Die Belastung von Lehrpersonen aus arbeitsmedizinischer und -psychologischer Sicht

eine deskriptive Beobachtungsstudie

Ifa - Institut für Arbeitsmedizin

Verfasser:

Dr. med. Claude Sidler, Facharzt FMH Allgemeine Innere Medizin und Arbeitsmedizin, Ifa Baden,
lic. phil. Patrik Hunziker, Arbeits- und Organisationspsychologe, Leitung Geschäftsstelle Gesundheitsförderung, Ifa Romandie, Team Gesundheitsförderung, Ifa Baden

Auftraggeber: LCH

Bezug: www.LCH.ch

Baden, 2016

Abstract

Der Dachverband Schweizer Lehrerinnen und Lehrer (LCH) beauftragte das Ifa - Institut für Arbeitsmedizin, eine Untersuchung der Alltagsbelastung von Lehrpersonen durchzuführen. Ziel der Studie ist die Beobachtung und Beschreibung der Ausübung des Lehrberufs und des Arbeitsplatzes „Schule“ aus Sicht der Arbeitsmedizin und Arbeitspsychologie. Die Studie ist als deskriptive Beobachtungsstudie konzipiert. Dabei sollen in erster Linie beschreibende Aussagen generiert werden. In der Auswertung nehmen wir Bezug auf geltende Normen, wie zum Beispiel das Arbeitsgesetz sowie Bau- und Gesundheitsnormen und ziehen einen Vergleich zu anderen Berufsgruppen. Mit dem Bericht wird ein fachlicher Aussenblick auf die „Normalität“ des Lehrerberufes dargestellt, sowie Hinweise für vertiefende quantitative Untersuchungen und zu ergreifende Massnahmen geschildert.
An der Studie nahmen eine Kindergärtnerin (83% Arbeitspensum, 20 Jahre Berufserfahrung), ein Klassenlehrer der Oberstufe/3. Sekundarschule (100% Arbeitspensum, 20 Jahre Berufserfahrung) sowie eine Lehrerin im Fach Englisch auf Primarstufe (100% Arbeitspensum, 8 Jahre Berufserfahrung) der Volksschule B. teil.
Um die Belastung der Lehrpersonen am Arbeitsplatz „Schule“ zu messen wurden Messungen auf individueller Ebene sowie auf der Ebene des Umfeldes vorgenommen. Auf individueller Ebene wurde eine Selbsteinschätzung mittels Fragebogen (Maslach MBI, Stress-no-stress Tool) vorgenommen, die Herzratenvariabilität vor und während des Unterrichtes und das Speichelkortisol während des Unterrichts gemessen. Ausserdem wurden die psychosozialen Faktoren „Disziplin aufrechterhalten“, „mit Veränderungen zurechtkommen“, „Schwierige Umgebungsfaktoren“, „Privatzeit“ und „Emotionsarbeit“ durch Beobachtung erhoben. Neben diesen individuellen Faktoren wurden zudem Umgebungsfaktoren erhoben. Dabei wurde der Arbeitsplatz auf verschiedene Aspekte untersucht. Es wurden Faktoren des Raumes (Raumgrösse (m^2) und Raumvolumen (m^3)) und des Raumklimas (Raumtemperatur (°C), Raumhelligkeit (Lux), Luftqualität (CO^2) und Luftfeuchtigkeit(%)) sowie die Raumakustik (Störgeräuschpegel und Nachhallzeiten) gemessen.

Die Untersuchung zeigte, dass der Lehrerberuf eine Vielzahl von psychosozialen Belastungen aufweist (wir verweisen auf die Grundlagenpapiere im Literaturverzeichnis): Die intensive, multidimensionale Auseinandersetzung (Vermittlung von Sach-, Selbst- und Sozialkompetenzen) an „Klienten“, welche sich in einer persönlichen Entwicklung befinden, viele verschiedene Ansprechpartner (v.a. die Eltern, welche ein sehr starkes Interesse an der Kompetenz, dem Engagement und der Professionalität der Lehrperson haben), viele verschiedene Aufgaben und Verpflichtungen neben dem Kerngeschäft des Unterrichts, Verschmelzen der Grenzen Arbeit-Freizeit («Home office», fast ständige Erreichbarkeit). Die Arbeitsplätze der Lehrpersonen wiesen punkto Belüftung, Beleuchtung, Raumgrösse z.T. erhebliche Abweichungen von der Norm auf. Aufgrund bereits vorhandener Untersuchungen gehen wir davon aus, dass es sich dabei nicht um Einzel- oder Sonderfälle handelt[16].
Das Berufsbild Lehrer, Lehrerin stellt hohe Anforderungen an die individuelle Stressbewältigungskompetenz der Lehrpersonen sowie an die Notwendigkeit zur wertschätzenden Unterstützung durch Schulleitung und Behörden. Nur so ist es möglich, die multiplen, potentiellen Belastungen langfristig zu meistern, Ueberlastungen vorzubeugen und gesund, engagiert und ausgeglichen zu bleiben.

Ein direkter Vergleich punkto Ausmass an Stressbelastung mit anderen Berufen vorzunehmen ist nur beschreibend möglich, da die Summe berufsspezifischer Belastungen nicht gemessen werden kann. Einerseits kann man den 4 Hauptbereichen (physikalisch-biologisch-chemisch-psychosozial) hunderte von einzelnen möglichen Stressursachen zuordnen, andererseits existieren nur wenige Stressursachen, die obligat zu einer Belastungen des Individuums führen, wie z.B. erhöhte CO2-Konzentrationen. Die allermeisten Stressursachen belasten Individuen mit unterschiedlichem, nicht voraussagbarem Ausmass.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Methode

2.1 Studiendesign

2.2 Stichprobe

2.3 Durchführung

2.4 Messinstrumente

2.4.1 Psychosoziale Belastungen

2.4.2 Stressbelastung

2.4.3 Belastende Umgebungsfaktoren

2.4.3.1 Raumgrösse

2.4.3.2 Raumakustik

2.4.3.3 Raumklima

3. Ergebnisse

3.1 Psychosoziale Belastungen

3.2 Stresserleben

3.3 Belastende Umgebungsfaktoren

3.3.1 Raumgrösse

3.3.2 Raumakustik

3.3.3 Raumklima

3.4 Bezug auf geltende Normen

3.5 Vergleich von Berufsgruppen

4. Zusammenfassung und Ausblick

4.1 Beschreibung des Berufsbildes

4.2 Eindrücke aus den Beobachtungssituationen der Interaktion Lehrperson-Schüler/Klasse

4.3 Empfehlungen aus arbeitsmedizinischer Sicht

4.4 Ausblick

Literaturverzeichnis

Anhangsverzeichnis

Anhang A: Information zur Herzratenvariabilität

Anhang B: Vergleichstool Gesamtbelastung Arbeitsmedizin/Arbeitspsychologie

Anhang C: Auswertung der Nachhallzeiten: Lehrerzimmer, Pavillon 3+4 und Kindergarten

Anhang D: Beobachtete psychosoziale Belastungsfaktoren tabellarisch

1. Einleitung

Der Dachverband Schweizer Lehrerinnen und Lehrer (LCH) beauftragte das Ifa - Institut für Arbeitsmedizin mit einer Untersuchung der Alltagsbelastung von Lehrpersonen. Die vorliegende Studie ist eine von mehreren Teilstudien zur Belastung von Lehrpersonen im Beruf. Es besteht bereits eine breite Vielfalt an Studien zur Alltagsbelastung von Lehrpersonen. Dabei wurden oft sehr berufsspezifische Eigenheiten gemessen und beleuchtet, z.B. aus welchen Gründen Junglehrer den Lehrerberuf verlassen oder das Messen von lehrerspezifischen Regulationshindernissen in der Arbeitstätigkeit (RHIA Unterricht). Jedoch wurde bis anhin der Arbeitsplatz „Schule“ noch nicht ganzheitlich und vergleichend untersucht. Diese Studie versucht, im Sinne eines explorativen Ansatzes, die unterschiedlichen Belastungen von Lehrpersonen zu erheben. Ziel der Studie ist die Beobachtung und Beschreibung der Berufsausübung von drei Lehrerinnen und Lehrern im Alltag aus Sicht der Arbeitspsychologie und Arbeitsmedizin. Dazu wurden drei Lehrpersonen einen Tag begleitet und die vielfältigen Belastungen ihres Berufes untersucht.
Die arbeitsmedizinische und arbeitspsychologische Herangehensweise teilt die Belastungen grundsätzlich in die vier Gruppen chemische Belastungen (z.B. Kontakt mir Säuren, Lösungsmitteln und toxischen Dämpfen), biologische Belastungen (z.B. Gefahr von Infektionen durch Bakterien, Viren, Pilze), physikalische Belastungen (z.B. Ergonomie, Lärm, radioaktive Strahlung, Hitze und Kälte) und psychosoziale Belastungen (z.B. chronischer Stress und zwischenmenschliche Konflikte) auf. In dieser Studie werden insbesondere die psychosozialen und physikalischen Belastungen untersucht.

Der Bericht soll einen fachlichen Aussenblick auf die «Normalität» des Lehrerberufes darstellen. Durch präzises Beobachten und Messen sowie sorgfältiges Beschreiben wurde ein objektiver Blick auf den Lehrerberuf geworfen. Dabei wurde das Schulzimmer zum Arbeitsplatz, das Lehrerzimmer zum Pausenraum, der Umgang mit den Schülern zum Arbeitsinhalt und der Lehrberuf zur Tätigkeit. Die Auswahl der drei Lehrpersonen erfolgte aus einer Gruppe von sich gesund fühlenden Lehrpersonen. Sie sind nach bestimmten Kriterien heterogen zusammengesetzt (Alter, Geschlecht, Stufe, Anzahl Jahre im Beruf). Zur Mitwirkung bei der Arbeitsplatzbeobachtung und den eingesetzten Methoden gaben sie ihr schriftliches Einverständnis.
In der vorliegenden Studie findet zudem ein Vergleich zwischen verschiedenen Berufsgruppen aus dem Dienstleistungssektor statt. Der Beschrieb von spezifischen Belastungen unterschiedlicher Berufsgruppen stellt keine grosse Herausforderung dar. Jedoch ist zu urteilen, welche Berufsgruppe einer höheren Stressbelastung ausgesetzt wird, wer den anstrengenderen Job hat, wer speziell geschützt oder entlohnt werden muss, schwierig. Anhand eines Beurteilungstools sollen die Berufsgruppen anhand der vier Belastungsgruppen (chemische, biologische, physikalische und psychosoziale Belastungen) miteinander verglichen werden. Im Sinne einer explorativen Untersuchung wird der Beruf des Lehrers mit dem Beruf eines Kantonspolizisten, eines Fliessbandarbeiters, eines Hausarztes, eines Schaffners und eines Verkäufers verglichen. Dabei wurde beispielsweise die Anzahl Interaktionen zwischen der Lehrperson und den Schülern in einer gewissen Zeit gemessen und mit der Anzahl Interaktionen eines Zugführers bei der Fahrkartenkontrolle sowie mit der Anzahl Interaktionen des Verkaufspersonals eines Imbissstandes zu Stosszeiten verglichen.

Das Ziel der Studie ist eine qualitative Beschreibung anhand von 3 konkreten Beobachtungstagen. Quantitative Aussagen können bei einer so geringen Anzahl an Untersuchungstagen nicht gemacht werden.

2. Methode

Im folgenden Kapitel werden das Studiendesign, die Stichprobe und die Messinstrumente aufgeführt.

