auch durch Veränderungen der Konzeption des "klassischen" Sportunterrichts signifikante gesundheitliche Verbesserungen wie z. B. cardio-respiratorische Effekte erreicht werden konnten (Coates et al. 1981; Duncan et al. 1983; Simons-Morton et al. 1991). Eine Reihe weiterer Untersuchungen weisen physiologische Effekte ganzheitlicher Versuchsansätze auf. In dieser Hinsicht ragen die Studien der Forschergruppe um McKenzie heraus, die mit umfangreichen Längsschnittuntersuchungen die Auswirkungen vermehrter körperlicher Aktivität durch spezielle Programme (SPARK; CATCH) untersucht. SPARK (Sports, Play and Active Recreation for Kids, 1989-2000) zielt auf die Erarbeitung eines Sportprogramms für den Grundschulbereich ab, um eine erhöhte körperliche Aktivität der Schüler/innen in und außerhalb der Schule zu erreichen. Zur Zeit ist es an etwa 700 Schulen in 17 Staaten der USA im Einsatz und konnte dazu beitragen, den Bewegungsanteil innerhalb des Sportunterrichts zu erhöhen und die körperliche Leistungsfähigkeit der Schüler/innen signifikant zu steigern (Sallis et McKenzie 1999). Das Programm CATCH (The Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health, 1989-2001) ist grundsätzlich auf die cardio-vaskuläre Prävention ausgelegt und hat die Zielsetzung, die körperliche Aktivität

innerhalb des Sportunterrichts zu erhöhen (McKenzie et al. 1996). CATCH wurde an 96 Grundschulen (elementary schools) in den USA durchgeführt und konnte den Anteil an MVPA von Schüler/innen im Sportunterricht von 37,4 Prozent auf den vom US Public Health Service empfohlenen Anteil von 50 Prozent erhöhen.

Tägliche Sportstunden bzw. -programme scheinen sich auch langfristig auszuzahlen und somit die in den Richtlinien (MSWF 2001) geforderte Erziehung zum lebenslangen Sporttreiben zu fördern. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass eine gesteigerte körperliche Aktivität in der Kindheit ein wesentlicher Einflussfaktor bei der Ausprägung einer gesünderen Lebensweise im Erwachsenenalter ist (Ross et Gilbert 1985; Powell et Dysinger 1987; Simons-Morton et al. 1987; Simons-Morton et al. 1988; Blair et al. 1989; Sallis et McKenzie 1991; Sallis et al. 1992). Untersuchungen von Trudeau et al. (1999) konnten zeigen, dass ein tägliches Sportprogramm in der Grundschule (primary school) signifikante Langzeit-Effekte auf das gesundheitliche Verhalten hat. So weisen z. B. Frauen, die als Grundschülerinnen während ihrer (6-jährigen) Grundschulzeit (primary school) eine tägliche Sportstunde erhielten, eine signifikant aktivere Freizeitgestaltung als eine repräsentative Kontrollgruppe auf. Bei den Männern konnte u. a. eine signifikant geringere Neigung zum Nikotingenuss festgestellt werden.

Ansätze in Richtung einer Erhöhung der Sportstundenzahl scheitern jedoch neben den bildungspolitischen Rahmenvorgaben in der Regel an den räumlich-materiellen Gegebenheiten der Schulpraxis. Fehlende Sportanlagen und -geräte sind nach wie vor das Hauptargument gegen eine Ausweitung des Sportunterrichts. Obwohl die körperliche Aktivität außerhalb der entsprechenden Fachräume unvorteilhaft erscheint, spricht dies nicht grundsätzlich gegen eine Erhöhung der Sportstunden. So konnten Stephens et Wentz (1998) durch die Aufstockung auf einen dreimaligen Sportunterricht pro Woche, der im Klassenraum durchgeführt werden musste, bereits nach 15 Wochen signifikante Verbesserungen (Flexibilität, Körperfettanteil, Herzfrequenz) im Vergleich zu Kontrollgruppen feststellen.

Die umfangreichen Befunde der o. a. Studien verdeutlichen, dass Interventionsprogramme für eine schulische Bewegungsförderung überwiegend die klassische „Gesundheitsförderungs-Argumentation“ in den Vordergrund stellen. Der präventionsorientierte Ansatz nach dem Motto „*Sport ist gesund!*“ hebt einerseits zurecht die kör-

perlichen Effekte von Sport und Bewegung hervor. Die Zielsetzung und der Untersuchungsansatz der vorliegenden Arbeit ermöglichen es aber auch, die Diskussion der „Gesundheitsmisere“ bei Kindern und Jugendlichen mit einem Bezug zur derzeitigen „Bildungsmisere“ zu verknüpfen. In dieser Hinsicht erscheint es notwendig, die fächerübergreifende und damit die gesamte Schul- und Unterrichtsorganisation betreffende Relevanz der körperlichen Aktivität, so z. B. für das Schul- und Unterrichtsklima und den individuellen Lernprozess, zu thematisieren. Insbesondere der Sportunterricht sieht sich aber in dieser Hinsicht in dem im Umbruch befindenden Fächerkanon und vor dem Hintergrund aktueller Reformbestrebungen in der Schullandschaft einem zunehmendem Legitimationsdruck ausgesetzt.

4.3 Ausblick und Konsequenzen für den Schulsport

“Es gibt kein Fach, das so viel für andere Fächer macht, wie der Sport”

(Sabine Sabinarz-Otte, Bundeselternrat, 2003)

Im Zentrum der Reform des deutschen Bildungssystems steht die Entwicklung von sogenannten Bildungsstandards. Mit ihrer Hilfe soll die Qualität der schulischen Bildung, die Vergleichbarkeit schulischer Abschlüsse und die Durchlässigkeit des Bildungssystems gewährleistet werden. Zurzeit wird in den Bundesländern intensiv daran gearbeitet, solche Standards auch für den Sportunterricht abzuleiten. Bei den Überlegungen zur Umgestaltung der Rahmenplankonzepte zeichnet sich zudem ein Wandel von der Stoffsammlung zur Kompetenzbeschreibung ab. Im Mittelpunkt steht das eigenverantwortliche Lernen, das unterschiedliche Kompetenzen (z. B. Sachkompetenz, Methodenkompetenz, Selbstkompetenz, Sozialkompetenz) fördern und einem „erweiterten“ Lernbegriff entsprechen soll. Die Orientierung am erweiterten Lernbegriff offenbart große Vorteile des Sportunterrichts gegenüber anderen Fächern und ferner die Gelegenheit, einen Paradigmenwechsel einzuleiten.

