

Sylvia Buchen,
Ursula Carle, Peter Döbrich,
Hans-Dieter Hoyer,
Hans-Georg Schönwälder (Hrsg.)

**Jahrbuch für
Lehrer-
forschung
Band 1**

JUVENTA

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Jahrbuch für Lehrerforschung / Max-Traeger-Stiftung (Hrsg.) -
Weinheim ; München : Juventa Verlag
Erscheint ca. jährl. - Aufnahme nach Bd. 1 (1997)

Bd. 1 (1997) -

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 1997 Juventa Verlag Weinheim und München
Umschlaggestaltung: Atelier Warminski, 63654 Büdingen
Printed in Germany

ISBN 3-7799-1331-3

Psychophysische Beanspruchung von Lehrern in der Unterrichtstätigkeit

1. Einführung

Die Arbeitsphysiologie erfaßt und bewertet die Veränderungen von Funktionsparametern der Organe und Organsysteme bei Beschäftigten, die durch die Arbeitstätigkeit ausgelöst werden. Im Vordergrund stehen dabei die unmittelbaren Wirkungen der Arbeit durch eine konkrete Anforderung oder Arbeitstätigkeit, durch eine Arbeitsschicht oder einen Arbeitstag. Das Ziel besteht darin, Arbeitstätigkeiten zu bewerten, Schlußfolgerungen für die Gestaltung von Arbeitsanforderungen und Arbeitsorganisation zur Ausschaltung gesundheitlicher Risiken und Ressourcen zu ziehen, Richtwerte für die Beurteilung zulässiger Arbeitsanforderungen aufzustellen.

In der Arbeitsmedizin wird zwischen Belastung und Beanspruchung unterschieden. *Belastung* ist die wertfreie Bezeichnung für die aus der Art der Arbeitsaufgabe und deren Arbeits- und Ausführungsbedingungen resultierenden Einflüsse auf den Arbeitenden, die eine Reaktion im Organismus auslösen. Diese Reaktion ist die *Beanspruchung*, die die Wirkung der Belastung auf das Lebewesen und dessen Wechselwirkung zur Umwelt beschreibt. Die Beanspruchung umfaßt die belastungsbedingten Reaktionen und Veränderungen von Organen und Organsystemen, das Beanspruchungserleben und die Veränderungen in der Handlungsfähigkeit.

Mit dieser Differenzierung wird deutlich gemacht, daß gleiche berufliche Anforderungen aufgrund der somatischen, psychischen und sozialen Individualität unterschiedliche Wirkungen hervorrufen können.

In der Arbeitsphysiologie versucht man, spezifische Veränderungen in Organen zu bewerten, die durch die jeweilige Anforderung ausgelöst werden. Das sind bei körperlichen Arbeiten möglichst großer Muskelgruppen all die Organveränderungen, die mit der Energiegewinnung zusammenhängen. Für überwiegend geistige Anforderungen, für berufliche Tätigkeiten mit Mensch-Mensch-Kommunikation, ist jedoch meist der Energieverbrauch nicht die entscheidende Komponente. Es sind kognitive und emotionale Prozesse, die bei solchen Berufen, wie auch bei den Lehrern, im Vordergrund stehen. Und dafür haben wir

kein spezifisches Erfolgsorgan, dessen Veränderung eine eindeutige Aussage zur individuellen Beanspruchung während der Arbeitstätigkeit zuläßt. Zum anderen brauchen sich Beanspruchungen bei solchen psychischen Tätigkeiten nicht adäquat in Organveränderungen widerzuspiegeln, sie zeigen sich möglicherweise vor allem im Beanspruchungserleben einer Arbeitstätigkeit, im Auftreten subjektiver, belastungsbedingter Beschwerden oder/und in Veränderungen des Verhaltens und des Umgangs mit einer Anforderungssituation.

Für die Frage der gesundheitlichen Prognose einer beruflichen Belastung sowie für objektive Nachweise einer Beanspruchung braucht man eine somatische Beanspruchungserfassung. Was kann man für die Beanspruchungsbewertung bei solchen überwiegend psychisch belasteten Berufsgruppen wie Lehrern nutzen?

Alle Forderungen an ein Lebewesen in einem bestimmten Ausmaß führen zu einer Anpassungsaktivität, damit dieses Lebewesen die Anforderungen bewältigen kann. Dazu werden das vegetative Nervensystem, das hormonelle System, das motorische und auch das immunologische System aktiviert. Aufgrund der Zumutbarkeit von Untersuchungen in der Arbeitstätigkeit, der Eindeutigkeit von Veränderungen aufgrund der Arbeit und der Streubreite solcher Parameter bei einem Individuum und bei Gruppen kommen jedoch nur relativ wenig Möglichkeiten zur Beanspruchungsobjektivierung im Arbeitsprozeß in Frage. Im Vordergrund steht infolge der einfachen Erfassbarkeit und der Erfüllung der genannten Kriterien das Herz-Kreislaufsystem. Das trifft vor allem für die *Herzschlagfrequenz (HF)* zu. Eine höhere HF bedeutet eine höhere Beanspruchung. Das heißt aber nicht, daß automatisch ein höheres Risiko vorhanden sein muß. Wir empfehlen Sport für Gesunde und Kranke, die dabei erhebliche HF-Werte erreichen können. Doch scheint sich zu zeigen, daß eine erhöhte HF in *Ruhe* zu gehäuften Herz-Kreislaufkrankungen führt. Eine HF über 85 min^{-1} unter ärztlichen Praxisbedingungen soll mit einem höheren Herz-Kreislaufisiko einhergehen (DYER et al. 1980, KANNEL et al. 1987). Doch über die Bedeutung arbeitsbezogener HF-Erhöhungen, die ja eben auch eine Anpassung darstellen, um eine Arbeit zu erfüllen, wissen wir wenig. Wir vermuten, daß unangebrachte, überschießende, länger andauernde HF-Erhöhungen, die Ausdruck einer stärkeren Herzarbeit sind, über die Zeit zu Schäden führen können.