2.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine deskriptive Beobachtungsstudie. Die Studie ist als explorative Untersuchung konzipiert, d.h., es werden keine spezifischen Fragestellungen geprüft. Die Belastung der Lehrpersonen wird anhand von 3 exemplarischen Beispielen untersucht. Es handelt sich um eine Messung auf intraindividueller Ebene: Im Vergleich zu interindividuellen Messungen werden nicht Personen(-gruppen) miteinander verglichen, sondern eine Person über verschiedene Messzeitpunkte untersucht. Dabei wird hier, im Gegensatz zu grossangelegten Querschnittstudien, keine allgemeine Gültigkeit angestrebt. Jedoch können wir, da wir sehr viele Messpunkte pro Person erhalten, gewisse Tendenzen innerhalb der Person beschreiben.

2.2 Stichprobe

Die Studie wurde an der Volksschule B. durchgeführt. Die Schule B. wurde angefragt, weil sie voraussichtlich keine extremen Werte zum Schulklima oder zur Schulführung aufweist, eine mittelgrosse Schule darstellt, geografisch ideal liegt und eine stabile Schulleitung und eine kontinuierliche Schulentwicklung aufweist. Die Einschätzung des Schulklimas und der speziellen Belastungsfaktoren an der Schule wurde durch eine Befragung der beteiligten Lehrpersonen überprüft (Evaluationsbericht 2013/2014[1]). Grundlage für die Auswahl der Studienteilnehmer war ein persönliches Gespräch mit dem Arbeitsmediziner anhand einer Checkliste, eines ausgefüllten Onlinefragebogens zum Stressempfinden (stressnostress.ch) sowie des MBI-Fragebogens (Maslach Burnout Inventory). Die drei ausgewählten Lehrpersonen erzielten durchschnittliche Werte. Sie wurden aus einer Gruppe von 5 Lehrpersonen ausgewählt, welche sich für die Teilnahme an der Studie meldeten. Durch die Orientierung am Durchschnitt sollte vermieden werden, dass besonders motivierte oder demotivierte Lehrpersonen einen falschen Eindruck des Lehrberufs erzeugen. Neben der freiwilligen Teilnahme mussten sie folgende Bedingungen erfüllten: Arbeitspensum von 80-100%, Berufserfahrung von mindestens fünf Jahren, subjektives Wohlbefinden, keine relevanten körperlichen Erkrankungen, keine Hinweise auf Distanzierung oder Erschöpfung im Beruf. Die Lehrpersonen erklärten sich schriftlich damit einverstanden, an der Studie teilzunehmen. Die Wahl fiel auf eine weibliche Lehrperson Kindergarten (83% Pensum, 20 Jahre Berufserfahrung), eine weibliche Fachlehrperson Englisch auf Primarstufe (100% Pensum, 8 Jahre Berufserfahrung) sowie auf eine männliche Klassenlehrperson der 3. Sekundarschule (100% Pensum, 20 Jahre Berufserfahrung). Aus Gründen der Anonymität werden die Lehrpersonen nicht genauer definiert.

2.3 Durchführung

Die Lehrpersonen wurden je an einem Untersuchungstag am 9.Dezember 15, 19. Januar 16 und am 29. Januar 16 beobachtet, jeweils in 1 Klassenzimmer. Am Vortag der Untersuchung wurde den Lehrpersonen ein Gerät zur Messung der Herzratenvariabilität (HRV) angelegt. Neben der Anweisung zum Ausfüllen der Onlinefragebögen erhielten sie eine Anleitung zur Tagebuchführung. Am Untersuchungstag wurden die Lehrpersonen jeweils parallel von zwei Arbeits- und Organisationspsychologen beobachtet. Ein Beobachter observierte die direkte Interaktion zwischen der Lehrperson und den Schülern, ein zweiter Beobachter beobachtete die Klasse und die Umgebung. Die Beobachter waren alle Arbeits- und Organisationspsychologen, die im Vorfeld an einer Beobachterschulung teilnahmen. Gleichzeitig erfolgten die Messungen von Raum- und Luftparametern sowie eine fünfmalige Bestimmung des Speichelkortisols der Lehrperson (vor Beginn des Unterrichtes, vor der 10-Uhr-Pause, vor der Mittagspause, nach der Mittagspause

und unmittelbar nach Beendigung des Unterrichtstages) durch einen Arbeitsmediziner. Zusätzlich erfolgte die Dokumentation des Unterrichtes mit einer fest installierten Kamera. Ausserdem wurde die Lehrperson beim Verlassen des Schulzimmers (Pausen, alternative Unterrichtsformen) mittels mobiler GoPro Kamera gefilmt. Vor und nach dem Unterricht erfolgte ein strukturiertes Interview durch einen Arbeits- und Organisationspsychologen. Akustische Messungen erfolgten lediglich während eines Beobachtungstages aufgrund des grossen Ressourcengebrauches.

Beginn			***Untersuchungstag***			***Ende***
Vortag	**Pause**		**Mittag**		**Pause**	***Abend***
HRV	HRV					HRV
	Cortisol	Cortisol	Cortisol	Cortisol	Cortisol	
Strukturiertes Interview						Strukturiertes Interview
Onlinefragebogen						
	Beobachtung psychosozialer Belastung					
Raumvolumen						
	Raumakustik					
	Raumklima					
Einführung Tagebuch	Schreiben des Tagebuchs					Schreiben des Tagebuchs
	Kameraaufnahmen					

Abb.1 Untersuchungen über den Tagesverlauf

2.4 Messinstrumente

Neben den physikalischen Belastungen wurden die psychosozialen Belastungen sowie das Stresserleben der Lehrpersonen untersucht. Im Folgenenden wird auf die einzelnen Parameter eingegangen.

2.4.1 Psychosoziale Belastungen

Psychosoziale Belastungen, auch als psychomentale Belastungen bezeichnet, können als die Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken, definiert werden[17]. Die psychosozialen Belastungen der Lehrpersonen wurden mittels Beobachtung erhoben.

Aufgrund der Vielseitigkeit der Studie und den begrenzten Ressourcen war es nicht möglich, die Stressoren, welche numerisch festgehalten wurden (2.4.1 a bis c), exakt zu definieren. Wir verzichteten auch darauf, weil auf diesem Gebiet bereits eine grosse Menge an deutlich exakteren Methoden und Tools existieren. Die Stressoren 2.4.1 a bis c stammen aus der Zusammenfassung von Martin Rothland.[23]

a) Disziplin aufrechterhalten

„Disziplin aufrechterhalten“ beinhaltet die Anzahl Unterbrechungen, die vom Lehrer Aufmerksamkeit erfordern. Dies geschah meist durch Ansprechen der Klasse oder einzelner Schüler mittels Ermahnungen wie z.B. „bitte leiser“, „schschsch“ oder ähnlichen Äusserungen. Auch nonverbales Ermahnen wurde dazugezählt, sofern dieses aus der Beobachtung eindeutig hervorging.

b) Mit Veränderungen zurechtkommen

Mit „mit Veränderungen zurechtkommen“ wird der permanente Wechsel zwischen dem Führen der Klasse als Ganzes und individueller Betreuung bezeichnet. Es wurden Situationen gezählt, bei denen die Lehrperson zwischen der Betreuung der ganzen Klasse und einzelnen Schülern oder zwischen einzelnen Schülern, im Sinne von Multitasking hin- und herwechseln musste. Nicht betrachtet wurden unvorhergesehene Ereignisse als Stressoren.

c) Schwierige Umgebungsfaktoren

„Schwierige Umgebungsfaktoren“ sind Faktoren, durch welche Lehrpersonen durch Unruhe der Klasse belastet werden. Hier wurden Ereignisse festgehalten, bei denen der Beobachter einen plötzlichen Anstieg des Geräuschpegels oder eine motorische Unruhe der Klasse feststellte. Die Ereignisse entsprechen der subjektiven Wahrnehmung der Beobachter. Die physikalischen Umgebungsfaktoren werden unter 2.4.3 beschrieben.

d) Privatzeit[20]

„Privatzeit“ ist die Zeit, in der die Lehrpersonen ungestört, in Ruhe und ohne Unterbrechungen arbeiten können. Sie wurde auf Anregung von Frau Anita Sandmeier, FHNW, in die Studie integriert. Ständige Unterbrechungen gelten als relevante Stressursachen. In einer Studie zum Stresserleben beurteilten 48% der Befragten Unterbrechungen als häufigster chronischer Stressor (Stressstudie, 2010). In einer weiteren Studie nannten 44% der Befragten „bei der Arbeit gestört oder unterbrochen zu werden“ als vierthäufigsten Stressor (BauA-Stressreport 2012). Die Privatzeit wird in unserer Studie vom Eintreffen in der Schule morgens bis zum Verlassen der Schule am Abend (Mittagszeit nicht einberechnet) erhoben. Wurden die Pausen frei gestaltet, z.B. mit Gang ins Lehrerzimmer, wurde dies als Privatzeit gewertet.

e) Emotionsarbeit, Anzahl Kontaktaufnahmen pro Zeit

Als „Emotionsarbeit“ wird die Aufmerksamkeitslenkung auf die Schüler beschrieben. Es handelt sich dabei um die didaktisch geleiteten Aktionen, um die Kinder in ihrer Arbeit und in ihrem Lernen weiterzubringen. Die Grösse „Kontaktaufnahmen pro Zeit“ hat sich direkt aus den Beobachtungen ergeben, in Situationen, bei denen die Lehrperson parallel multiple Tätigkeiten ausführte, Schülerinnen und Schüler unterrichtete und dabei laufend unterbrochen wurde. Am augenfälligsten konnten wir dies im Kindergarten in Situationen beobachten, in denen von aussen betrachtet ein buntes Treiben stattfand. Die Lehrperson stand mitten drin und lenkte dabei ihre Aufmerksamkeit alle paar Sekunden auf ein anderes Kind.

Als einzelne Kontaktaufnahme/Emotionsarbeitseinheit wählten wir folgende Aktionen:

- Lehrperson spricht ein Kind an
- Lehrperson demonstriert/zeigt dem Kind etwas, ohne zu sprechen (z.B. praktische Arbeitsanweisung beim Basteln)
- Lehrperson spricht eine Gruppe von > 2 Kinder an (entspricht 1 Kontakt)
- Lehrperson nimmt nonverbal Kontakt mit einem Kind auf, z.B. mit zustimmendem Nicken oder ermahnendem Blick
- Lehrperson reicht dem Kind einen Gegenstand

Nicht gewertet als Kontaktaufnahme/Emotionsarbeitseinheit wurden folgende Situationen:

- Lehrperson schaut ein Kind oder eine Gruppe an, ohne zu sprechen, ohne nonverbale Kommunikation, ohne Handlung
- Ein Kind spricht die Lehrperson an, die Lehrperson reagiert nicht

In der ersten Phase der Studie, im Prozess der Auftragsklärung, fiel beim Beschrieb der Tätigkeit von Lehrpersonen oft der Begriff «Durcheinander/Gewusel» als Aequivalent für die Gesamtbeanspruchung einer Lehrperson während des Unterrichts. Während alle verstanden, was damit gemeint war, war es doch schwierig zu beschreiben, geschweige denn ein Konzept zu entwickeln, um diese Vorgänge zu messen. Das Konzept der Kontaktaufnahmen/Emotionsarbeitseinheiten kommt dem aus unserer Sicht am nächsten.

Hinzu kommen noch diverse andere Faktoren wie die Lärmbelastung, die motorische Unruhe der Kinder, Raumklima etc.