Wie in der vorliegenden Arbeit gezeigt wurde, lassen sich durch körperliche Aktivitäten auf den Ebenen kognitiver, pädagogischer und psychophysiologischer Lernprozesse positive Effekte erzielen. Nicht zuletzt hierdurch eröffnen sie dem Sportunterricht die

Chance, sich konzeptionell an der Ausgestaltung des „erweiterten“ Lernens zu beteiligen. Darüber hinaus können Sportlehrkräfte einen erheblichen Erfahrungsschatz in die aktuelle Diskussion zur Unterrichtsentwicklung einbringen, da der Erwerb von Methoden, Sozial- und Selbstkompetenz neben der Sachkompetenz im Fach Sport seit jeher zentraler Bestandteil des Unterrichts ist. In dieser Hinsicht sei hier nur auf die von der Öffentlichkeit geforderte Stärkung sogenannter Schlüsselqualifikationen verwiesen, die im Rahmen des Faches Sport bereits unterrichtsimmanent (z. B. die Förderung von „Fairplay“, „Teamfähigkeit“, „Kooperationsfähigkeit“ etc.) bearbeitet werden. Auch aus didaktischer Sicht erscheint es demnach sinnvoll, die Bewegungserziehung von Schüler/innen weiter zu fassen und vielmehr interdisziplinär zu sehen.

Anknüpfungspunkte sind beispielsweise bei der Schulprogrammarbeit denkbar, die als weiterer Baustein in der Reform des Bildungssystems den Schulen mehr Freiraum bei der Ausprägung eines individuellen Profils geben soll. Spezielle Schulsportprogramme könnten hierbei nicht nur dem Schulsport helfen, die Legitimationskrise (Kurz 2001) des Faches zu überwinden. Daneben kann die im Schulsportprogramm etablierte Förderung der körperlichen Aktivität auch einen wichtigen Beitrag zur Lösung fächerübergreifender erzieherischer Aufgaben leisten (Brückel 2003), wie dies z. B. im Zusammenhang mit der Stress- und Konzentrationsproblematik von Schüler/innen in dieser Arbeit diskutiert wurde. Noch einen Schritt weiter gehen die Bestrebungen, den Schulsport stärker in der Prüfungsordnung zu berücksichtigen (Creutzburg 2003).

Eine Änderung der Schulsportsituation könnte sich auch aus den Ergebnissen der internationalen Bildungsstudie PISA (Baumert 2001) ergeben, die deutliche Defizite im deutschen Bildungssystem aufgezeigt hat. Obwohl der Sportunterricht noch nicht in der Wertung war, wird zukünftig auch der Stellenwert von Bewegung, Spiel und Sport auf den Prüfstand gebracht werden. Fragestellungen für eine wissenschaftliche Betrachtung des Schulsports werden in der Fachliteratur bereits formuliert: Es „...stellt sich für die Unterrichtsforschung und die Fachdidaktik des Sportunterrichts die Frage, in welcher Weise durch die Arbeit in diesem Lernfeld überfachliche Kompetenzen und Lernhaltungen wie Konzentration, Leistungswille, Anstrengungsbereitschaft und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen bei den Schülern entstehen Es wäre ebenfalls zu prüfen, ob und inwieweit derartige Lernhaltungen und Dispositionen innerhalb dieses Lernbe-

reichs auf andere Lernfelder bzw. auf das gesamte schulische Lernverhalten ausstrahlen.“ (Terhart 2003, S. 136). Einige Aspekte der hier aufgeführten Fragestellungen Terharts wurden in der vorliegenden Untersuchung bereits aufgegriffen bzw. belegt und könnten hierdurch Anknüpfungspunkte für weitere Forschungen bieten. Übrigens: Nur am Rande sei bemerkt, dass die in der PISA-Studie erstplatzierten finnischen Schüler/innen auch bei einem Vergleich ausgewählter motorischer Basiskompetenzen besser als deutsche Schüler/innen abschneiden (Naul et al. 2003). Wem also die beste wissenschaftliche Grundbildung bescheinigt wird, der kann auch motorisch gute Leistungen bringen, wenngleich beachtet werden muss, dass es sich hierbei um zwei unterschiedliche Untersuchungen und Probandengruppen handelte.

Ein wichtiger Meilenstein für einen Paradigmenwechsel wird sicherlich auch die erste Untersuchung zur Situation des Schulsports in Deutschland sein. Das Präsidium des Deutschen Sportbundes hat die seit nunmehr 10 Jahren geforderte Schulsportstudie auf den Weg gebracht und die Bearbeitung des Forschungsvorhabens an die Universität Paderborn vergeben. In einem Forschungsverband mit der Universität Magdeburg und Essen werden sich die Untersucher nicht nur mit den Konzeptionen des Schulsports beschäftigen, die in den Lehrplänen der einzelnen Bundesländer zweifellos Unterschiede hinsichtlich der inhaltlichen Akzentuierungen haben. Im Mittelpunkt des Interesses sollen die Schüler/innen und Lehrer/innen und deren Einstellungen zum Sport stehen, sowie die Bedingungen, unter denen Sport in der Schule betrieben wird. Nicht zuletzt steht aber auch der in dieser Arbeit verfolgte Ansatz auf dem Prüfstand, indem weiterreichende Effekte des Schulsports in das Blickfeld der Betrachtung genommen werden sollen: *„Wie steht es um die Leistungen des Schulsports für den Schulalltag und für die Lebensführung der Heranwachsenden?“* lautet eine zentrale Fragestellung, die angegangen werden soll (Brettschneider 2002, S. 329). Bezugnehmend auf die in dieser Arbeit thematisierten Effekte des Sportunterrichts auf das Schul- bzw. Unterrichtsklima kann somit bereits an dieser Stelle die fächerübergreifende Relevanz des Schulsports im Fächerkanon bzw. im schulischen Alltag bestätigt werden.