Ein anderer Parameter, den wir während der Arbeitstätigkeit erfassen, ist der *Blutdruck*. Die *kontinuierliche* Erhöhung des Blutdruckes gehört zur Krankheit Hypertonie, die aufgrund ihrer Folgeschäden ein erhöhtes Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall darstellt.

Neben dem Herz-Kreislaufsystem sind es vom hormonellen System die Katecholamine *Adrenalin* und *Noradrenalin* aus dem Urin, die für die berufliche Beanspruchungsobjektivierung eingesetzt werden. Sie aktivieren den Organismus und haben eine vielfältige Wirkung auf den Stoffwechsel, das Herz-Kreislaufsystem und andere Funktionssysteme des Organismus. Eine erhöhte Ausscheidung im Urin bedeutet eine höhere Beanspruchung.

Während es für bestimmte körperliche Tätigkeiten auf der Grundlage von somatischen Veränderungen Richtlinien und Bewertungsmöglichkeiten für Arbeitsanforderungen gibt, haben wir das für überwiegend geistige Tätigkeiten, in die sich auch Lehrer einordnen, nicht. So lassen sich Bewertungen der Beanspruchungen aus epidemiologischen Untersuchungen oder aus dem Vergleich mit anderen Berufsgruppen ziehen.

Diese einführenden Bemerkungen sollen verdeutlichen, daß wir bisher ein begrenztes Wissen zu den Wirkungen von überwiegend mentalen Belastungen über die Zeit haben, so daß man auch mit Schlußfolgerungen hinsichtlich des Risikos verantwortungsbewußt umgehen muß.

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die Bewertung von Funktionssystemen des Organismus, die die Gesamtbeanspruchung im Zusammenhang mit der Unterrichtstätigkeit widerspiegeln, nämlich das Kreislaufsystem und die Katecholamine. Sie haben wahrscheinlich auch die engste Beziehung zur Entwicklung von Krankheiten. Da es zur somatischen Beanspruchung von Lehrern sehr reißerische Informationen gibt (MÜLLER-LIMMROTH 1992), scheint uns das sehr notwendig zu sein.

Wir stellten uns in mehreren Untersuchungen die Aufgabe, die Beanspruchung unterschiedlicher Lehrergruppen im Unterricht zu erfassen, Einflußfaktoren auf diese Beanspruchung zu bestimmen und die Beanspruchung von Lehrern mit der anderer Berufe zu vergleichen.

2. Methodik

Wir wollen uns bei der Ergebnisdarstellung in dieser Arbeit auf drei Untersuchungsserien konzentrieren.

In der ersten Serie wurden Berufsschullehrer und Lehrer allgemeinbildender Schulen bis zur 10. Klasse sowohl während 5 Stunden Unterricht an einem Unterrichtstag als auch an einem unterrichtsfreien Tag, den die Lehrer über die gleiche Tageszeit in der Schule mit organisatorischen Aufgaben, Korrekturen, Vorbereitungen u.a., jedoch ohne Unterricht verbrachten, um die Anforderungen vergleichbar und kontrollierbar zu gestalten, untersucht. Medizinische Voruntersuchungen schlossen chronische Erkrankungen und kontinuierliche Einnahme von Medikamenten weitestgehend aus. Die Teilnehmer an diesen Untersuchungen sind in Tab. 1 aufgeführt.

Die zweite Serie bestand aus Lehrerinnen, die aufgrund von Leistungseinschränkungen, die einem Burnout entsprechen würden, in einer verminderten Stundenzahl tätig waren ($n=18$, $50,1 \pm 3,6$ Jahre). Diagnostiziert wurden sie in einer klinischen Diagnostik durch Psychiater. Sie wurden ebenso wie die Vergleichsgruppe ($n=18$, $49,1 \pm 4,3$ Jahre) an einem Unterrichts- und einem unterrichtsfreien Tag untersucht. Es handelte sich um Lehrer allgemeinbildender Schulen.

In einer dritten Serie wurden die Untersuchungen physiologischer Beanspruchungsparameter an einem Unterrichtstag über 24 Stunden ausgedehnt, also neben der Arbeitsphase auch die Freizeit und der Schlaf einbezogen. Dabei konzentrierten wir uns auf Lehrerinnen allgemeinbildender Schulen ($n = 16$, Durchschnittsalter 43,3 Jahre) sowie aus unseren Untersuchungen auf zwei Vergleichsgruppen Köchinnen ($n = 10$, Durchschnittsalter 43,3 Jahre) und Pflegerinnen in stationären Einrichtungen ($n = 16$, Durchschnittsalter 41,1 Jahre).

Als Beanspruchungsparameter wurde bei allen Untersuchungen die HF eingesetzt. In den Serien 1 und 2 wurde sie telemetrisch, bei der Untersuchung 3 an der Untersuchungsperson selbst gespeichert (Telemetrieanlage der Firma OTTO, Langzeitblutdruckmeßgerät Tonoport der Firma HELLIGE GmbH und BOSO-TM 2420 der Firma BOSCH und Sohn GmbH). Auf der Grundlage von Minutenmittelwerten wurden Unterrichtsstunden- oder Tagesabschnittsmittelwerte gebildet.