Spannend wäre es aus methodischer Sicht auch, Augenbewegungen von Lehrern zu messen, nicht nur Kontaktaufnahmen mit den Schülern. Dabei würden auch sämtliche «Kontrollblicke» registriert, was die kognitive Belastung noch genauer ausdrücken könnte. Dies könnte mit Videobrillen realisiert werden, die wir auch getestet haben. Auch hier hätte man viele Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Berufen, wie z.B. einem Verkehrspolizisten mitten auf der Kreuzung, einem Lokführer, der konstant Signale aufnehmen muss oder Maschinenbediener in der Industrie, die sich gleichzeitig um 3 Maschinen kümmern müssen.

Das Dokumentieren von Kontaktaufnahmen/Emotionsarbeitseinheiten hat den Vorteil (z.B. gegenüber der hochspezifischen RHIA-Unterrichtsmethode), dass es generell für Berufe mit Kundenkontakt/Emotionsarbeit angewendet werden kann, z.B. Kassiererinnen in einem Supermarkt, Polizist auf Streife etc.

In der Industrie liegt der Fokus auf dem Messen von ergonomischen Belastungen, d.h., die Summe der körperlichen Beanspruchungen bei bestimmten Tätigkeiten, wie z.B. Heben/Tragen von Gewichten, ungünstige Körperhaltungen, monotone Tätigkeiten. Hier sehen wir aus arbeitsmedizinischer Sicht eine Parallele zur Emotionsarbeit. Es macht einen Unterschied, ob jemand pro Stunde 10 Mal einen Kontakt mit einem Kunden oder einem Schüler hat und den Kunden/Schüler emotional abholen und zufriedenstellen muss oder 150 Mal.

2.4.2 Stressbelastung

a) Fragebögen zum Stresserleben

Die Lehrpersonen nahmen eine Selbsteinschätzung zum subjektiven Stresserleben mit Hilfe des Maslach Burnout Inventory und den Onlinefragebogen «stressnostress.ch» vor.

b) Strukturiertes Interview: kurze Standortbestimmung zum Wohlbefinden vor und nach dem Arbeitstag

Zu Beginn und nach Beendigung des Unterrichtstages wurde ein strukturiertes Interview geführt.
Zu Beginn des Unterrichtstages wurden die nachfolgenden Fragen gestellt. Die Lehrpersonen wurden gebeten, ihre Angaben mittels der Skala 0-10 (0=so schlecht wie möglich/minimal/nicht, 10=so gut wie möglich/maximal) zu quantifizieren.

- Wie fühle ich mich heute (0-10)?
- Wie geht es mir ganz allgemein (0-10)?
- Wie mag ich meine Lehrertätigkeit (0-10)?
- Wieviel Energie habe ich für meine Lehrertätigkeit zur Verfügung (0-10)?
- Im Vergleich zu einem gewöhnlichen Arbeitsalltag, wie anspruchsvoll schätze ich den heutigen Tag ein (0-10)?
- Wie gut fühle ich mich für den heutigen Tag vorbereitet (0-10)?
- Wie hoch schätze ich mein Selbstvertrauen zum heutigen Tag ein (0-10)?
- Welches sind die Hauptherausforderungen des heutigen Tages?

Am Ende des Unterrichtstages wurden folgende Fragen gestellt:

- Wie fühle ich mich nach dem heutigen Tag (0-10)?
- Im Vergleich zu einem gewöhnlichen Arbeitstag, wie anspruchsvoll war der heutige Tag (0-10)?
- Welches waren die Hauptherausforderungen des heutigen Tages?
- Worauf bin ich nach dem heutigen Tag besonders stolz?

c) Messung der Herzratenvariabilität (HRV)

Die Herzratenvariabilität oder Herzfrequenzvariabilität, wie sie auch genannt wird, bezeichnet die Fähigkeit des autonomen Nervensystems, die Frequenz des Herzrhythmus zu verändern. Gemessen wird dies anhand der Veränderungen der zeitlichen Abstände zwischen 2 Herzschlägen (R-R-Abstände). Eine hohe Variabilität des Nervensystems entspricht einer hohen Fähigkeit zur Regulation und Anpassung. Reduzierte Variabilität wird u.a. bei chronischen Stresszuständen, schweren körperlichen Erkrankungen, Depressionen oder auch akuten Infekten gesehen. Eine ausführliche Beschreibung zur Methode ist im Anhang A zu finden.

Wir haben bei unserer Studie 3-Kanal-Holter-EKG Geräte der Fa. Schiller verwendet. Die HRV-Daten wurden mit der Software medilogDarwin2 ausgewertet. Die Messung erfolgte über mindestens 24 Stunden. Folgende Parameter wurden beurteilt:

- SDNN: Standardabweichung aller R-R-Intervalle (Gesamtvariabilität)
- pNN50: Prozentsatz aller Intervalle, die mehr als 50ms voneinander abweichen (Mass für die Vagusaktivität)
- Total Power: Energiedichte im Spektrum von 0.003 bis 0.4 Hertz
- Log LF/HF: Verhältnis von low frequency zu high frequency

Als Indikator für akuten Stress wurde nach Rücksprache mit Prof. A. Wettstein, PH Bern, der log LF/HF genommen. Zusätzlich berücksichtigten wir bei den jeweiligen 5-Minuten-Summenwerten den pNN50 sowie die durchschnittliche Herzfrequenz. Wir definierten über die 24-Std.-Messung 4 Phasen: Schlaf, wach ohne Arbeit, Arbeit und Arbeit unter Stress. Von diesen 4 Zeiträumen wurden jeweils die durchschnittlichen Werte der oben genannten 3 Parameter bestimmt und verglichen. Ziel dieser Methode ist es, Momente der Entspannung resp. der Anspannung anhand der HRV-Messungen definierten zu können. Die Momente „Arbeit unter Stress“ wurden anhand des Beobachtungstools gewählt, z.B. bei Unruhe Klassenzimmer oder notwendiger Korrektur von Seiten der Lehrperson.

d) Messung von Speichelkortisol

Als weiteren physiologischen Parameter zur Stressmessung haben wir bei allen Lehrpersonen das Speichelkortisol gemessen. Ziel war es, die Aussagekraft und Brauchbarkeit dieser 2 Methoden für unsere Zwecke zu vergleichen, einerseits das nur punktuell messbare Speichelkortisol, welches mit einer Latenz von ca. 15-20 Minuten nach einer Stressreaktion ansteigt[18], andererseits die kontinuierliche HRV-Messung über 24 Std.

Es wurden pro Beobachtungstag und Lehrperson fünf Cortisol-Speichelproben mittels Salivetten entnommen. Diese wurden im Labor Analytica ausgewertet. Da sich die Stundenpläne der einzelnen Lehrpersonen unterschieden, weichen die Entnahmezeitpunkte voneinander ab.

3.4.3 Belastende Umgebungsfaktoren

Es wurden die wichtigsten Umgebungsfaktoren gemessen, welche Einfluss auf das Wohlbefinden, die Stressbelastung sowie die Leistungsfähigkeit der Lehrperson und selbstverständlich auch auf die der Schüler haben.

2.4.3.1 Raumgrösse

Die Schulräume der drei Lehrpersonen wurden vermessen mit Bestimmen der Raumvolumina. Diese wurden mit den Baunormen/Vorgaben des Arbeitsgesetzes verglichen.

3.4.3.2 Raumakustik

Die Sprechbelastung stellt eine zentrale Anforderung des Lehrberufes dar. Die raumakustischen Parameter haben direkten Einfluss auf die Intensität dieser Belastung. Für den Schulbetrieb sind die akustischen Anforderungen gem. Einschätzung der Akustiker sehr hoch.

Die Messungen wurden von der Firma Pro-Acoustics-GmbH, Baden, durch U. Scholz, Diplom Akustiker SGA durchgeführt. Es wurden Pegelmessungen an einem ganzen Unterrichtstag an einer Lehrperson vorgenommen. Mit einem Mikrofon im Halsbereich und einem im Schulterbereich wurden Fremdgeräusche (Hintergrundgeräusche und Geräusche der Schüler) von den Eigengeräuschen der Lehrperson (eigene Sprache) getrennt. An einem schulfreien Nachmittag (um Störgeräusche zu vermeiden) wurden raumakustische Parameter in fünf verschiedenen Zimmern gemessen (Unterrichtszimmer der Lehrperson Englisch, zwei Pavillons (temporäre Unterrichtsräume in Form von Containern), der Kindergartenraum sowie das Lehrerzimmer). Folgende Messparameter wurden durch die Akustikmessung erhoben:

a) Störgeräuschpegel

Störgeräusche sind Geräusche, die nicht im Rahmen des Unterrichts entstehen, z.B. haustechnische Anlagen, Verkehr, benachbarte Schulzimmer. Sie stellen zusammen mit der Nachhallzeit die Hauptparameter der Raumakustik dar.

b) Nachhallzeit

Die Nachhallzeit ist eine akustische Standardgrösse, die beschreibt, in welcher Zeit sich der Schall in einem Raum um 60 dB abbaut. Bei langen Nachhallzeiten wird der Schall mehrfach an den Begrenzungsflächen reflektiert ohne stark gedämpft zu werden. Dies und Störgeräusche führen aufgrund des höheren Pegels zur Notwendigkeit, laut und deutlich zu sprechen, was die Anforderungen an die Sprechleistung der Lehrperson erhöht und mit mehr Stress einhergeht. Anstrengender wird für die Lehrperson auch das selektive Hören während des Unterrichtes.

2.4.3.3 Raumklima

a) Luftqualität anhand der CO^2-Konzentration

Die CO2-Konzentration ist ein einfach zu bestimmendes Mass für die Güte der Luftqualität. Eine erhöhte CO2-Konzentration hat negative Auswirkungen u.a. auf die Konzentrationsfähigkeit und kann körperliche Beschwerden wie z.B. Kopfschmerzen verursachen. Die CO2-Konzentrationen wurden während allen drei Beobachtungstagen konstant (jede Minute eine Messung) mit einem fix stationierten Messgerät (Testo 435-4) gemessen. Die Messsonde wurde nahe am Lehrerpult ca. auf Brusthöhe der stehenden Lehrperson positioniert. Die Lüftungsverhältnisse wurden festgehalten und in Korrelation mit den CO2-Werten gesetzt, z.B. wurde notiert, wann und wie lange mit welchen Massnahmen gelüftet wurde (z.B. 10 Minuten Fenster gekippt oder 20 Minuten Türe geöffnet).

b) Temperatur und Luftfeuchtigkeitsmessung

Mit derselben Messsonde des Testo-Gerätes wurden gleichzeitig Temperatur und Luftfeuchtigkeit gemessen. Von der Norm abweichende Werte beeinflussen Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit und erschweren die Sprecharbeit.

c) Licht und Beleuchtungsstärke

Je feiner und optisch anspruchsvoller eine Tätigkeit ist, desto intensiver muss die Beleuchtung sein (Anzahl Lux). Dies erleichtert die Tätigkeit und beugt Fehlleistungen vor. Die Lichtverhältnisse wurden mit Hilfe eines Multifunktionsmessgerätes (Vellenman, DEM900) in Lux im Durchschnitt alle drei Stunden an verschiedenen Orten des Schulzimmers gemessen. Es wurde auf den Schreibtischniveaus gemessen. Da die Messungen in den Wintermonaten durchgeführt wurden (Dezember und Januar) ergaben sich deutliche Schwankungen im Tagesverlauf. Auch hier wurden die Werte mit den Richtlinien des Arbeitsgesetzes verglichen[19] (Anforderung von > 500 Lux für einen Arbeitsplatz mit der Tätigkeit: Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung, mittelfeine Tätigkeiten, normale Sehaufgaben).