Die Folgen einer Schulsportuntersuchung bzw. der „Schockwirkung“ durch PISA enthalten für den Schulsport gleichermaßen Chancen wie auch Risiken (Stündl 2002), wobei die „Fahrtrichtung“ durch die Revisionen von Richtlinien und Lehrplänen bereits abseh-

bar scheint. Angesichts der Aufhebung der fachlichen Isolation des Sportunterrichts und der zunehmenden Entscheidungsspielräume und Gestaltungsfreiheiten vor Ort wird die Organisation von Bewegung, Spiel und Sport an der Einzelschule in der Zukunft noch stärker vom Engagement der Schulleitungen und Sportlehrer/innen abhängen. Neben einer Orientierung an den Befunden zur Gesundheitsförderung werden sich die Sportlehrkräfte somit auch den wachsenden Anforderungen im Bereich der Erziehungs- und Unterrichtsentwicklung stellen müssen. Das ergänzende Wissen um die vielfältigen Effekte körperlicher Aktivität in der Schule, die in der vorliegenden Arbeit thematisiert wurden, könnten hierfür dem „Praktiker“ eine hilfreiche Unterstützung sein.

5 Literatur

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: Opinion statement on physical fitness in children and youth. *Med Sci Sports Exerc*, 20, 422-423, 1988.
- ANDERSEN, K.; ILMARINEN, J.; RUTENFANZ, J.; OTTMANN, W.; BERNDT, I.; KYLIAN, H.; RUPPEL, M.: Leisure time sport activities and maximal aerobic power during late adolescence. *Eur J Appl Physiol*, 52, 431-436, 1984.
- ARMSTRONG, N.; BRAY, S.: Physical activity patterns defined by continuous heart rate monitoring. *Arch Dis Child*, 66, 245-247, 1991.
- BACH, G.R.; GOLDBERG, H.: Keine Angst vor Aggression. Düsseldorf 1974.
- BAGUV (Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand e.V.): Bewegungsfreudige Schule. Band I, Bestell-Nr. GUV 57.151, München, 1997.
- BALZ, E.: Neue Richtlinien und Lehrpläne in Nordrhein-Westfalen. *Sportunterricht*, 51(6), 184-187, 2002.
- BARANOWSKI, T.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O.: Assessment, prevalence and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth. *Med Sci Sports Exerc*, 24 (Suppl), 221-236, 1992.
- BARANOWSKI, T.; HOOKS, P.; TSONG, Y.; CIESLIK, C.; NADER, P.: Aerobic physical activity among third- to sixth-grade children. *J Dev Behav Pediatr*, 8, 203-206, 1987.
- BARTENWERFER, H.: Herzrhythmik-Merkmale als Indikatoren psychischer Anspannung. *Psychologische Beiträge*, 4, 7-25, 1960.
- BARTENWERFER, H.: Über Art und Bedeutung der Beziehung zwischen Pulsfrequenz und skaliertes psychischer Anspannung. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 10, 455-470, 1963.
- BATEJAT, D.; LAGARDE, D.; NAVELET, Y.; BINDER, M.: Evaluation of attention span of 10.000 school children 8-11 years of age. *Arch Pediatr*, 6(4), 406-415, 1999.
- BAUMERT, J.; KÖLLER, O.: Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen und multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In: Baumert, J.; Bos, W.; Lehmann, R. (Eds.): TIMMS/III. Dritte internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Vol. 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe. Opladen, 271-315, 2000.

- BAUMERT, J.: PISA 2000. Deutsches PISA Konsortium (Hrsg.). Opladen, 2001.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM für Unterricht und Kultus: Bewegte Schule, Band 1, 2000.
- BECK, U.: Die Risikogesellschaft, Frankfurt/M., 1986.
- BEUGNET-LAMBERT, C.; LE CONTE, P.; LANCRY, A.: Chronopsychologie rythmes et activités humaines. Lille: Presses Universitaires de Lille, 88-89, 1988.
- BKK: Umfrage des Bundesverbandes der Betriebskrankenkassen (BKK), bei der 100 repräsentativ ausgewählte Kinderärzte befragt wurden. Durchführung Emnid-Institut, 2001.
- BLAIR, S.; CLARK, D.; CURETON, K.; POWELL, K.: Exercise and fitness implications for a lifetime of health. In: Gisolfi, C. Lamb, D. eds. Perspectives in Exercise in Sports and Exercise, Volume 2: Youth, Exercise, and Sport. Indianapolis, Ind: Benchmark Press, Inc., 1989.
- BLIX, A.; STROMME, S.; URSIN, H.: Additional heart-rate – An indicator of psychological activation. Aerospace Medicine, 45, 1219-1222, 1974.
- BMF/Bundesministerium für Familie und Jugend (Hrsg.): Situation der Jugend in Deutschland, Bonn 1994.
- BÖS, K.: Schulsport, wozu? SportPraxis, 38 (1), 10, 1997.
- BÖS, K.; OPPER, E.; WOLL, A.: In: „Der Sport“ – Magazin des Württ. Landessportbundes (WLSB) vom 3.6.2002.
- BREITHECKER, D.: Schuldynamik - die bewegungsergonomische Gestaltung des Klassenzimmers. In: Bewegung ist Leben - Bewegung und Sport im Lebensraum Schule. Pühse, U. Illi, U. (Hrsg.): Hofmann, Schorndorf, 1999.
- BRETTSCHEIDER, W. D.: Nun kommt sie! Was bringt sie? - Die Schulsportuntersuchung. In: Sportunterricht, 51(11), 329, 2002.
- BRICKENKAMP, R.: Test d2. Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Hogrefe, Göttingen, 1962.
- BRICKENKAMP, R.: Test d2. Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Hogrefe, Göttingen, 8. Auflage, 1994.
- BRICKENKAMP, R.; KARL, G.A.: Geräte zur Messung von Aufmerksamkeit, Konzentration und Vigilanz. In: R. Brickenkamp (Hrsg.), Handbuch apparativer Verfahren in der Psychologie. Hogrefe, Göttingen, 1986.