Auch der arterielle Blutdruck wurde bei allen Untersuchungen gemessen. Dies erfolgte bei den Untersuchungen 1 und 2 diskontinuierlich vor und nach jeder Unterrichtsstunde bzw. zu den gleichen Zeiten am unterrichtsfreien Tag, bei der Untersuchung 3 in eingestellten Zeitabschnitten automatisch über 24 Stunden mit Speicherung an der Person.

Als Methode zur Beanspruchungsobjektierung auf der subjektiven Ebene wurde vor und nach dem Unterricht (am unterrichtsfreien Tag zu entsprechenden Zeiten) die Eigenzustandsskala nach NITSCH (1976) eingesetzt, die Aussagen zu Motivations- und Beanspruchungsveränderungen über die Zeit ermöglicht. Außerdem ist vom Autor ein Normalbereich angegeben, wodurch auch vergleichende Analysen verschiedener Berufe möglich sind.

In der Untersuchungsserie 2 und 3 wurden aus dem Urin die Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin in drei achtstündigen Sammelperioden bestimmt: 6 bis 14 Uhr unter Einschluß der Arbeit, 14 bis 22 Uhr mit überwiegend nichtarbeitsbezogener Tätigkeit, 22 bis 6 Uhr mit der Nachtruhe.

Eine ausführlichere Darstellung der Methodik ist bei KNOTHE et al. 1988, KNOTHE et al. 1991, SCHEUCH und KNOTHE 1993, SCHEUCH et al. 1994) zu finden.

3. Ergebnisse und Diskussion

Die Durchschnittswerte der HF während des Unterrichtes liegen bei den verschiedenen von uns untersuchten Lehrergruppen um 100 min^{-1} . Sie sind am Unterrichtstag signifikant höher als an einem unterrichtsfreien Tag, bei dem in der Schule organisatorische Tätigkeiten ausgeführt wurden. Unsere früheren Untersuchungen bestätigten dieses Niveau der HF während des Unterrichtes und zeigten bei Untersuchungen sowohl an 6 Tagen über 6 Wochen als auch an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, daß die HF-Werte gut reproduzierbar sind

(KNOTHE et al 1987). In der Arbeitsphysiologie wird ein Anstieg der HF über die Tätigkeitsdauer als Ermüdung interpretiert. Wir fanden keine signifikanten Änderungen der HF maximal über 6 Unterrichtsstunden als mögliches Ermüdungszeichen. Lehrer sprechen jedoch als Beanspruchungszeichen nach mehreren Unterrichtsstunden lauter und weniger (MISTEREK et al. 1986).

Lehrerinnen zeigen sowohl bei den Berufs- als auch allgemeinen Schulen stets eine höhere HF im Vergleich zu ihren männlichen Kollegen. In Tab. 2 ist das für im Unterricht zugeordnete Tätigkeitskategorien dargestellt. Die höchste HF trat in beiden Schultypen und bei beiden Geschlechtern während organisatorischer Aktivitäten in der Klasse auf, die geringste bei Verhaltensbewertung. Bezieht man die Pause ein, so treten individuell häufig die höchsten Werte während der Pause durch Treppensteigen auf.

Tab. 3 listet die Mittelwerte des Blutdruckes der Lehrer in beiden Schulformen auf. Der Blutdruck wurde hier unmittelbar vor und nach dem Unterricht gemessen. Die Vormeßwerte sind stets höher als die Nachmeßwerte, d.h. es besteht eine stärkere Vorspannung, der Unterricht selbst führt nicht zu einer weiteren Erhöhung des Blutdruckes. Im Vergleich zum unterrichtsfreien Tag steigt der systolische Blutdruck teilweise am Unterrichtstag signifikant an, der diastolische Blutdruck jedoch kaum.

Ältere Lehrerinnen ($n=18$, Durchschnittsalter $49,1 \pm 4,3$ Jahre) weisen eine teilweise signifikant geringere HF als jüngere ($n=18$, $32,2 \pm 5,6$ Jahre) in allgemeinbildenden Schulen auf (Abb. 1). Der Blutdruck ist jedoch höher, was mit dem Altersgang des Blutdruckes zu erklären ist.

Bei leistungsgeminderten Pädagogen stellten wir hinsichtlich einer Burnout-Symptomatik gegenüber einer altersentsprechenden Vergleichsgruppe in den somatischen Parametern HF und Blutdruck keine wesentlichen Unterschiede fest. In der Tendenz zeigen die leistungsgeminderten Lehrer, die nur während drei aufeinanderfolgender Stunden untersucht werden konnten, eine geringere HF und einen geringeren systolischen Blutdruck während des Unterrichtes.

Bei diesen leistungsgeminderten Lehrern wurden auch die Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin über 24 Stunden aus dem Urin bestimmt, die neben den vegetativen Parametern HF und Blutdruck am häufigsten zur Beanspruchungsobjektivierung während der Arbeitstätigkeit eingesetzt werden (Abb. 2). Während der Unterrichts- und der außerunterrichtlichen Zeit ergeben sich in der Ausscheidung dieser Katecholamine keine wesentlichen Unterschiede, doch in der Schlafphase werden mehr Katecholamine bei den Leistungsgeminderten ausgeschieden, wobei die Unterschiede nicht signifikant sind.