3. Ergebnisse

3.1 Psychosoziale Belastungen

3.1.1 Beobachtungstag Kindergarten

(6 Lektionen plus Gesangsvorführung in der Turnhalle)

Insgesamt wurden 46 Ereignisse dokumentiert, aufgeteilt auf die 3 Bereiche:

a) Disziplin aufrechterhalten (maintaining dicipline): 11

b) Mit Veränderungen zurechtkommen (coping with change): 15

c) Schwierige Umgebungsfaktoren (poor working conditions): 20

d) Privatzeit

Vom Eintreffen der Kindergärtner bis zu deren Entlassung konnte nicht eine Minute dokumentiert werden, in der die Lehrperson ungestört und ohne Verantwortung für die Kinder zu haben verbringen konnte. Einige wenige Momente, total ca. 5 min., verbringt die Lehrperson im Gespräch mit der 2. Lehrperson, die sie unterstützt. Parallel läuft das Programm der Kinder weiter, welche entweder in der Pause draussen spielen oder selbständig an Werkstätten arbeiten. Will die Lehrperson in Ruhe und ohne Unterbrechungen arbeiten, ist sie gezwungen, am Morgen früher zu kommen resp. am Abend länger zu bleiben.

Dasselbe gilt für die Pausen, die für die Erholung und Regeneration gedacht sind und in der heutigen Arbeitswelt eine immer wichtigere Grösse darstellen, um dem chronischen Stress zu begegnen. Die Lehrperson Kindergarten hatte gar keine Pause, in der sie die Verantwortung für die Kinder abgeben konnte und arbeitete so mehr als 3.5 Stunden am Stück ohne Unterbrechung.

e) Anzahl Kontaktaufnahmen pro Zeit/Emotionsarbeitseinheiten

Wie intensiv die Aufmerksamkeit der Lehrperson gefordert ist und wie oft sie von einem Kind zum anderen wechselt, ist stark abhängig, mit welcher Unterrichtsform gearbeitet wird. Wir gehen davon aus, dass die Kontaktaufnahme ein gewisses Mass an Anstrengung/Energie benötigt, da es sich dabei um Emotionsarbeit handelt, d.h., das Kind mit dessen spezifischen Bedürfnissen muss «abgeholt» werden.

Es wurden exemplarisch 5-Minuten Abschnitte ausgewertet:

<u>Szene 1</u>: Freies Arbeiten der Kinder an Werkstätten, Lehrperson geht von Tisch zu Tisch, Kinder kommen spontan hinzu und stellen ihre Fragen. 17 Kinder in der Klasse.

15-18 Kontaktaufnahmen pro 5 min. -> entspricht 180-216 pro Stunde

Szene 2: Dieselbe Unterrichtsform, jedoch nur 6 Kinder in der Klasse, welche zudem älter und selbständiger sind

5-6 Kontaktaufnahmen pro 5 min. -> entspricht 60-72 pro Stunde

Szene 3: Unterricht im Kreis auf den Stühlen sitzend, 17 Kinder anwesend, Lehrperson erklärt und zeigt Bastelwerkstatt, lässt sich zuerst wenig unterbrechen, zieht die Instruktion durch mit wenigen individuellen Kontakten zu den Kindern. Als die Kinder unruhig werden, sind viele Kontakte nötig im Sinne von Korrekturen (Regulationshindernis).

15 Kontaktaufnahmen pro 5 min. -> entspricht 180 pro Stunde

Szene 4: Znüni am grossen Tisch mit Unterstützung einer 2. Lehrperson, 17 Kinder sind anwesend, alle essen und sprechen wild durcheinander. Die Lehrperson isst zwischendurch.

16 Kontaktaufnahmen pro 5 min. -> entspricht 192 pro Stunde

3.1.2. **Beobachtungstag Klassenlehrperson Oberstufe, 3. Sekundarschule** (8 Lektionen)

Insgesamt wurden 57 Ereignisse dokumentiert, aufgeteilt auf die 3 Bereiche:

a) Disziplin aufrechterhalten (maintaining dicipline): 10

b) Mit Veränderungen zurechtkommen (coping with change): 20

c) Schwierige Umgebungsfaktoren (poor working conditions): 27

d) Privatzeit, Pausen

Total wurden 40 min. Privatzeit dokumentiert. 17 min. verbrachte die Lehrperson, indem sie die Klasse alleine arbeiten liess, in den Kopierraum lief, kopierte und dann wieder zurück ins Schulzimmer lief. Dies machte sie insgesamt 3x. Die Handlung erfolgte sichtlich im Stress (zügiger Schritt, um wenig Zeit zu verlieren), so dass nicht von einem Erholungseffekt ausgegangen werden kann. 15 min. Privatzeit wurden während der grossen Nachmittagspause bezogen, indem die Lehrperson im leeren Zimmer blieb und in Ruhe arbeitete. Weitere 7 min. lang arbeitete die Lehrperson für sich am PC im Schulzimmer, während eine 2. Lehrperson die Klasse beschäftigte. Die 7 min. wurden in 2 Tranchen bezogen, d.h., abgesehen von den 15 min. während der Pause wurde die Privatzeit in Tranchen von wenigen Minuten bezogen.

Die Pausen wurden fast ausschliesslich dazu verwendet, vorzubereiten oder zu kopieren. Ca. 10 min. der Pausen verbrachte die Lehrperson mit freien Gesprächen mit Kollegen.

e) Anzahl Kontaktaufnahmen pro Zeit/Emotionsarbeitseinheiten

Szene 1: Lehrperson sitz am Pult, liest Französischwörter vor, die Klasse repetiert, dann arbeiten die Schüler selbständig. 11 Schüler anwesend (Halbklasse).

1 Kontaktaufnahme in 5 min. -> entspricht 12 pro Std.

Szene 2: Teamteaching Mathematik mit 2 Lehrern und 12 Schüler. Die Lehrperson unterstützt einzelne Schüler auf Aufforderung hin. Die Betreuung dauert im Schnitt länger als 5 min. pro Fall. Die übrigen Schüler arbeiten selbständig für sich. Sehr ruhiges Arbeiten, keine Unterbrechungen, keine parallelen Tätigkeiten.

< 1 Kontaktaufnahme in 5 min. - > entspricht < 12 Kontaktaufnahmen pro Std.

Szene 3: Mathematikunterricht, 23 Schüler, 1 Lehrer. Eine Aufgabe wird im Plenum gelöst, einzelne Schüler melden sich per Handzeichen, auch Zeit für selbständiges Arbeiten. Ruhiger, geordneter Unterricht, 1 Disziplinierungsmassnahme nötig. Im Vergleich zum Kindergarten werden Verhaltensregeln eingehalten (sich melden per Handzeichen, Lehrer oder Mitschüler werden nicht unterbrochen, kein Dazwischenreden, kein unerlaubtes Umherlaufen während des Unterrichts).

7 Kontaktaufnahmen in 5 min. -> entspricht 94 pro Std.

3.1.3 Beobachtungstag Fachlehrperson Englisch Primarstufe div. Klassen (7 Lektionen)

Insgesamt wurden 53 Ereignisse dokumentiert, aufgeteilt auf die 3 Bereiche:

a) Disziplin aufrechterhalten (maintaining dicipline): 19
b) Mit Veränderungen zurechtkommen (coping with change): 29
c) Schwierige Umgebungsfaktoren (poor working conditions): 5
d) Privatzeit, Pausen

Abgesehen von der grossen Pause am Morgen (20 min.) verliess die Lehrperson das Klassenzimmer nie. Während der einen 5 min. Pause waren immer Schüler im Klassenzimmer anwesend, entweder von der alten oder der neuen Klasse. 3 Halbklassen wurden mit Doppellektionen ohne Pausen unterrichtet. Privatzeit war während den Unterrichtszeiten nicht möglich, lediglich vor und nach dem Unterricht ohne Anwesenheit der Kinder. Somit kommen wir auf 20 min. Privatzeit.

e) Anzahl Kontaktaufnahmen pro Zeit/Emotionsarbeitseinheiten

Szene 1: Englischunterricht, 16 Schüler, 6. Primar, Lehrperson steht vor der Klasse und erklärt eine Uebung aus dem Sprachbuch, die die Schüler dann selbständig lösen. Wiederholt unterstützt sie einzelne Schüler an ihrem Platz, danach wird eine Bildergeschichte in einer kleinen Gruppe bearbeitet, d.h., in 5 min. wurden 3 verschiedene Unterrichtsformen praktiziert.

15 Kontaktaufnahmen in 5 min. -> entspricht 180 pro Std.

Szene 2: Bingo-Spiel auf Englisch, 3. Primar, 14 Schüler. Lehrerin resp. verschiedene Schüler ziehen Bingo-Begriffe auf Englisch vor der Klasse, restliche Klasse sitzt an ihren Tischen. Durch die spielerische Form unruhiger Unterricht (akustisch und auch motorisch mit vielen Bewegungen der Kinder), viele Disziplinierungen nötig (Aufforderungen, ruhiger zu sein), lebhafte Unterrichtsform.

19 Kontaktaufnahmen pro 5 min. -> entspricht 228 pro Std.

Szene 3: Halbklassenunterricht Englisch, 4. Primarschule, gemischte Sequenz: Arbeit aus Textbook, Lehrperson stellt viele Fragen, Schüler melden sich, dann Sequenz, in der Schüler Texte von einer CD hören; sehr abwechslungsreicher Unterricht. Intensive Interaktionen Lehrperson-Schüler bedingt durch die abwechslungsreiche, kurzweilige Unterrichtsform mit schnellen Wechseln zwischen einzelnen Unterrichtsformen, ohne Disziplinierungsmassnahmen, d.h., ohne Regulationshindernisse.

23 Kontaktaufnahmen pro 5 min. -> entspricht 276 pro Std.

3.2 Stresserleben

a) Fragebogen und strukturiertes Interview

Um die Anonymität zu wahren, werden aufgrund der geringen Zahl an untersuchten Lehrpersonen (n=3) die persönlichen Daten/Resultate als Ganzes präsentiert.

b) Maslach Burnout Inventory

Zur Selbsteinschätzung wurde am Beobachtungstag oder kurz zuvor der Maslach Burnout Inventory (MBI) ausgefüllt.

Von 22 möglichen Punkten erreichten 2 Personen 3 Punkte, 1 Person 4 Punkte. Werden mehr als 10 Punkte erreicht, so gelten die Teilnehmer als burnout-gefährdet.

c) Stressnostress Onlinefragebogen

Dieser wird gem. Ampelsystem (Ausprägungen grün=unauffällig, rot=gefährdet, orange=Bericht dazwischen) ausgewertet und mit einer Referenzstichprobe verglichen. Er dient uns im Zusammenhang mit HRV-Messungen als Ueberblick über Stressoren im privaten und beruflichen Umfeld. Die 3 Lehrpersonen hatten in Bezug auf berufliche Stressoren ausschliesslich grüne Ampeln, bezeichneten sich weder über- noch unterfordert und gaben auch keine Führungsprobleme an. Im Vergleich zur Referenzstichprobe wiesen sie überall bessere Resultate auf, d.h., sie fühlten sich subjektiv weniger stressbelastet.

d) Strukturiertes Interview

Die Resultate der 3 Lehrpersonen werden ***kursiv-fettdruck*** wiedergegeben

Zu Beginn des Unterrichtstages wurden folgende Fragen gestellt:

- Wie fühle ich mich heute (0-10)?
  Antworten: 6 (« bin angespannt»), 8 («etwas nervös»), 8 («nicht ganz gut geschlafen»)
- Wie geht es mir ganz allgemein (0-10)?
  Antworten: 8 («Vorfreude»), 8 («normal gut»), 10 («sehr gut»)
- Wie mag ich meine Lehrertätigkeit (0-10)?
  Antwort: 7, 9-10 («sehr gut»), 10 («sehr gut»)
- Wieviel Energie habe ich für meine Lehrertätigkeit zur Verfügung (0-10)?
  Antwort: 8, 8, 9-10
- Im Vergleich zu einem gewöhnlichen Arbeitsalltag, wie anspruchsvoll schätze ich den heutigen Tag ein (0-10)?
  Antwort: 7, keine Quantifizierung («langer Tag»), 9 («recht anspruchsvoll»)
- Wie gut fühle ich mich für den heutigen Tag vorbereitet (0-10)?
  Antwort: 7 («gut vorbereitet»), 9-10 («voll präsent»), keine Antwort
- Wie hoch schätzen sie ihr Selbstvertrauen zum heutigen Tag ein (0-10)?
  Antwort: 5 («Vertrauen, dass es klappt»), keine Quantifizierung («normal wie immer, es wäre möglich noch besser vorbereitet zu sein»), 9
- Welches sind die Hauptherausforderungen des heutigen Tages (0-10)?