- BRÜCKEL, F.: Die Entwicklung eines Schulsportprogrammes. In: Sportunterricht, 52(6), 172-175, 2003.
- COATES, T.; JEFFERY, R.; SLINKARD, L.: Heart healthy eating and exercise: introducing and maintaining changes in health behaviours. Am J Public Health, 71, 15-23, 1981.
- COLQUHOUN, W.: Biological rhythms and human performance, Londres. New York: Academic Press, 1971.
- CREUTZBURG, E.: Prüfung im Fach Sport?! In: Sportunterricht 52(5), 129, 2003.
- DALE, D.; CORBIN, C.; DALE, K.: Restricting opportunities to be active during school time: do children compensate by increasing physical activity levels after school? Res Q Exerc Sport, 71(3), 240-248, 2000.
- DANNENMANN, F.: Schule als Bewegungsraum. Konzeptionen - Positionen - Konkretionen. Roland, Stuttgart 1997.
- DEUTSCHE JUGENDINSTITUT: (Expertise zur Situation der Jugend): Strzelewicz, 1966.
- DICKREITER, B.: Die Bewegung und das Gehirn. In: Bewegung ist Leben - Bewegung und Sport im Lebensraum Schule. Pühse, U./Illli, U. (Hrsg.): Hofmann, Schorndorf, 1999.
- DIGEL, H.: Schulsport - wie ihn Schüler sehen. In: Sportunterricht, 45(8), 1996.
- DING, H.; FONG, D.; KARLBERG, J.: Hypertension, 36 (2), 165-170, 2000.
- DRESEN, M.; NETELENBOS, J.: Effects of a physical training program on physical efficiency, work capacity and classroom-attention of handicapped children. Int J Rehab Research, 6 (3), 289-299, 1983.
- DUNCAN, B.; BOYCE, T.; ITAMI, R.; PAFFENBARGER, N.: A controlled trial of physical fitness programs for fifth grade students. J Sch Health, 53, 467-471, 1983.
- DWYER, T.; COONAN, W.; LEITCH, D.; HETZEL, B.; BAGHURST, R.: An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. Int J Epidemiol 12 (3), 308-13, 1983.
- FAHRENBERG, J.; WALSCHBURGER, P.; FOERSTER, F.; MYRTEK, M.; MÜLLER, W.: Psychophysiologische Aktivierungsforschung. Ein Beitrag zu den Grundlagen der multivariaten Emotions- und Stress-Theorie. München, Minerva, 1979.

- FAUCETTE, N.; SALLIS, J.; MCKENZIE, T.; ALCARAZ, J.; KOLODY, B.; NUGENT.; P.: Comparison of fourth grade students out-of-school physical activity levels and choices by gender: Project SPARK. *J Health Educ*, 26(Suppl), 82-90, 1995.
- FERCHHOFF, W.; SANDER, U.; VOLLBRECHT, R. (Hrsg.): *Jugendkulturen*, Weinheim-München, 1995.
- FISCHER, B.; WEIDENHAMMER, W.; LEHRL, S.: The correlation between physical and intellectual performance in old age. *Geriatrics-pregeriatrics-rehabilitation* 2, 3, 72-84, 1986.
- FISCHER, H. E.; REYER, T.; WIRZ, T.; BOS, W.; HÖLLRICH, N.: Unterrichtsgestaltung und Lernerfolg im Physikunterricht. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, Beiheft: im Druck, 2002.
- FOLBERT, G.: Experimentelle Begründung der Anschauung. J. P. Pawlows über die Prozesse der Erschöpfung und Wiederherstellung in der höheren Nerventätigkeit. *Fiziol. Z SSR*, 34, 157-164, 1948.
- FOLKARD, S.; MONK, T.: Circadian performance rhythms in hours of work. In: Folkard, S. Monk, Th., eds. *Hours of work; temporal factors in work scheduling*. Chichester: John Wiley and Sons, 37-52, 1985.
- FÖLLING-ALBERS, M.: *Schulkinder heute*, 2. Aufl., Weinheim-Basel, 1995.
- FRAISSE, P.: Les rythmes de la vigilance et des activités. In: Montagner H. eds. *Les rythmes de l'enfant et de l'adolescent*. Paris: Stock-L. Pernoud, 163-174, 1983.
- GAGE, N.; BERLINER, D.: *Pädagogische Psychologie*. Weinheim, München, 1986.
- GASCHLER, P.: Projekt zur "täglichen Bewegungszeit" in Klasse 1 und 2 der Grundschule. *Haltung und Bewegung*, 2, 19-28, 1993.
- GAVARRY, O.; BERNARD, T.; GIACOMONI, M.; SEYMAT, M.; EUZET, JP.; FALGAIRETTE, G.: Continuous heart rate monitoring over 1 week in teenagers aged 11-16 years. *Eur J Appl Physiol*, 77, 1-2, 125-32, 1998.
- GETMAN, G.; HENDRICKSON, H.: The needs of teachers for specialized information of the development of visuomotor skills in relation to academic performance. In: Cruickshank, W. M. (ed.): *A teaching method for brain injured and hyperactive children*. University Press, Syracuse, 1961.
- GRAF, C.; KOCH, B.; KRAUSE, W.; PETRASCH, R.; FROST, T.; PREDEL, H.G.: The Cologne Children Project - an interventional trial aiming at cardiovascular preven-

- tion in primary school - first results. Eur College of Sport Science, 6th annual congress, 1036, 2001.
- GRAHAM, F.; CLIFTON, R.: Heart rate change as a component of the orienting response. *Psychol Bull*, 65, 305-320, 1966.
- GROSS, P.: Die Multioptionsgesellschaft, Frankfurt/M., 1994.
- GUÉRIN, N.; BOULENGUIEZ, S.; DI COSTANZO, G.; GURAN, P.; REINBERG, A.: Variation diurne des résultats des tests psychophysiologiques en milieu scolaire. Approche chronobiologique. *L'année Psychologique*, 89, 327-344, 1989.
- GUÉRIN, N.; BOULENGUIEZ, S.; DI COSTANZO, G.; GURAN, P.; REINBERG, A.; TOUITOU, Y.: Diurnal changes in psychophysiological variables of school girls: comparison with regard to age and teacher's appreciation of learning. *Chronobiol Internat*, 8, 131-148, 1991.
- GUVV (Gemeindeunfallversicherungsverband Westfalen-Lippe): Bewegungspausen im Unterricht, Bestell-Nr. L 2.6, 5/1997.
- HALLAHAN, D.: Distractibility and the learning disabled child. In: Cruickshank, W. M. Hallahan, D. P. (eds): *Perceptual and learning disabilities in children*. University Press, Syracuse, 1975.
- HAMMAR, S.: School underachievement in the adolescent; a review of 73 cases. *Pediatrics*, 40, 373-381, 1967.
- HAUSCHILD, G.; BADTKE, G.: Ergebnisse psychophysiologischer Untersuchungen bei EOS-Schülern im Wochenverlauf. *Med. u. Sport*, 21(7), 206-210, 1981.
- HEITZ-FLUCHER, K.: Körperwahrnehmung und Spannungsausgleich. In: *Bewegung ist Leben - Bewegung und Sport im Lebensraum Schule*. Pühse, U./Illi, U. (Hrsg.): Hofmann, Schorndorf, 1999.
- HENSEL, H.: Die neuen Kinder und die Erosion der alten Schule. In: W. Schubarth/W.Melzer (Hrsg.): *Schule, Gewalt und Rechtsextremismus*, Opladen, 1993.
- HENSEL, H.: *Die neuen Kinder und die Erosion der alten Schule*, 5. Aufl., Bönen, 1994.
- HILDEBRANDT, R.: Bewegungsraum Grundschule. In: *Sportunterricht* (45), 12, 508-514, 1996.
- HUGUET, G.; TOUITOU, Y.; REINBERG, A.: Morning versus afternoon gymnastic time and diurnal and seasonal changes in psychophysiological variables of school children. *Chronobiology International*, 14(4), 371-384, 1997.