Diese Ergebnisse verdeutlichen, daß es zu einer realen Bewertung der Wirkung einer Arbeitstätigkeit auf den Organismus wahrscheinlich nicht ausreicht, nur während der Arbeit zu untersuchen, sondern auch die „after effects“ besonders während des Schlafes zu berücksichtigen. Das ist bei Lehrern mit ihrer zum Teil selbst zu gestalteten Arbeitszeit über den Tag besonders wichtig. Des-

halb führten wir bei der bereits beschriebenen Teilpopulation 24-Stunden-Untersuchungen des Blutdruckes und der HF durch (Abb. 3). Die Werte von HF und Blutdruck während der Tätigkeit in der Schule widerspiegeln die Beanspruchung während der gesamten Arbeit noch besser. Es gehen alle mit der Arbeit verbundenen Anforderungen ein. Der Blutdruck ist niedriger, da mehrfach auch während des Unterrichtes gemessen und nicht nur die Vorspannung und/oder der „Weißkitteleffekt“ durch den messenden Arzt erfaßt wird. Das zeigt auch, daß es durch die Unterrichtstätigkeit nicht zu einem weiteren Anstieg des Blutdruckes kommt.

Eine Interpretation der Ergebnisse ist jedoch ohne Vergleich zu anderen Berufsgruppen nicht möglich. Grenzwerte, die eine Einordnung ermöglichen, gibt es nicht. Deshalb haben wir in der Abb. 3 Vergleiche zu Köchinnen sowie zu Pflegerinnen ebenfalls in einer Frühschicht, bei denen wir eine identische Methodik einsetzten, vorgenommen. Pflegerinnen haben gegenüber Köchinnen und Lehrerinnen eine signifikant geringere HF, Lehrerinnen einen höheren diastolischen Blutdruck, der wahrscheinlich bei geistigen Forderungen besonders anspricht (STORK et al. 1995).

Abb. 4 zeigt die prozentualen Veränderungen der Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin in den Wachphasen gegenüber dem Schlaf als Ruhephase für diese drei Berufsgruppen. Bei Lehrerinnen steigt das Adrenalin auf das 2,2-fache, bei Köchinnen auf das 3,6-fache, bei Pflegekräften auf das 4,9-fache, für das Noradrenalin betragen die Zahlen für Lehrerinnen das 3,0-fache, Köchinnen das 1,9-fache und Pflegerinnen das 2,7-fache.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß auf der Grundlage des Niveaus und der Veränderungen der Herz-Kreislaufparameter HF und Blutdruck sowie der Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin die somatische, d. h. körperliche Beanspruchung bei Lehrern einer mittleren Arbeitsbeanspruchung entspricht. KHADZHILOVA et al. (1994) kommen zum gleichen Schluß, wobei die Niveauwerte der eingesetzten Parameter unter unseren lagen. Für die Katecholamine wird das auch durch KINNUNEN und VIHKO (1991) unterstrichen.

Für *körperliche* Arbeit großer Muskelgruppen haben wir empfohlene Richtwerte. Ein körperliche Arbeit, die zu einer HF von 100 min^{-1} führt, wird als mittelschwere Arbeit eingeschätzt. Für körperliche Arbeit wird eine Dauerleistungsgrenze, bei der man eine Arbeit ohne fortschreitende Ermüdung ausüben kann, bei einer Steigerung der HF gegenüber einem Ruhenniveau von 30 bis 40 Herzschlägen/Minute (Arbeitspulsfrequenz) angenommen. Bei Lehrerinnen werden im Durchschnitt 24 min^{-1} Arbeitspulse gegenüber dem Schlaf festgestellt. Doch ist die Höhe der HF bei körperlicher und überwiegend mentaler Arbeit scheinbar überhaupt nicht zu vergleichen. Wir wissen heute sehr wenig über die prognostische Bedeutung einer solchen HF bei mentalen Belastungen für die Entstehung von Herz-Kreislaufkrankungen, die in Mitteleuropa an erster Stelle der Sterblichkeit stehen.

Aus der Höhe der HF oder des Blutdruckes im Unterricht eine erhöhte Herz-Kreislauf-Gefährdung von Lehrern generell abzuleiten (MÜLLER-LIMMROTH 1992), ist wissenschaftlich nicht haltbar. Das wird auch durch internationale Mortalitätsstudien unterstrichen, die einheitlich eine geringere Herz-Kreislauf-Sterblichkeit für Lehrer feststellen (HERLOFF und JÄRVHOLM 1989, ROSENMAN 1994), wobei das für männliche Lehrer nur teilweise zuzutreffen scheint. Das wird auch durch unsere Morbiditätsuntersuchungen unterstützt. An großen Populationen von Lehrern über mehrere Jahre konnten wir feststellen, daß bei weiblichen Lehrern die Herz-Kreislaferkrankungen gegenüber der übrigen arbeitenden Bevölkerung geringer, bei männlichen jedoch signifikant höher sind (SCHEUCH und VOGEL 1993).

Auch die Risikofaktoren für Herz-Kreislaferkrankungen wie z.B. Rauchen von Lehrern in europäischen Ländern (BOSANQUET 1992) oder Übergewicht und Fettstoffwechselstörungen (SCHEUCH 1995) sind bei Lehrern günstiger.

Wenn kein wesentlich höheres Herz-Kreislaufisiko aus der somatischen Beanspruchung während der Unterrichtstätigkeit von Lehrern abzuleiten ist, wäre eine höhere Beanspruchung in solch aktuell wirkenden Unterrichtssituationen möglicherweise durch die subjektiv widergespiegelte Beanspruchung nachzuweisen. Das würde auch aus der Morbidität, der Erkrankungsstruktur zu erwarten sein. Wir stellten bei Lehrern ein erheblich höheres Risiko für psychische, insbesondere neurotische Störungen fest, die Krankheitscharakter haben (SCHEUCH und VOGEL 1993).