  Antwort: «Wir haben 3 Jahrgänge, unterschiedliche Entwicklungsspanne, kooperative Tätigkeiten zwischen den Kindern; ein Kind ist neu in der Gruppe und muss sich integrieren, hat Schwierigkeiten im Verhalten, Arbeit an der Werkstatt ist ganz neu».

  «Schwierig zu sagen. Hauptherausforderungen=Ablauf ohne Pausen. Es gibt keine Prüfungen heute.»

  «Halbklasse XY, sehr knabenlastig; 7 Lektionen hintereinander»

Am Ende des Unterrichtstages wurden folgende Fragen gestellt:

- Wie fühle ich mich nach dem heutigen Tag (0-10)?
  Antwort: 7 («gut für einen Dienstag, der sehr intensiv ist»), keine Quantifizierung («Gut, es ging gut, etwas müde im Kopf. Merke schon, dass ich 8 Std. konzentriert war mit Bereitschaft auf Alarm.»), 9 («Gut, froh, dass Freitag ist»).
- Im Vergleich zu einem gewöhnlichen Arbeitstag, wie anspruchsvoll war der heutige Tag (0-10)?
  Antwort: 6 («Nicht schlimmer als sonst»), 1 («Sehr ruhiger und einfacher Tag. Alles verlief reibungslos. Ruhiger würde es nur sein, wenn ich noch besser vorbereitet wäre. Keine Elterngespräche am Abend.»), 9 («es gibt keine gewöhnlichen Tage, Freitagnachmittag ist sehr anspruchsvoll»).
- Welche waren die Hauptherausforderungen des heutigen Tages?
  Antwort: «Das Verhalten eines Kindes. Es fällt ihm sehr schwer, sich zu konzentrieren. Es wird sehr schnell grob und droht zum Sündenbock zu werden. Das konstante Multi-Tasking, es ist ein anspruchsvoller Beruf», «Der Anfang des Tages mit 3 neuen Besuchern. Fühlte mich da nervös. Sonst war es ganz normal.», «Verschiedene Klassen, langer Tag, sieben Lektionen, Tag maximal gefüllt»)
- Worauf sind sie nach dem heutigen Tag besonders stolz?
  Antwort: «Auf die Kinder, die sehr gut gesungen haben. Auf die Werkstätte, die gut geklappt haben», «Der Tag wurde durch die Teamteachingstunde Mathematik sehr erfolgreich. Konnte mehreren Schülern etwas auf den Weg geben. Diese Stunde war sehr gut, sonst war der Rest ganz normal. Bin grundsätzlich stolz, eine solche Klasse zu führen. Wir können auf die Schüler einen positiven Einfluss haben. Darauf bin ich auch stolz.», «Auf meine Kinder, die so gut mitmachen»

e) HRV-Messungen

<u>Auswertung der 24-Std.-Werte (Hinweis für chronisches Stresserleben)</u>:

Die HRV-Parameter wurden über 24 h berechnet.

Lehrperson A	**Lehrperson B**	**Lehrperson C**
SDNN 168	SDNN 203	SDNN 163,3
pNN50 6.76	pNN50 29.48	pNN50 6.39
Total power 2624	Total power 6979	Total power 3469
log LF/HF 0.623	log LF/HF 0.415	log LF/HF 0.842

Wir arbeiten an unserem Institut mit folgenden **Normen**:

SDNN (> 100), pNN50 (>5 ausreichend, > 10 gut), Total power (>3500 ausreichend, >5000 gut), log LH/HF (0.7 ausgeglichen, > 0.7 sympathikusdominant, < 0.7 parasympathikusdominant)

Die Normwerte sind mit Vorsicht zu geniessen. Einerseits werden sie in der Literatur nicht einheitlich definiert und anderseits hängen die Werte von sehr vielen Faktoren ab, die es zu kennen und zu berücksichtigen gilt.

Ohne vertieft auf die Methodik der HRV-Interpretation einzugehen, sei hier auf mögliche Einflussfaktoren auf die Herzratenvariabilität hingewiesen[10], u.a.:

Genetik, Entzündungsreaktionen, Alter, Medikamente, Bewegung, Nikotin, Koffein, Alkohol, Erkrankungen, die zu Neuropathien führen (Diabetes, Intoxikationen, Vit B12-Mangel) und viele mehr.

Im Anhang A ist ein kurzer, allgemein gehaltener Beschrieb über die HRV-Messung zu finden wie er auf unserer Homepage zu finden ist. Der Beschrieb ist für diejenigen Personen gedacht, die mit HRV-Messungen nicht vertraut sind.

Die HRV-Messungen in unserer Studie haben 2 Ziele. Einerseits geht es um das Abschätzen der individuellen Gesundheitssituation der Studienteilnehmer (24-Std. Auswertung) andererseits geht es um die Erkenntnis, wie präzise und zuverlässig mittels HRV-Messungen akute Belastungen dokumentiert werden können (5-min. Messungen). Es sind somit Aussagen zum chronischen (24-Std. Werte) aber auch zum akuten (5-min. Werte) Stresserleben möglich.

Lehrperson B weist deutlich höhere/bessere Werte auf, als die 2 anderen Lehrpersonen, deren Werte sich ähneln. D.h., wir können davon ausgehen, dass die überdurchschnittlichen Werte von Lehrperson B darauf hinweisen, dass sie sehr gute Leistungsreserven hat, ausgeglichen ist, sich gut erholen kann (hohe Parasympathikuswerte) und nicht unter einer relevanten, chronischen Stressbelastung leidet. Die anderen Lehrpersonen (C) sind im Durchschnitt zu finden resp. liegen leicht drunter (A).

Die medizinischen Daten, die Selbsteinschätzung der Lehrpersonen mittels Fragebogen und Interview sowie die HRV-Daten bestätigen den Eindruck, welchen wir während der Beobachtungen gewonnen haben, dass es sich um motivierte, engagierte, ausgeglichene, physisch und psychisch gesunde Lehrpersonen handelt.

Auswertung der 5-min.-Werte (Hinweis für akutes Stresserleben): **beschreibend**

Um die Aussagekraft bezüglich entspanntem („nicht gestresstem“) und angespanntem („gestresstem“) Zustand zu untersuchen, haben wir exemplarisch 2 stark unterschiedlich belastende Sequenzen aus dem Kindergarten genommen. Es wurden bewusst Extrembeispiele ausgewählt, um die grossen Unterschiede der Werte aufzuzeigen. Mit Hilfe von Signifikanztests können weniger stark von den Mittelwerten abweichende Szenen auf deren statistische Gültigkeit überprüft werden.

Wir haben 5-min. Summenwerte der beiden HRV-Parameter verwendet (log LF/HF sowie pNN50) sowie der Herzfrequenz. Dabei wurde einerseits der Anstieg/Abfall der Parameter beachtet sowie der absolute Wert verglichen mit Mittelwerten. Wir haben 2 Mittelwerte angegeben: denjenigen über 24 Std. (inklusive Schlaf, sportliche Aktivitäten sowie sämtlicher ausserschulischen Aktivitäten) sowie denjenigen nur während der Unterrichtszeit (Mittagspause wurde mitgemessen, sofern die Lehrperson diese in der Schule verbrachte; falls die Lehrperson nach Hause ging, z.B. mit dem Velo, wurde diese Zeit ausgeschlossen).

Dabei zeigt sich, dass die Mittelwerte während der Unterrichtszeit eine höhere Anspannung zeigen, d.h., einen höheren log LF/HF, höheren Puls sowie tiefere pNN50 Werte.

Beobachtungstag Kindergarten:

Beispiel 1

Frühmorgens (ca. 7.30 Uhr) während der Vorbereitungszeit im Kindergarten, vor dem Eintreffen der Kinder, ruhige Atmosphäre, ungestörtes Arbeiten, draussen ist noch dunkel.

-> Beispiel für zu erwartende **entspannte Situation**

	7.27 Uhr	7.32 Uhr	7.37 Uhr	7.42 Uhr	Mittelwert über den ganzen Tag	Mittelwert während der Arbeitszeit
log LF/HF	0.752	0.743	0.738	0.799	0.842	0.913
pNN50	6.01	8.86	4.95	9.21	6.39	4.47

Pulswerte	83	79	80	78	96	90

Beispiel 2

Kurz vor und während des **Chorauftrittes** der Kinder (Beginn ca. 14.20 Uhr). Gem. Fragebogen wichtiges Tagesereignis für die Lehrperson.

-> Beispiel für zu erwartende **angespannte Situation**

	5 min. vorher	während 0 min.	während 5 min.	während 10 min.	Mittelwert über den ganzen Tag	Mittelwert während der Arbeitszeit
log LF/HF	1.061	1.132	0.951	1.296	0.842	0.913
pNN50	2.11	0.37	0.18	1.12	6.39	4.47
Pulswerte	106	106	113	107	96	90

Die beiden Beispiele zeigen erhebliche Schwankungen der Parameter, v.a. des log LF/HF sowie der pNN50. Auf eine Signifikanzanalyse wurde in diesen 2 Beispielen verzichtet, da sie lediglich der Anschauung dienen und das Potential von HRV-Messungen zum Nachweis akuter Stressreaktionen aufzeigen sollen.

Auswertung der 5-min.-Werte (Hinweis für akutes Stresserleben): **messend**

Die nachfolgenden Tabellen zeigen pro Lehrperson 5 verschiedene Mittelwerte auf. Es wurden dieselben 3 Parameter wie in den 2 vorherigen Beispielen verwendet. Der erste Mittelwert (gesamt) entspricht der ganzen Dauer der 24-Std. Messungen. Die Mittelwerte der Gruppe 1-4 wiederspiegeln 4 unterschiedliche Aktivitäten mit zu erwartenden unterschiedlichen Belastungsintensitäten (Schlaf, Zeit ausserhalb der Arbeit, Zeit während der Arbeit, Zeit während der Arbeit „gestresst“). Die 5 Gruppen wurden mittels t-test für unabhängige Stichproben gerechnet[25]. Der t-Test für unabhängige Stichproben testet, ob die Mittelwerte zweier unabhängiger Stichproben verschieden sind.