- HURRELMANN, K.: Aggression und Gewalt in der Schule. In: W. Schubarth/W. Melzer (Hrsg.): Schule, Gewalt und Rechtsextremismus, Opladen, 1993.
- HURRELMANN, K.: Lebensphase Jugend. Eine Einführung in die sozialwissenschaftliche Jugendforschung, Weinheim, München, 1994.
- IFEP (Institut für empirische Psychologie): "Wir sind o.k.!" Stimmungen, Einstellungen, Orientierungen der Jugend in den 90er Jahren (IBM-Jugendstudie), Köln, 1995.
- ILLI, U.; PÜHSE, U.: Bewegte Schule - Das schweizerische Beispiel. In: Schule als Bewegungsraum. Konzeptionen - Positionen - Konkretionen. Roland, Stuttgart, 1997.
- ILLI, U.; ZAHNER, L.: Bewegte Schule - Gesunde Schule. In: Bewegung ist Leben - Bewegung und Sport im Lebensraum Schule. Pühse, U./Illi, U. (Hrsg.): Hofmann, Schorndorf, 1999.
- ILMARINEN, J.; RUTENFANZ, J.: Longitudinal studies of the changes in habitual physical activity of school children and working adolescents. In: Berg, K. Eriksson, B.: International Series on Sport Sciences, University Park Press, Baltimore, 149-159, 1980.
- ISB (Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung): ISB Rundbrief, München 1996.
- ISRAEL, S.: Sport und Herzschlagfrequenz. Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1982.
- JASPER, B.: Brainfitness: Denken und Bewegen. Meyer und Meyer, Aachen, 1998.
- KAGAN, J.; RASMAN, B.; DAY, D.; ARBERT, J.; PHILLIPS, W.: Information processing in the child. Significance of analytic and reflective attitudes. Psychological Monographs: General and Applied, 78, 32-37, 1964.
- KAHL, H.: Bewegungsförderung im Unterricht. Einfluss auf Konzentration, Verhalten und Beschwerden (Befinden) - Evaluationsergebnisse. In: Haltung und Bewegung, 2 (13), 36-42, 1993.
- KELDER, S.; PERRY, C.; PETERS, R.; LYTLE L.; KLEPP, K.: Gender differences in the class of 1989 study: the school component of the Minnesota Heart Health Program. J Health Educ, 26 (Suppl), 36-44, 1995.
- KEOGH, B.: Hyperactivity and learning disorders: Review and speculations. Exceptional children, 38, 101-109, 1971.
- KETELHUT, K.: Bewegungsmangel im Kindesalter. Gesundheit und Fitness heutiger Kinder besorgniserregend? Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin (51), 10, 350, 2000.

- KINKEL K.: Im Schulsport tickt die Zeitbombe. Zusammenfassendes Manuskript des Sportausschusses des Deutschen Bundestages - Fachtagung der Universität Paderborn und der Bezirksregierung Detmold, 25. Mai 2000.
- KINKEL, K.: Schulsport ist die beste Gesundheitsvorsorge. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin (52), 5, 2001.
- KLAES, L.; ROMMEL, A.; COSLER, D.; ZENS, Y.C.K.: WIAD-Studie: Bewegungsstatus von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Hrsg.: Deutscher Sportbund, Frankfurt a.M., 2001.
- KLAES, L.; COSLER, D.; ROMMEL, A.; ZENS, Y.C.K.: Bewegungsstatus von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Forschungsbericht im Auftrag des Deutschen Sportbundes und des AOK Bundesverbandes. Bonn: WIAD, 2003.
- KLEIN, K.; WEGMAN, H.: Circadian rhythms of human performances and resistance, operational aspects. Neuilly-sur-seine: NATO-AGARG-Lecture-Series, 105, 2/1-2/17, 1979.
- KLEINE, W.: Entwöhnen wir unseren Kindern die Bewegung? In: Sportunterricht 11. Schorndorf, 1997.
- KRUBER, D.: Lieblingsfach Schulsport. In: Sportunterricht 45(1), 1996.
- KURZ, D.: Pädagogische Perspektiven für den Schulsport – Orientierungen für einen erziehenden Sportunterricht. In: H. Altenberger et. al.: Im Sport lernen – mit Sport leben, Augsburg, 173-180, 2001.
- LACEY, J.: Somatic response patterning and stress: some revisions of activation theory. In: Appley M. H. and Trumbull R., eds Psychological Stress. Apleton, New York, 14-42, 1967.
- LAIRD, D.: Relative performance of college students as conditioned by time of day and day of week. J Exp Psychol, 8, 50-63, 1925.
- LEBLANC, J.; CÔTÉ, J.; JOBIN, M.; LABRIE, A.: Plasma catecholamines and cardiovascular responses to cold and mental activity. Journal of Applied Physiology, 47, 1207-1211, 1979.
- LEHRL, S.: Gehirn-Jogging. Fortschr. Med., 101 (26), 1983.
- LEHRL, S.; FISCHER, B.: Gehirn-Jogging: Selber denken macht fit. Ebersberg, 1994.
- LEHRL, S.; FISCHER, B.: Strategy of health education in the healing procedure (II). Öffentl Gesundheitswes., 43(12), 617-623, 1981.