Um die subjektive Beanspruchungs- und Motivationslage im Rahmen eines Arbeitstages zu erfassen, wurde die Eigenzustandsskala nach NITSCH (1976) eingesetzt. Es werden Adjektive vorgegeben, die bestimmte Zustände beschreiben. Der Lehrer hat in einer siebenstufigen Skala seinen gegenwärtigen Zustand anzugeben. Aus diesen Adjektiven werden jeweils 4 Beschreibungsbereiche für Motivation und Beanspruchung zusammengefaßt (Tab. 4). Diese Skala hat einen Normalbereich. Dieser Normalbereich wird für gesunde Lehrer sowohl vor als auch nach dem Unterricht nicht unterschritten. Das trifft auch auf Köchinnen und Pflegerinnen vor und nach einer Tagesschicht zu. Nicht nur das Niveau des selbst erlebten Eigenzustandes sondern auch die Veränderung zum Ausgangszustand läßt eine Aussage zur Wirkung der Arbeitstätigkeit zu. In Tab. 4 sind die Veränderungswerte vor und nach der Arbeit für die drei Berufsgruppen dargestellt. Es gibt auch in diesen Veränderungen keine wesentlichen Besonderheiten bei Lehrern. Als Wirkung der Arbeitstätigkeit sinkt vor allem die „Anstrengungs- und Kontaktbereitschaft“, die „Schläfrigkeit“ steigt und die „Erholtheit“ nimmt ab. Signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen gibt es nur zu den Pflegerinnen, bei denen die „Selbstsicherheit“ nach der Arbeit steigt und die „Spannungslage“ abnimmt. Das ist bei den Lehrerinnen und Köchinnen nicht der Fall. Doch auch hier sind die individuellen Unterschiede erheblich. Das trifft insbesondere für leistungsgeminderte Lehrer zu, die bereits in den Vormaßwerten vor dem Unterricht im Vergleich zur Kontrollgruppe si-

gnifikant stärkere Beeinträchtigungen zeigen. Das drückt sich vor allem in den Werten der „Stimmungs-“ und „Spannungslage“ aus, die sich im negativen Bereich befinden. Nach dem Unterricht sinkt insbesondere die „Erholtheit“ bei dieser Gruppe ab, was auf einen erhöhten energetischen Handlungsaufwand im Unterricht schließen ließe. Die „Anstrengungs- und Kontaktbereitschaft“ sinkt bei den leistungsgeminderten Lehrern auch in den negativen Bereich ab. Sowohl zwischen Frauen und Männern als auch zwischen allgemeinbildenden- und Berufsschullehrern fanden wir keine wesentlichen signifikanten Unterschiede in der subjektiven Befindlichkeit vor und nach dem Unterricht.

Langfristige Gesundheitswirkungen bei Lehrern lassen sich nicht aus der objektiv und subjektiv faßbaren Beanspruchung während der unmittelbaren Unterrichtstätigkeit ableiten, wobei das nicht für einzelne Lehrer zutrifft. Hervorzuheben ist die erhebliche individuelle Spannbreite der Beanspruchung, die wir bereits bei unseren ersten Untersuchungen bei Lehrern feststellten (SCHEUCH et al. 1978).

Das gesundheitliche Risiko von Lehrern scheint stärker in habituellen, allgemein üblichen, überdauernden Bewältigungsstilen, im immer wiederkehrenden Umgang mit den täglichen Anforderungen zu liegen. Demnach kann die vorrangige Strategie unter dem Gesichtspunkt der Gesunderhaltung nicht die der Reduktion der gegenwärtig vorhandenen täglichen Arbeitszeit sein, sondern sollte in der Befähigung zum Umgang mit den erheblichen Anforderungen bei Lehrern und in der Schaffung von Bedingungen zur Bewältigung dieser Anforderungen liegen. Aus der körperlichen Beanspruchung während des Unterrichtes läßt sich weder eine Forderung nach Reduktion der Stundenzahlen von Lehrern noch eine Möglichkeit für Erhöhung der täglichen Aktivitätsstunden ableiten. Bei 5 Stunden Unterricht, die in unseren Untersuchungen wegen der Vergleichbarkeit der Ergebnisse nicht überschritten wurden, kommt es bei Lehrern zu einer vergleichbaren körperlichen und psychischen Beanspruchung wie bei anderen Berufsgruppen in einer „vollen“ Arbeitsschicht. Diese Aussagen treffen auf gesunde Lehrer an einem Arbeitstag zu. Inwieweit sich bei vorgeschädigten Lehrern durch chronische Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems oder anderer Organsysteme eine andere Beanspruchungsdynamik ergibt, kann aus den bisher vorliegenden Ergebnissen in der internationalen Literatur nicht beantwortet werden.

Literatur

- Bosanquet, N.: Europe and tobacco. In: *Br. Med. J.* 304 (1992), S. 370-372
- Dyer, A. R.; Persky, V.; Stamler, J.; Paul, O.; Shekelle, R. B.; Berkson, D. M.; Lepper, M.; Schoenberger, J. A.; Lindberg, H. A.: Heart rate as a prognostic factor for coronary heart disease and mortality: Findings in three Chicago epidemiologic studies. In: *Am. J. Epidemiol.* 112 (1980), Nr. 6, S. 736-749
- Herloff, B.; Järholm, B.: Teachers, Stress, and mortality. In: *Lancet* (1989), Vol. 1, S. 159-160