Tabelle 1: Vergleich der Werte zum Tagesmittelwert pro Person

Lehr-person C	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF
Gesamt	**84.25**	**6.39**	**0.841**
Gruppe 1 (Schlaf)	**66.18*****	**17.27*****	**0.61*****
Gruppe 2 (keine Arbeit)	**94.68*****	**2.98*****	**0.93****
Gruppe 3 (Arbeit)	**90.26****	**4.1***	**0.93****

Lehr-person B	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF
Gesamt	**63.5**	**32.1**	**0.41**
Gruppe 1 (Schlaf)	**49.4*****	**48.3*****	**0.07*****
Gruppe 2 (keine Arbeit)	**67.1****	**28.2****	**0.43**
Gruppe 3 (Arbeit)	**68.9*****	**25.3*****	**0.58**

Lehr-person A	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF
Gesamt	**84.77**	**6.75**	**0.622**
Gruppe 1 (Schlaf)	**64*****	**15.6*****	**0.34*****
Gruppe 2 (keine Arbeit)	**90.7*****	**4.88*****	**0.77*****
Gruppe 3 (Arbeit)	**98.2*****	**3.98*****	**0.73**

Gruppe 4 (Arbeit gestresst)	**95.95***	**2.92**	**1.1****	Gruppe 4 (Arbeit gestresst)	**72.7***	**23.2**	**0.61**	Gruppe 4 (Arbeit gestresst)	**99.4***	**3.27**	**0.78**

Signifikanzniveaus: * p ≤ 0,05, ** p ≤ 0,01, *** p ≤ 0,001

In Tabelle 1 wurden die Werte der einzelnen Gruppen zu den Gesamttageswerten pro Person verglichen. Hier zeigten beinahe alle Gruppen einen signifikanten Unterschied zum Tageswert (***sehr hohe sig, **hohe sig., *sig) die Gruppe "Arbeit gestresst" zeigt möglicherweise keinen Unterschied zum Tagesmittelwert, da nur wenige Beobachtungen gemacht wurden.

Tabelle 2: Vergleich keine Arbeit zu Arbeit pro Person

	Lehr-person C			**Lehr-person B**			**Lehr-person A**		
	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF
Gruppe 2 (keine Arbeit)	94.68*	2.98	0.93	67.1	28.2	0.43	90.7***	4.88	0.77
Gruppe 3 (Arbeit)	90.26	4.1	0.93	68.9	25.3	0.58	98.2	3.98	0.73

Tabelle 3: Vergleich Arbeit gestresst zu Arbeit pro Person

	Lehr-person C			**Lehr-person B**			**Lehr-person A**		
	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF
Gruppe 4 (Arbeit gestresst)	95.95*	2.92	1.1***	72.7	23.2	0.61	99.4	3.27	0.78
Gruppe 3 (Arbeit)	90.26	4.1	0.93	68.9	25.3	0.58	98.2	3.98	0.73

Tabelle 4: Vergleich Arbeit gestresst zu keine Arbeit pro Person

	Lehr-person C			**Lehr-person B**			**Lehr-person A**		
	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF	Mittel [BPM]	pNN50 [%]	log LF/HF
Gruppe 4 (Arbeit gestresst)	95.95*	2.92	1.1**	72.7	23.2	0.61	99.4*	3.27	0.78

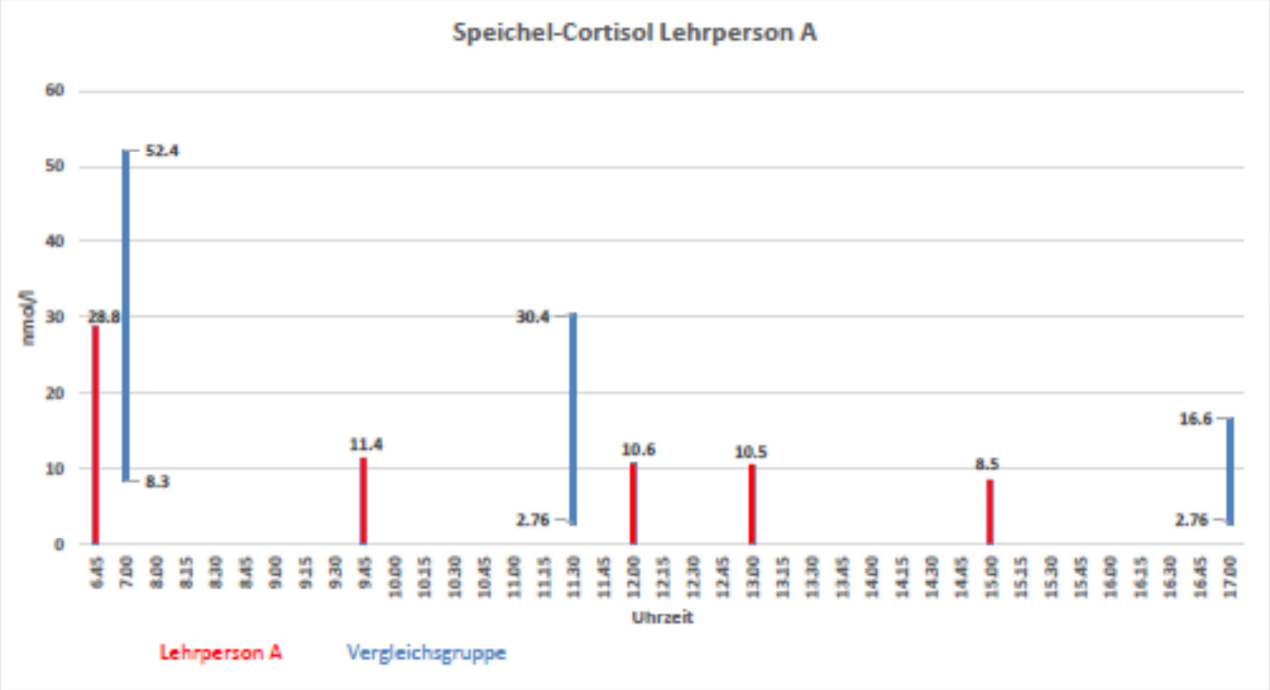
Gruppe 2 (keine Arbeit)	94.68	2.98	0.93	67.1	28.2	0.43	90.7	4.88	0.77

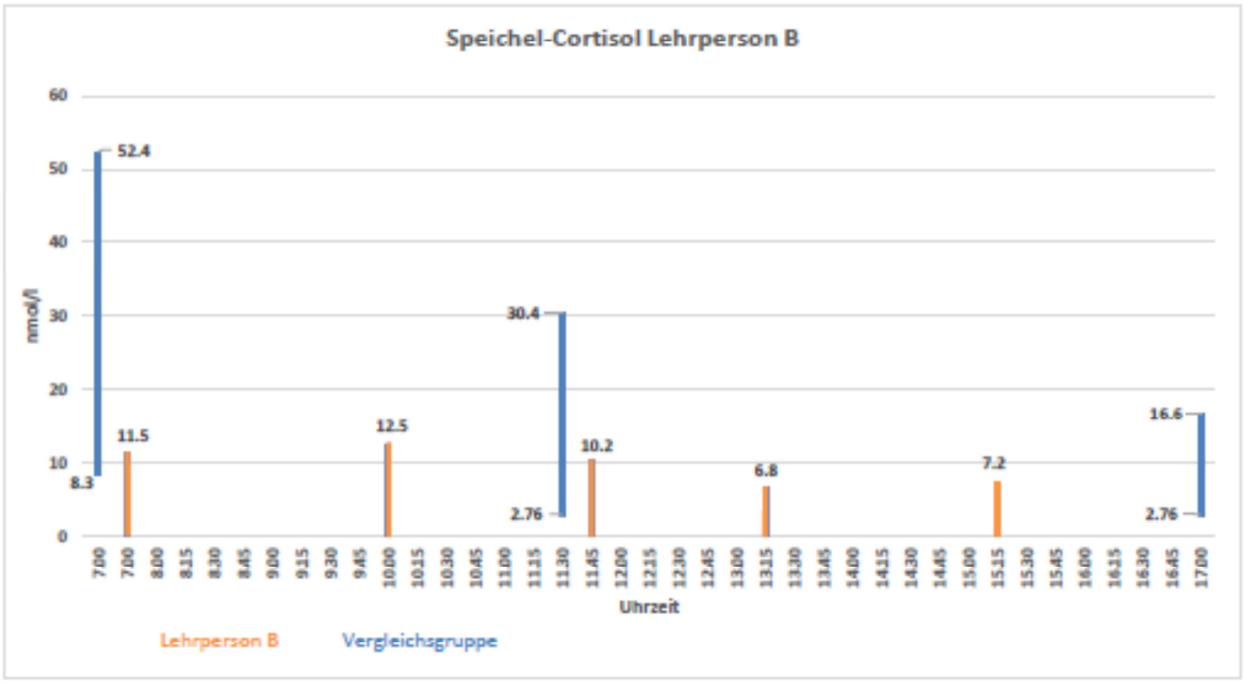
Bei den Tabellen 2-4 wurden die einzelnen Gruppen "Arbeit" zu "keine Arbeit", "Arbeit gestresst" zu "Arbeit" und "keine Arbeit" zu "Arbeit gestresst" pro Person verglichen.

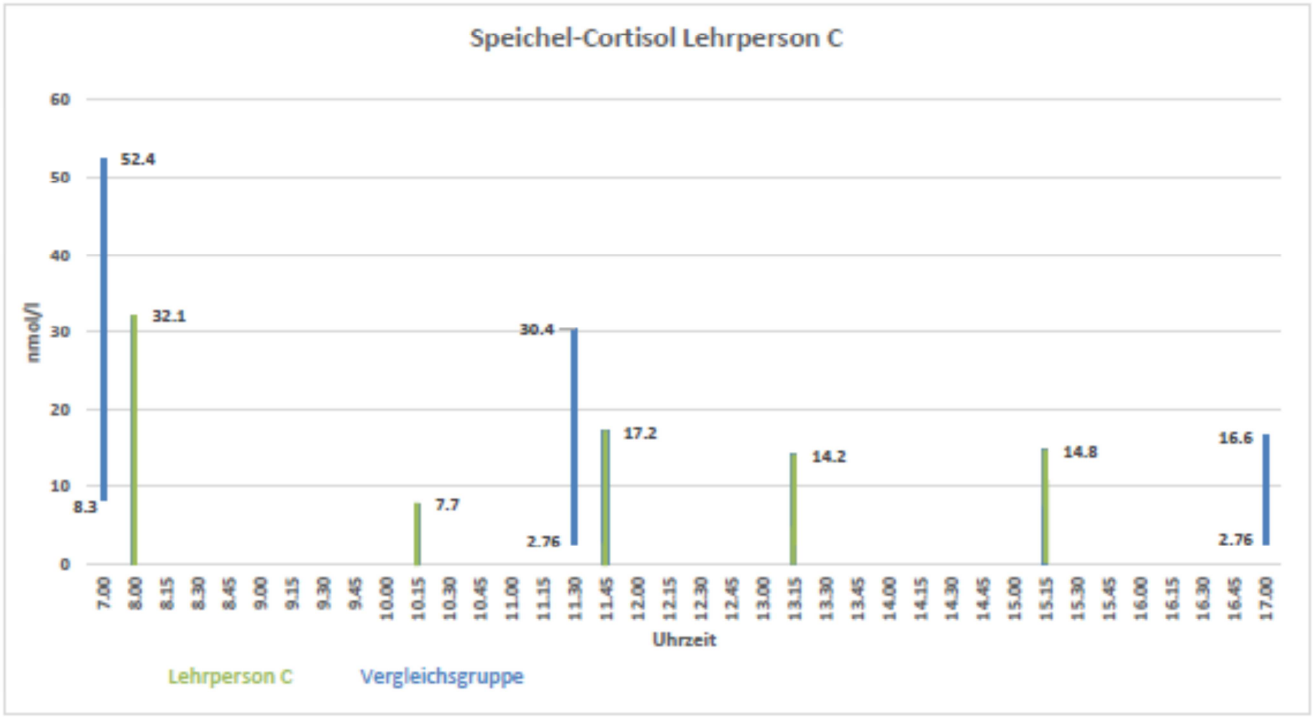
In Tabelle 2 wurden die beiden Gruppen "keine Arbeit" und "Arbeit" miteinander verglichen. Die Herzfrequenz von Lehrperson C und Lehrperson A unterscheidet sich in diesen beiden Gruppen signifikant.
In Tabelle 3 wurden die beiden Gruppen "Arbeit gestresst" und "Arbeit" miteinander verglichen. Die Herzfrequenz und der log LH/HF von Lehrperson C unterscheiden sich in diesen beiden Gruppen.
In Tabelle 4 wurden die beiden Gruppen "keine Arbeit" und "Arbeit gestresst" miteinander verglichen. Die Herzfrequenz und der log LH/HF von Lehrperson C und die Herzfrequenz von Lehrperson A unterscheiden sich in diesen beiden Gruppen.

f) Messung von Speichelkortison

Die Bezeichnung der Lehrpersonen entspricht derjenigen der HRV-Messungen.