- LIEVENS, P.: The organic psycho syndrome of early childhood and its effect on learning. *Journal of Learning Disabilities*, 7(10), 626-631, 1974.
- LORENZ, K.: *Das sogenannte Böse*. Wien 1963.
- MASSICOTTE, D.; MACNAB, R.: Cardiorespiratory adaptations to training at specified intensities in children. *Med Sci in Sports*, 6, 242, 1974.
- MATHE, R.: Kleine gymnastische Übungen zur Auflockerung. In: Konferenzbericht Symposium Bewegte Schule. Dresden, 22. und 23. November 1997.
- MAXEINER, J.: Concentration and distribution of attention in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 18, 247-255, 1987.
- MAXEINER, J.: Konzentration und Distribution im Sport. *Sportwissenschaft*, 18, 409-420, 1988.
- MCGINNIS, J.; DANNER, L.; DeGRAW, C.: Physical education's role in achieving national health objectives. *Res Q Exercise Sport*, 62, 138-142, 1991.
- MCKENZIE, T.; SALLIS, J.F.; FAUCETTE, N.; ROBY, J.J.; KOLODY, B.: Effects of a curriculum and inservice program on the quantity and quality of elementary physical education classes. *Res Q Exerc Sport*, 64, 178-187, 1993.
- MCKENZIE, T.; FELDMAN, H.; WOODS, S.; ROMERO, K.; DAHLSTROM, V.; STONE, E.: Children's activity levels and lesson context during third grade physical education. *Res Q Exerc Sport*, 66, 184-193, 1995.
- MCKENZIE, T.; MARSHALL, S: *RQES*, 71, 249-259, 2000.
- MCKENZIE, T.; NADER, P.: *Preventive Med*, 25, 423-431, 1996.
- MCKENZIE, T.; NADER, P.; STRIKMILLER, P.; YANG, M.; STONE, E.; PERRY, C.; TAYLOR, W.; EPPING, J.; FELDMAN, H.; LUEPKER, R.; KELDER, S.: School physical education: effect of the child and adolescent trial for cardiovascular health. *Prev Med*, 25(4), 423-431, 1996.
- MEEL, J. van: *Bedreigd denken; Cognitie bij kinderen met leerproblemen*. Wolters, Groningen, 1971.
- MEUMANN, E.: *Intelligenz und Wille*. Leipzig, 1913.
- MIRCEA, D.; SUZANA, D.; DANCULESCU, R.: The aerobic exercise can influence the brain activity. *Eur College of Sport Science*, 6th annual congress, 812, 2001.
- MONTAGNER, H.: *Les rythmes de l'enfant et de l'adolescent*. Paris: Stock, 1982.

- MONTAGNER, H.; TESTU, F.: Rhythmicités biologiques, comportementales et intellectuelles de l'élève au cours de la journée scolaire. *Path Biol*, 44, 519-533, 1996.
- MSWF (Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen): Richtlinien und Lehrpläne Sport (Hauptschule), Sekundarstufe I, Völklinger Strasse 49, 40221 Düsseldorf, 2001.
- MÜLLER, C.: Das pädagogische Konzept "Bewegte Grundschule" in Sachsen - Grundlagen und erste Ergebnisse. In: Konferenzbericht Symposium Bewegte Schule. Dresden, 22. und 23. November 1997.
- MÜLLER, C.: Zwei, die sich gut ergänzen. In: Pluspunkt (GUVV Westfalen-Lippe), 1, 18-19, 2001.
- MYRTEK, M.: Fernsehen, Schule und Verhalten: Untersuchungen zur emotionalen Beanspruchung von Schülern. Huber Bern 2000.
- MYRTEK, M.: Psychophysiologische Konstitutionsforschung. Ein Beitrag zur Psychosomatik. Göttingen, Hogrefe, 1980.
- MYRTEK, M.: Validation studies of emotional, mental, and physical workload components in the field. In Fahrenberg et al.: Ambulatory assessment. Computer-assisted psychological and psychophysiological methods in monitoring and field studies, Göttingen, Hogrefe, 287-304, 1996.
- NOLTING, H.-P.: Lernfall Aggression. rororo 1978.
- OBST, F.; BÖS, K.: Akzeptanz und Wirkung zusätzlicher Sportstunden in der Grundschule. *Sportpädagogik*, 2, 44-55, 1997.
- OBST, F.; BÖS, K.: Mehr Unterrichtszeit im Schulsport: Die tägliche Sportstunde. *Sportpädagogik*, 1, 12-14, 1998.
- OPASCHOWSKI, H.W.: Arbeit. Freizeit. Lebenssinn? Opladen, 1983.
- OPASCHOWSKI, W.; DUNCKER, C.: Jugend und Freizeit. 1997.
- PAHLKE, U.: Sportmedizinisch-biowissenschaftliche Grundlagen der Ausdauer im Kindes und Jugendalter. In: Ausdauerleistungsfähigkeit im Schulsport. Volk und Wissen, Berlin, 1980.
- PATTON, G.: Combined autonomic effects of concurrently-applied stressors. *Psychophysiology*, 6, 707-715, 1970.
- PETERMANN, F.: Training mit aggressiven Kindern. Beltz Psychologie Verlagsunion 1997.

- POWELL, K.; DYSINGER, W.: Childhood participation in organized school sports and physical education as precursors of adult physical activity. *Am J Prev Med*, 3, 276-281, 1987.
- POWERS, S.; HOWLEY, E.; COX, R.: A differential catecholamine response during prolonged exercise and passive heating. *Medicine and Science in Sports*, 14, 435-439, 1982.
- RABENSCHLAG, U.; HEGER, R.: Forschungsstudie der Psychiatrischen Universitätsklinik/Abt. Kinder- u. Jugendpsychiatrie, Freiburg/Br., 1994.
- RAITAKARI, O.; PORKKA, K.; TAIMELA, S.; TELAMA, R.; RÄSANEN, L.; VIIKARI, J.: Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. *Am J Epidemiol*, 140, 195-205, 1994.
- RAVIV, S.; LOW, M.: Influence of physical activity on concentration among junior high-school students. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 67-74, 1990.
- REILLY, T.: Human circadian rhythms and exercise. *Crit Rev Biomed Eng*, 18, 165-180, 1990.
- REINBERG, A.: Chronobiological field studies of oil refinery shift workers. *Chronobiologia*, 6 (Suppl 1), 1-119, 1979.
- REINBERG, A.; UGOLINI, C.; MOTOHASHI, Y.; DRAVIGNI, C.; BICAKOVA-ROCHER, A.; LEVI, F.: Diurnal rhythms in performance tests of school children with and without language disorders. *Chronobiol Internat*, 5, 291-299, 1988.
- RODHAL, K.; O'BRIEN, M.; FIRTH, R.: Diurnal variation in performance of competitive swimmers. *J Sports Med and Physical Fitness*, 6, 72-73, 1976.
- ROSS, J.; Gilbert, G.: The national children and youth fitness study: a summary of findings. *J Phys Education Recreation Dance*, 56, 45-50, 1985.
- ROST, R.: Die Leistungsfähigkeit und Trainierbarkeit im Kindes- und Jugendalter. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* (44), 2, 1993.
- SABINARZ-OTTE, S.: „Das Zitat“. In: *Sportunterricht.de – Sportpädagogik im Internet*. Zugriff am 30.11.2003 unter <http://www.sportunterricht.de>.
- SALLIS, J.: Epidemiology of physical activity and fitness and children and adolescents. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 33, 403-408, 1993.
- SALLIS, J.; MCKENZIE, T.: Physical education's role in public health. *Res Q Exercise Sport*, 62, 124-137, 1991.