- Kannel, W. B.; Kannel, C.; Paffenbarger, R. S.; Cupples, L. A.: Heart rate and cardiovascular mortality: The Framingham Study. In: *Am. Heart J.* 113 (1987), Nr. 6, S. 1489-1494
- Khadzhiolova, I.; Mincheva, L.; Topalova, M.; Deianov, Kh.: An evaluation of the strain in the work of teachers (Bulg.). In: *Probl. Khig.* 19 (1994), S. 50-65
- Kinnunen, U.; Vihko, V.: Night-rest urinary catecholamine excretion in relation to aspects of free time, work and background data in a teacher group. In: *Scand J. Psychol.* 32 (1991), S. 1-8
- Knothe, M.; Gabsch, H.-C.; Meyer, G.; Weller, U.; Külper, C.: Psychophysiologische Beanspruchungsuntersuchungen unter Einbeziehung von Spurenelementen bei Pädagogen Polytechnischer Oberschulen. In: *Zentralbl. Pharm. Pharmakother. Labordiagn.* 127 (1988), Nr. 6, S. 424-425
- Knothe, M.; Scheuch, K.; Misterek, M.; Meyer, G.; Thümmeler, D.: Einflußfaktoren auf die psychophysische Beanspruchung von Lehrern im Unterricht. In: Scheuch, K. (Hrsg.): *Einflußfaktoren auf den Gesundheitszustand von Pädagogen.* Berlin: VWB - Verl. für Wiss. und Bildung, 1991, S. 34-44
- Knothe, M.; Scheuch, K.; Misterek, M.; Meyer, G.; Thümmeler, D.; Schollberg, K.: Erfassung der psychophysiologischen und stimmlichen Normalbeanspruchung bei einer Berufsgruppe mit überwiegend psychischer Beanspruchung. In: *Z. gesamte Hyg.* 33 (1987), Nr. 5, S. 247-249
- Misterek, M.; Knothe, M.; Scheuch, K.: Stimmbelastung und vegetative Beanspruchung in der Tätigkeit von Berufsschullehrern. In: *HNO-Prax.* 11 (1986), S. 271-275
- Müller-Limmroth, W.: Arbeitsbelastung und Arbeitsbeanspruchung von Lehrerinnen und Lehrern. In: GEW Berlin (Hrsg.): *Arbeitszeit und Arbeitsbelastung von Lehrerinnen und Lehrern.* 2., überarb. Aufl. Berlin: GEW Berlin, 1992, S. 16-22
- Nitsch, J. R.: Die Eigenzustandsskala (EZ-Skala) - Ein Verfahren zur hierarchisch-mehrdimensionalen Befindlichkeitsskalierung. In: Nitsch, J. R.; Udris, I. (Hrsg.): *Beanspruchung im Sport.* Bad Homburg: Limpert, 1976, S. 81-102
- Rosenman, K. D.: Causes of mortality in primary and secondary school teachers. In: *Am. J. Ind. Med.* 25 (1994), Nr. 5, S. 749-758
- Scheuch, K.: Psychosoziale Einflußfaktoren auf die Entwicklung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Berufsgruppen im sozialen Bereich - theoretische und empirische Grundlagen der Untersuchungen. In: Scheuch, K.; Vogel, H.; Haufe, E. (Hrsg.): *Entwicklung der Gesundheit von Lehrern und Erziehern in Ostdeutschland: Ausgewählte Ergebnisse der Dresdner Lehrerstudien 1985-1994.* Dresden: Technische Universität, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, 1995, S. 1-21
- Scheuch, K.; Knothe, M.: Personen mit neurotischen Störungen in der Arbeitstätigkeit: Beanspruchung und deren Bewältigung. In: *Arbeitsbedingte Erkrankungen - Prävention und Gesundheitsförderung: Internat. Symposium, 27.-30.10.1992, Linz, Austria; Schlußbericht.* Wien: Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, 1993, S. 120-123
- Scheuch, K.; Leipnitz, B.; Schreinicke, G.; Rudow, B.: Psychophysiologische Untersuchungen zur Beanspruchung von Lehrern. In: *Dtsch. Gesundheitswes.* 33 (1978), S. 2252-2256

- Scheuch, K.; Naumann, H.-J.; Knothe, M.; Misterek, M.; Gräßler, J.: Psychophysische 24-Stunden-Beanspruchung von Köchen bei Früh- und Spätschicht in Abhängigkeit vom Geschlecht. In: Zentralbl. Arbeitsmed. Arbeitsschutz Ergonomie 44 (1994), Nr. 11, S. 388-394
- Scheuch, K.; Vogel, H.: Prävalenz von Befunden in ausgewählten Diagnosegruppen bei Lehrern. In: Soz. Präventivmed. 38 (1993), Nr. 1, S. 20-25
- Stork, J.; Schrader, J.; Lüders, S.; Mann, H.; Nöring, R.; Saake, P.; Spallek, M.: Die arbeitsassoziierte Hypertonie. In: Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed. 30 (1995), Nr. 9, S. 407-413

Tab. 1: Charakteristik der untersuchten Lehrerpopulation (Untersuchungsserie 1)

	Untersuchte Lehrer			
	Männer		Frauen	
		Alter in Jahren		Alter in Jahren
	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$
Berufsschule	13	37,0 \pm 5,9	8	32,4 \pm 8,0
Allgemeinbildende Schule	11	45,3 \pm 8,4	35	41,5 \pm 9,8

Tab. 2: Mittlere Herzschlagfrequenz mit Standardabweichung (min^{-1}) bei unterschiedlichen Arbeitskategorien