Die Messwerte der 3 Lehrpersonen wurden mit Referenzwerten für Speichelkortisol[22] verglichen. Der typische Kurvenverlauf mit hohen Morgenwerten und Abflachen während des Tagesverlaufes ist erkennbar. Bei Lehrperson B ist der erste Werte erniedrigt. Die Cortisolwerte wurden nicht unmittelbar nach dem Aufwachen bestimmt, sondern erst beim Eintreffen in der Schule. Dies kann den fehlenden morgendlichen Peak erklären.

Lehrperson C zeigt ab 11.45 Uhr ein Ansteigen der Werte als möglicher Hinweis auf akutes Stresserleben. In den HRV-Messungen zeigen sich zu dieser Zeit keine Auffälligkeiten. Die sehr guten HRV-Werte von

Lehrperson B widerspiegeln sich in den tiefen Cortisolwerten. Die Mitbeurteilung der Werte erfolgte durch Prof. A. Wettstein, FHBern.

Im Vergleich zu den kontinuierlichen HRV-Werten ist die Aussagekraft der Cortisolmessungen eingeschränkt und für unsere Fragestellung (z.B. Korrelation von objektivierbaren Stressoren mit subjektiver Stressreaktion) wenig verwertbar.

3.3.1 Raumgrösse

	Kindergarten*	Sekundarschule	Englischunterricht	Empfehlung SECO
Grösse (m2)	85	71	61	
Volumen (m3)	263	200	140	
max. Schülerzahl während Studie°	20	27	20	
Grösse pro Schüler (max. Anzahl) m2	4.25	2.62	3.05	
Volumen pro Schüler (max. Anzahl) m3	13.15	7.4	7	12**
* Vorräume, Garderobe etc. wurden nicht mitgerechnet				
° 4 Erwachsene, Rest Schüler				
** Luftraum pro Arbeitnehmer bei natürlicher Belüftung bei überwiegend sitzender Tätigkeit (Wegleitung zur VO 3 Arg, 2. Kapitel, 1. Abschnitt, Art. 12)				

3.3.2 Raumakustik

Auszüge aus dem Abschlussbericht der Pro-Acoustics GmbH

a) Störgeräuschpegel

Zum Zeitpunkt der Messung (Mittwochnachmittag) wurden nur die Geräusche der haustechnischen Anlagen und das aktuelle Aussengeräusch erfasst. In benachbarten Unterrichtsräumen fand zum Messzeitpunkt kein Unterricht statt.

Die folgenden Ruhepegel wurden in den einzelnen Räumen gemessen:

- **Englischraum**, hier fand der Unterricht der Langzeitmessung statt: LNA = 22.3dB(A). Die Anforderungen nach [11] von 30dB(A) (geeignet für mittlere Entfernung Sprecher Hörer und geeignet für die Wahrnehmung fremdsprachiger Texte) ist mit einer komfortablen Marge eingehalten.

- **Lehrerzimmer**: LNA = 30.1dB(A) – Die Anforderung für Unterrichtsräume ist hier nicht anwendbar. Nach [12] wird für geistige Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration erfordern und bei erhöhten Anforderungen ein Pegel von ≤40dB(A) angegeben. Diese Forderung ist mit einer komfortablen Marge eingehalten.

Die folgenden Räume wurden von der Versuchsperson während der Messungen nicht genutzt.

- **Kindergarten**: LNA = 22.7dB(A), sehr gute Werte

- Unterrichtsraum im **Pavillon** 3: LNA = 36.1dB(A)

- Unterrichtsraum im **Pavillon** 4: LNA = 41.6dB(A)

Bei den Pavillons handelt es sich um temporäre Unterrichtsräume, die bis zum Abschluss des geplanten Neubaus genutzt werden. Dominierendes Geräusch in beiden Räumen der Pavillons war der Rasenmäher auf dem anschliessenden Sportplatz. Ohne diese Geräusche wären Pegel unter 35dB(A) zu erwarten.

Allerdings sind auch bei einer normalen Nutzung der Sportanlagen erhöhte Pegel in den temporären Installationen in unmittelbarer Nähe zu erwarten, da die Aufbauten die Anforderungen an die Dämmung nach [13] nicht erreichen werden.

b) Nachhallzeit

Die Messung der Nachhallzeit erfolgte normgerecht mit einer Vielzahl von Quellen- und Mikrophonpositionen. Die Variation zwischen den Einzelmessungen war nicht relevant. Im folgenden Diagramm ist die Nachhallzeit für den Unterrichtsraum, der während der Studie genutzt wurde, angegeben. Angegeben sind weiterhin die Grenzwerte, die sich aus der Grösse des Raumes ergeben (schwarze Linien). Nach [11] ist die obere **schwarze Linie** im Bereich 500Hz und 1kHz der **"anzustrebende Sollwert"**. Die untere Linie ist in der Richtlinie nicht kommentiert.

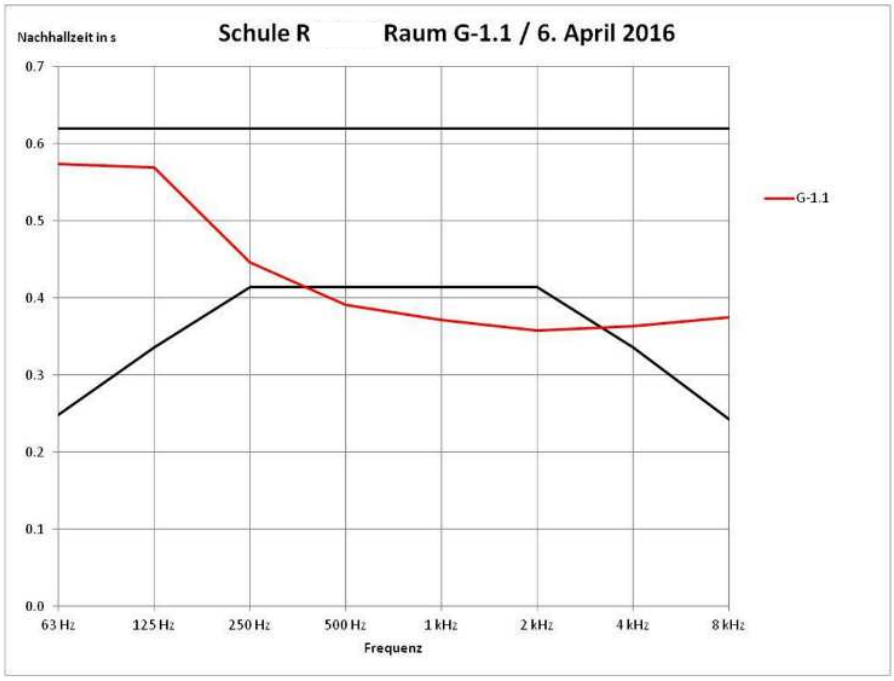


Abbildung 1, **Nachhallzeit Englischraum**, unbesetzt: Die Nachhallzeit ist sehr kurz. Der Raum ist also keinesfalls hallig. Die Pegel werden nicht aufgrund von Reflexionen überhöht. Die Lärmbelastung im Raum wird also niedriger. Aufgrund der recht starken Absorption wird der Raum eher als "trocken" empfunden werden. Eine direkte Kommunikation (Direktschall mit Augenkontakt) ist somit problemlos möglich. Etwas schwieriger kann es sein, wenn die Kommunikation über Reflexion erfolgen soll. Die Nachhallzeiten der anderen Räume (nicht benutzt im Rahmen dieser Studie) zeigten ebenfalls gute Werte. Hier wurden etwas längere Nachhallzeiten gemessen (siehe Anhang C).

Für den **Kindergarten** und den **Pavillon 3** lagen die Werte spektral sogar leicht über der Grenzkurve. Die Messungen erfolgten jedoch im unbesetzten Raum. Mit der Anwesenheit von Schülern verkürzt sich die Nachallzeit. Nach der Richtlinie kann eine Korrektur bis 0.2 Sekunden erfolgen. Für die betroffenen Räume wurde diese korrigierte Linie in die Diagramme eingetragen. Damit sind alle Räume im Anforderungsbereich der Nachhallzeit gemäss SGA[11].

In der Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz Art. 22 liefert das Seco ebenfalls Grenzwerte zur Nachhallzeit:

Raumvolumen [m³]	Maximale Nachhallzeit T*) [s]
< 50	0,5
50 - 200	0,5 - 0,8
200 - 1 000	0,8 - 1,2
1 000 - 5 000	1,2 - 1,4
5 000 - 20 000	1,4 - 1,6
> 20 000	1,6

*) als Mittelwert im Frequenzbereich von 125 bis 4000 Hz
untere Grenze des Volumenbereichs: kleinere Nachhallzeit,
obere Grenze des Volumenbereichs: grössere Nachhallzeit

Tabelle 322-3: Richtwerte für Nachhallzeiten

Die **mittleren Pegel** für die gesamte Messperiode (von 07:00 bis 16:00 Uhr Unterrichtszeit und unterrichtsfreie Zeit) lag bei 72dB(A). Bei diesen Werten ist nicht vom Risiko einer Gehörschädigung auszugehen. Die Zeit mit Sprache der Lehrperson lag bei 62.4%. Interessant ist, dass der Mittelwert (9h) für Zeiten, in welchen die Lehrperson selbst gesprochen hat bei 71.2dB(A) liegt. Für Zeiten ohne eigene Sprache, lag er bei 73.2dB(A). Eine Möglichkeit der Interpretation wären aufmerksame Zuhörer, die man nicht mit der eigenen Stimme übertönen muss. Die Werte liegen im Bereich der Ergebnisse einer dänischen Studie mit einer grösseren Stichproben an Lehrpersonen und Unterrichtseinheiten[14]. Abbildung 2 zeigt eine statistische Auswertung der Zeiten von 07:00 bis 16:00 Uhr.