- SALLIS, J.; MCKENZIE, T.; ALCARAZ, J, KOLODY, B.; FAUCETTE, N.; HOVELL, M.: The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, play and active recreation for kids. Am J Public Health*, 87(8), 1328-1334, 1997.
- SALLIS, J.; PATRICK, K.: Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatr Exerc Sci*, 6, 302-314, 1994.
- SALLIS, J.; SIMONS-MORTON, B.; STONE, E.: Determinants of physical activity and interventions in youth. *Med Sci Sports Exerc*, 24(6), 248-257, 1992.
- SCHAEFER, E. BAYLEY, N.: Maternal behavior, child behavior and their intercorrelations from infancy through adolescence. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 28, 3, 1963.
- SCHMIDT, R.: In: Salsa-Aerobic beliebter als Barren und Reck. *Thüringische Landeszeitung*, 18.8. 2003.
- SCHORR, A.: Diagnostische Praxis in der Arbeits- und Organisationspsychologie. Teilergebnisse einer repräsentativen Umfrage zur diagnostischen Praxis. In: Schuler, H. Funke, U.: *Eignungsdiagnostik in Forschung und Praxis*. Verlag für Angewandte Psychologie, Göttingen, 6-14, 1991.
- SCHWARZ, V.: Entwicklung biologischer Leistungsvoraussetzungen bei Jungen und Mädchen unter besonderer Berücksichtigung des Herzfrequenzverhaltens im Sportunterricht in der Mittelstufe. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 2, 1985.
- SEIDEL, T.; PRENZEL, M.; DUIT, R.; EULER, M.; GEISER, H.; HOFFMANN, L.; LEHRKE, M.; MÜLLER, CH.; RIMMELE, R.: "Jetzt bitte alle nach vorne schauen!"-Lehr-Lernskripts im Physikunterricht und damit verbundene Bedingungen für individuelle Lernprozesse. In: *Unterrichtswissenschaft* 30, T.1, 52-77, 2002.
- SIMONS-MORTON, B.; O'HARA, N.; SIMONS-MORTON, D.; PARCEL, G.: Children and fitness: a public health perspective. *Res Q Exerc Sport*, 58, 295-303, 1987.
- SIMONS-MORTON, B.; PARCEL, G.; O'HARA, BLAIR, S.; PATE, R.: Health-related physical fitness in childhood: status and recommendations. *Annu Rev Public Health*, 9, 403-425, 1988.
- SIMONS-MORTON, B.; O'HARA, N.; PARCEL, G.; HUANG, I.; BARANOWSKI, T.: Children's frequency of participation in moderate to vigorous physical activities. *Res Q Exerc Sport*, 61, 307-314, 1990.

- SIMONS-MORTON, B.; PARCEL, G.; BARANOWSKI, T.; FORTHOFFER, R.; O'HARA, N.: Promoting physical activity and a healthful diet among children: results of a school-based intervention study. *Am J Public Health*, 81(8), 986-991, 1991.
- SIMONS-MORTON, B.; TAYLOR, W.; SNIDER, S.; HUANG, I.: The physical activity of fifth-grade students during physical education classes. *Am J Public Health*, 83(2), 262-264, 1993.
- SIMONS-MORTON, B.; TAYLOR, W.; SNIDER, S.; HUANG, I.; FULTON, J.: Observed levels of children's physical activity during physical education classes. *Prev Med*, 23, 437-441, 1994.
- SLEAP, M.; WARBURTON, P.: Physical activity levels of 5-11-year old children in England: cumulative evidence from three direct observation studies. *Int J Sports Med*, 17 (4), 248-53, 1996.
- SOBCZYK, B.: Die Essener Bewegungsbaustelle. In: *Sportpädagogik* (19), 6, 47-49, 1995.
- SOUSSIGNAN, R.; KOCH, P.; MONTAGNER, H.: Relationship between general motor activity of children at school and the duration of school tasks. *CR Acad Sci III*, 306(3), 139-42, 1988.
- SPITZER, M.: Wie unser Gehirn lernt. In: *Forum Schule*, 1, 2001.
- SPORTS AUTHORITY & HEALTH EDUCATION AUTHORITY: Allied Dunbar National Fitness Survey. London, Author, 1992.
- STECK, P.; KERSCHER-HABBABA, I.: Der Einfluss tageszeitlich bedingter Befindlichkeitsschwankungen Depressiver auf die psychische Leistungsfähigkeit. *Zeitschrift für Klinische Psychologie, Psychopathologie und Psychotherapie*, 34, 119-126, 1986.
- STEPHENS, M.; WENTZ, S.: Supplemental fitness activities and fitness in urban elementary school classrooms. *Fam Med*, 30(3), 220-223, 1998.
- STIBBE, G.: Vom Sportartenprogramm zum erziehenden Schulsport. Zur curricularen Neubestimmung über den Schulsport in Nordrhein-Westfalen. In: *Sportunterricht* (49), 7, 212-219, 2000.
- STÜNDL, H.: Fussball, PISA und die Zukunft. In: *Sportunterricht*, 51(7), 201, 2002.
- SUMFLETH, E.; PITTON, A.: Sprachliche Kommunikation im Chemieunterricht. Schülervorstellungen und ihre Bedeutung im Unterrichtsalltag. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 4(2), 4-20, 1998.