	Erarbeitung	Vermittlung	Kontrolle	Bewertung Leistung	Bewertung Verhalten	Organisation
<i>Berufsschule</i>						
Lehrer	94,2 \pm 13,4	95,9 \pm 12,5	92,8 \pm 10,7	95,2 \pm 11,4	93,0 \pm 11,7	98,5 \pm 13,2
Lehrerinnen	109,0 \pm 26,0	110,1 \pm 23,4	104,3 \pm 22,4	104,0 \pm 24,6	100,2 \pm 23,8	112,1 \pm 23,0
<i>Allgemeinbildende Schule</i>						
Lehrer	87,1 \pm 11,8	89,1 \pm 11,1	87,2 \pm 11,3	87,9 \pm 12,3	84,7 \pm 12,0	94,8 \pm 14,9
Lehrerinnen	103,9 \pm 11,7	105,7 \pm 11,5	102,1 \pm 10,8	102,7 \pm 11,0	99,2 \pm 10,7	108,7 \pm 11,7

Tab. 3: Systolischer und diastolischer Blutdruck (Mittelwert und Standardabweichung) am Unterrichts- und am unterrichtsfreien Tag (Angaben in mm Hg)
U-STD = Unterrichtsstunden

	Unterrichtstag						Unterrichtsfreier Tag			
	Vormeßwert früh		Mittelwert nach U-Std		Nachmeßwert mittags		Vormeßwert		Nachmeßwert	
	syst.	diast.	syst.	diast.	syst.	diast.	syst.	diast.	syst.	diast.
<i>Berufsschule</i>										
Lehrer	145,0 ± 8,1	87,2 ± 4,5	144,9 ± 10,4	90,1 ± 4,3	142,7 ± 9,9	88,8 ± 5,2	132,9 ± 12,4	86,9 ± 6,8	132,8 ± 12,7	87,9 ± 7,7
Lehrerinnen	130,4 ± 7,6	82,1 ± 5,0	132,3 ± 13,1	84,6 ± 6,7	126,8 ± 5,4	84,3 ± 4,1	121,1 ± 10,9	78,9 ± 6,2	120,1 ± 13,3	80,5 ± 8,2
<i>Allgemeinbildende Schule</i>										
Lehrer	144,9 ± 14,3	94,4 ± 6,4	142,5 ± 15,5	94,9 ± 3,7	134,9 ± 12,2	91,7 ± 3,8	137,2 ± 12,5	89,7 ± 6,4	133,2 ± 8,4	87,7 ± 5,3
Lehrerinnen	126,5 ± 11,0	84,7 ± 8,2	125,5 ± 10,0	85,1 ± 8,4	119,8 ± 9,3	81,3 ± 7,7	116,8 ± 10,3	79,2 ± 8,7	113,7 ± 9,4	75,2 ± 7,4

Tab. 4: Veränderungswerte (Staninewerte) zwischen Vor- und Nachwerten der Eigenzustandsskala nach Nitsch. Negative Werte bedeuten Verschlechterung, positive Werte Verbesserung der jeweiligen Motivations- (1 - 4) und Beanspruchungs- (5 - 8) Bereiche. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

	Lehrerinnen 1	Köchinnen 2	Pflegerinnen 3	Signifikanz		
				1/2	1/3	2/3
Anstrengungsbereitschaft	- 2,3	- 2,3	- 1,1			
Kontaktbereitschaft	- 1,0	- 1,4	- 0,9			
soziale Anerkennung	- 0,6	- 0,3	- 0,7			
Selbstsicherheit	- 0,6	- 0,6	+ 0,6		**	**
Stimmungslage	- 1,1	- 0,9	- 0,4		*	
Spannungslage	- 0,8	- 0,7	+ 0,9		**	*
Erholtheit	- 1,9	- 2,4	- 2,3			
Schläfrigkeit	- 1,8	- 1,6	- 0,9			

Abb. 1: Werte der Herzschlagfrequenz am Unterrichtstag und am unterrichtsfreien Tag bei älteren und jüngeren Lehrerinnen; * $p < 0.05$

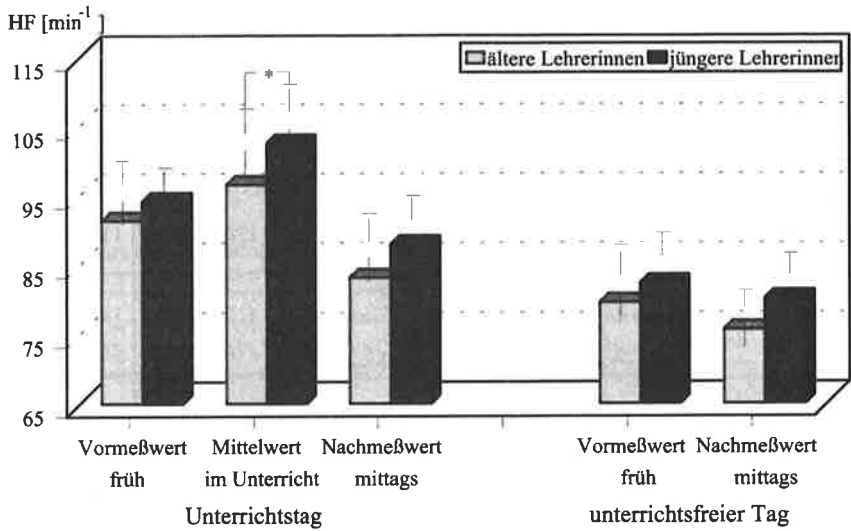


Abb. 2: Katecholaminausscheidung im Urin bei Gruppen von Lehrerinnen mit (N) und ohne (K) neurotische Tendenzen