- TARVER, S.; HALLAHAN, D.: Attention deficits in children with learning disabilities. A review. *Journal of learning disabilities*, 7, 36-45, 1974.
- TAUSCH, R.; TAUSCH, A.M.: *Erziehungspsychologie*. Hogrefe, Göttingen, 1971.
- TERHART, E.: PISA – und was dann. In: *Sportunterricht* (52), 5, 132-136, 2003.
- TESTU, F.: *Les variations journalières et hebdomadaires de l'activité intellectuelle de l'élève*. Paris: Monographie Française de Psychologie, C.N.R.S. No. 59, 1982.
- TESTU, F.: *Chronopsychologie et rythmes scolaires*. Paris: Masson, 1991.
- THOMAS, J.; THOMAS, K.: Development of gender differences in physical activity. *Quest*, 40, 219-229, 1988.
- TRUDEAU, F.; LAURENCELLE, L.; TREMBLAY, J.; RAJIC, M.; SHEPHARD, R.: Daily primary school physical education: effects on physical activity during adult life. *Med Sci Sports Exerc*, 31(1), 111-117, 1999.
- ULLNER, R.; SCHMIDT VON BRAUN, G.; ZIEGELMAYER, G.: *Psychophysiologische Untersuchungen im Vorschulalter*. *Fortschr. Med.* 94(29), 1976.
- US PUBLIC HEALTH SERVICE. *Healthy people 2000. National health promotion and disease prevention objectives*. Washington DC, US Government Printing Office, 1990.
- US PUBLIC HEALTH SERVICE: *Healthy people 2010: Understanding and improving health*. 2nd ed. Washington DC, US Government Printing Office, 2000.
- VAN MECHELEN, W.; KEMPER, H.: *The Amsterdam growth study: a longitudinal analysis of health, fitness and lifestyle*. Sport science monograph series. 6. Human Kinetics, Champaign, Ill., 135-158, 1995.
- VEDDER, R.: *Kinderen net leer- en gedragsmoeilijkheden*. Wolters, Groningen, 1964.
- WAMSER, P.; LEYK, D.: *Langzeitanalyse von Unterrichtsstörungen in der Schule: Bedeutung körperlicher Aktivität bei der Reduzierung von Unterrichtsstörungen*. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* (52), S(7-8), 2001.
- WAMSER, P.; LEYK, D.: *Long-term analysis of disturbances in school: physical activity as a way to reduce disturbances*. European College of Sport Science, 6th annual congress, 858, 2001.
- WASMUND-BODENSTEDT, U. BRAUN, W.: *Entwicklung anthropometrischer und sportmotorischer Parameter und deren Zusammenhang bei sechs- bis achtjährigen Kindern*. *Sportwissenschaft*, 4, 362-380, 1984.

- WASMUND-BODENSTEDT, U.: Die tägliche Bewegungszeit in der Grundschule. Schorndorf, 1984.
- WASMUND-BODENSTEDT, U.: Die Rolle der Bewegungserziehung für die Gesundheitserziehung in der Grundschule. In: Gissel, N.: 1920 – 1990. Institut für Körperkultur, Leibesübungen und Sportwissenschaft an der Universität Gießen. Festschrift zum 70. Gründungstag, 97-111, Gießen, 1991.
- WESTHOFF, K.; KRULL-WITTKOPF, R.: Tageszeit, Extraversion und Leistungen im Test d2. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie, 25, 321-326, 1978.
- WINGET, C.; SOLIMAN, M.; HOLLEY, D.; MEYLOR, J.: Chronobiology of physical performance and sports medicine. In: Touitou, Y. Haus, E., eds. Biologic rhythms in clinical and laboratory medicine. Berlin: Springer-Verlag, 230-242, 1994.
- WINKEL, R.: Der gestörte Unterricht. Kamp, Bochum, 1980.
- WOJTCZAK-JABOSZOWA, J.; MAKOWSKA, Z.; RZEPECKI, H.; BANSZKIEWICZ, A.; REOMEJKO, A.: Changes in psychomotor and mental task performance following physical work in standard conditions and in a shift-working situation. Ergonomics, 21, 801-809, 1978.
- ZULLEY, J.; KNAB, B.: Unsere innere Uhr. Herder, Freiburg, 2000.

Hinweis:

Aus Gründen der Publikationspriorität sind Teilergebnisse der Arbeit bereits in folgenden Zeitschriften veröffentlicht worden:

- I. WAMSER, P.; LEYK, D.: Langzeitanalyse von Unterrichtsstörungen in der Schule: Bedeutung körperlicher Aktivität bei der Reduzierung von Unterrichtsstörungen. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin (52), S(7-8), 2001.
- II. WAMSER, P.; LEYK, D.: Long-term analysis of disturbances in school: physical activity as a way to reduce disturbances. European College of Sport Science, 6th annual congress, 858, 2001.
- III. WAMSER, P.; LEYK, D.: Einfluss des Sportunterrichts auf Unterrichtsstörungen. Sportunterricht, 51(2), 43-47, 2002.
- IV. WAMSER, P.; LEYK, D.: Einfluss von Sport und Bewegung auf Konzentration und Aufmerksamkeit: Effekte eines „Bewegten Unterrichts“ im Schulalltag. Sportunterricht, 52(4), 108-113, 2003.

Lebenslauf

Name: Peter Wamser

Adresse: Nelkenweg 11
32108 Bad Salzuflen

Geburtsdatum: 12.02.1967

Geburtsort: Bottrop

Familienstand: verheiratet, 2 Kinder

Staatsangehörigkeit: Deutsch

Schulbildung:

1973-1977 Katholische Grundschule in Brakel

1977-1986 Petrus-Legge-Gymnasium in Brakel

Juni 1986 Reifeprüfung

Bundeswehrdienst

1986-1988 Offizier Pioniere, Höxter
Dienstgrad Leutnant

Beruflicher Werdegang

1988-1994 Diplom-Sportwissenschaften an der
Deutschen Sporthochschule Köln

1993-1996 Biologie- und Chemiestudium für das Lehramt der
Sekundarstufe I an der Universität zu Köln

1990-1999 Wissenschaftliche Mitarbeit am Physiologischen Institut
der Deutschen Sporthochschule Köln

1997-1999 Lehramtsanwärter in Essen

seit 1999 Lehrer an der Hauptschule Oldentrup in Bielefeld

Bad Salzuflen, Dezember 2003