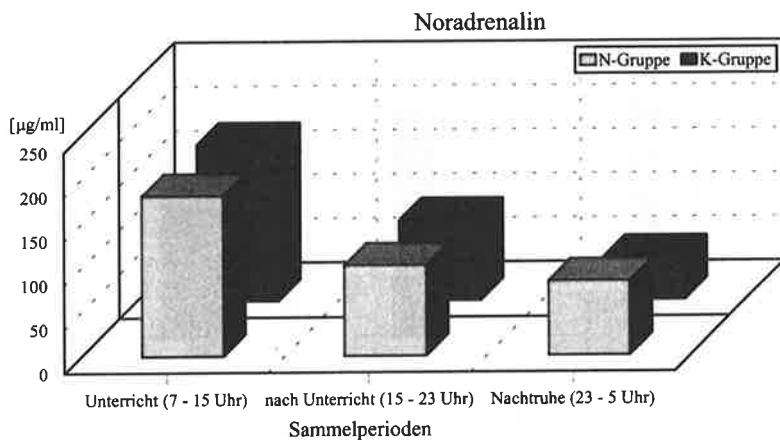
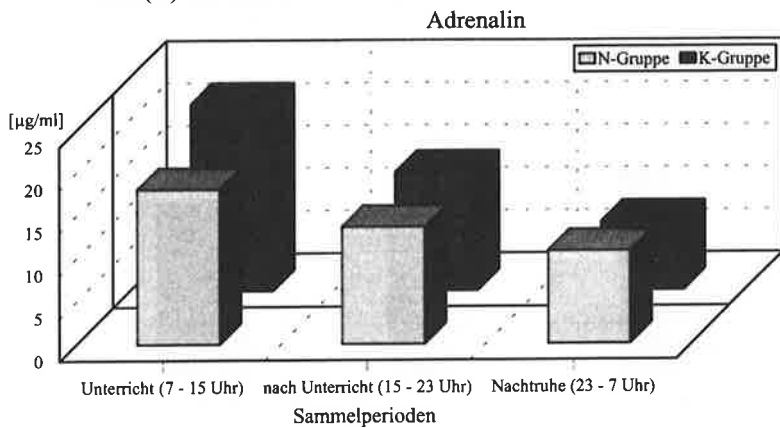


Abb. 3: Durchschnittswerte des systolischen Blutdrucks, des diastolischen Blutdrucks und der Herzfrequenz über 3 Teilabschnitte einer 24 - Stundenuntersuchung bei Lehrerinnen, Köchinnen und Pflegerinnen im Krankenhaus; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

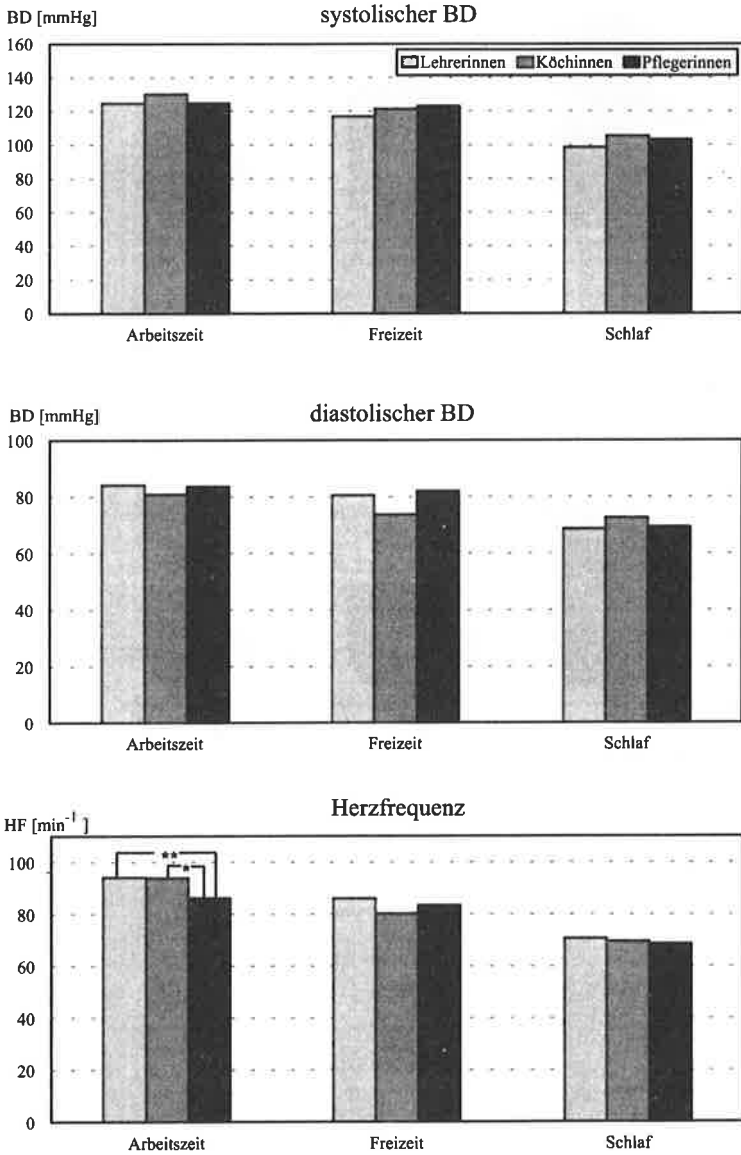


Abb. 4: Prozentuale Veränderung der Noradrenalin- und Adrenalinausscheidung im Urin über drei 8- Stunden-Sammelperioden bei Lehrerinnen, Köchinnen und Pflegerinnen im Krankenhaus (Werte während des Schlafs = 100%)