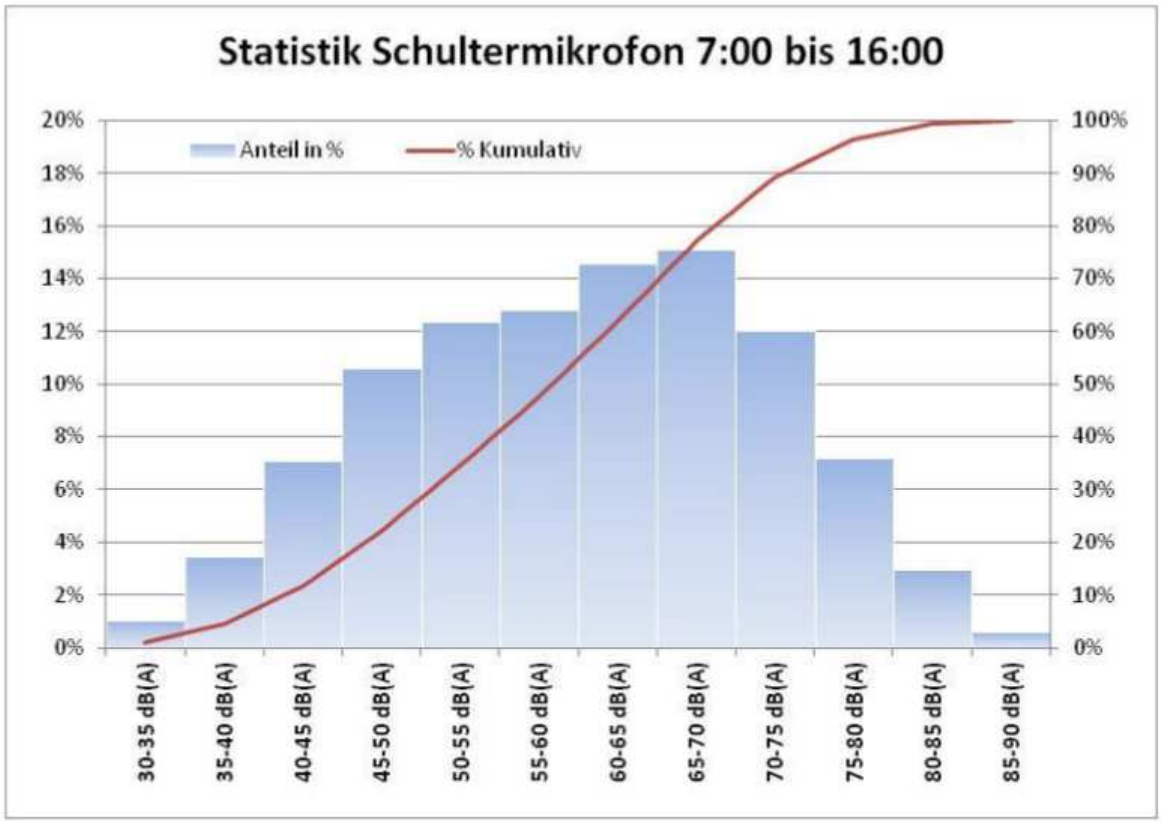


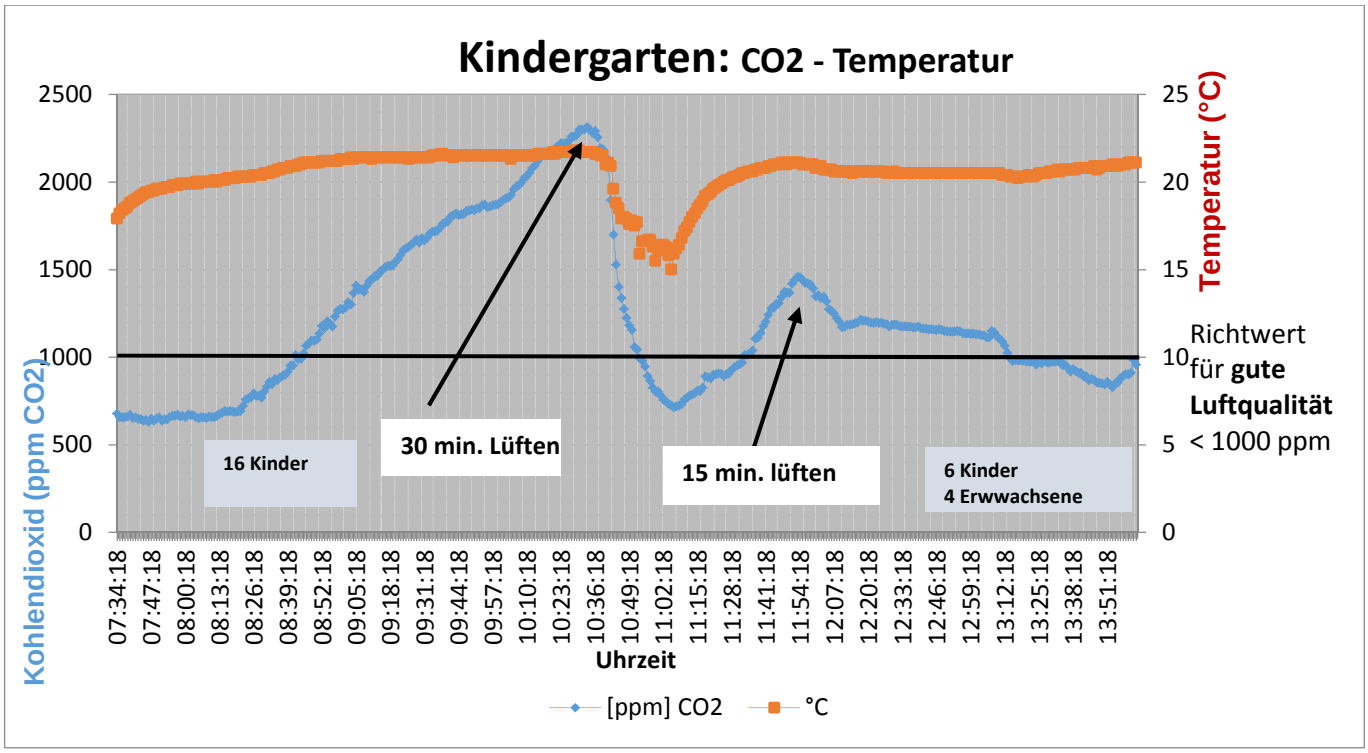
Abbildung 2, Statistische Auswertung Pegelverlauf über 9 Stunden

Anmerkung aus arbeitsmedizinischer Sicht:

Die mittleren Pegel für die gesamte Messperiode lagen bei 72dB(A). Gehörgefährdender Lärm lag erwartungsgemäss nicht vor. Hingegen wurden die Richtwerte des SECO für Hintergrundgeräusche von Unterrichtsräumen (40 dB (A)) deutlich überschritten, was die Lehrperson zwingt, lauter und deutlicher zu sprechen. Dies hat eine höhere Sprechbelastung zur Folge. Die gemessene Sprechzeit während des Unterrichtes betrug 62.4%.

3.3.3 Raumklima

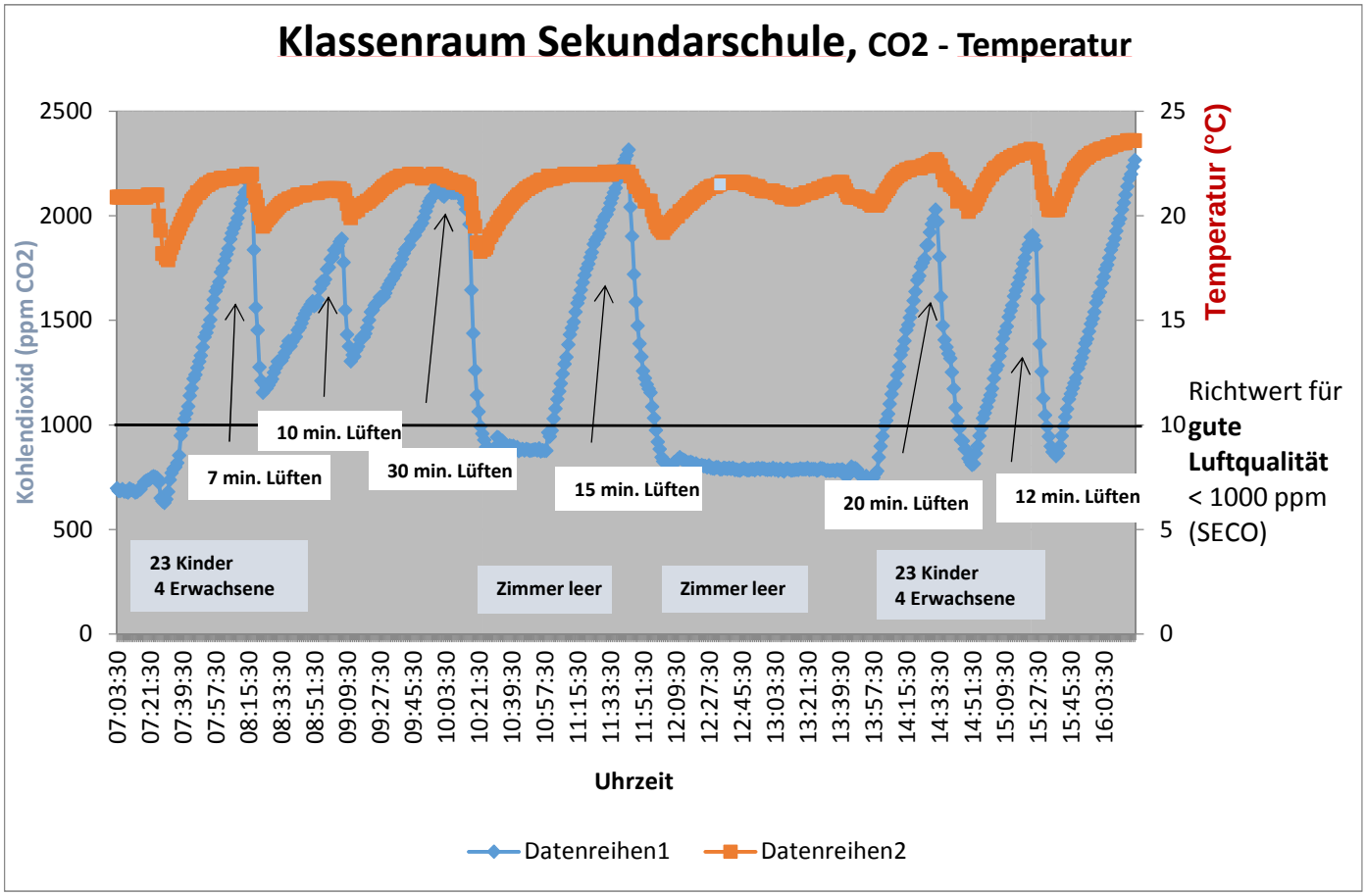
a) Luftqualität anhand der CO2-Konzentrationen, Temperatur



Kommentar zur Kurve:

Die Temperatur ist recht konstant und im empfohlenen Bereich. Da die Messung im Dezember stattfand, sinkt sie mit dem Lüften rasch ab. Zudem besteht die Gefahr kalter Zugluft. Dies hat zur Folge, dass sparsam belüftet wird, was zu erhöhten CO2-Werten führt. Wir gehen davon aus, dass die meisten Schulzimmer natürlich belüftet sind (via Oeffnen der Fenster oder der Türen). Bei extremen Aussentemperaturen ist davon auszugehen, dass zu wenig gelüftet wird, was sich negativ auf den CO2-Gehalt der Raumluft auswirkt und das Lehr- und Lernklima erschwert.

Die CO2-Werte steigen stetig an. Das Raumvolumen des Kindergartens war das grösste der 3 untersuchten Schulzimmer. Zudem produzieren die kleinen Kinder weniger CO2 als die grösseren. Trotzdem kommt es bereits nach etwas mehr als 1 Std. Unterricht zu mehr als 1000 ppm CO2, also schlechter resp. ungünstiger Luftqualität. Der **höchste Wert betrug um 10.33 Uhr 2313 ppm**. Das Verhältnis von Raumvolumen zu Anzahl Personen im Raum war im Kindergarten mit Abstand am besten und erfüllte die Forderungen des Arbeitsgesetzes.

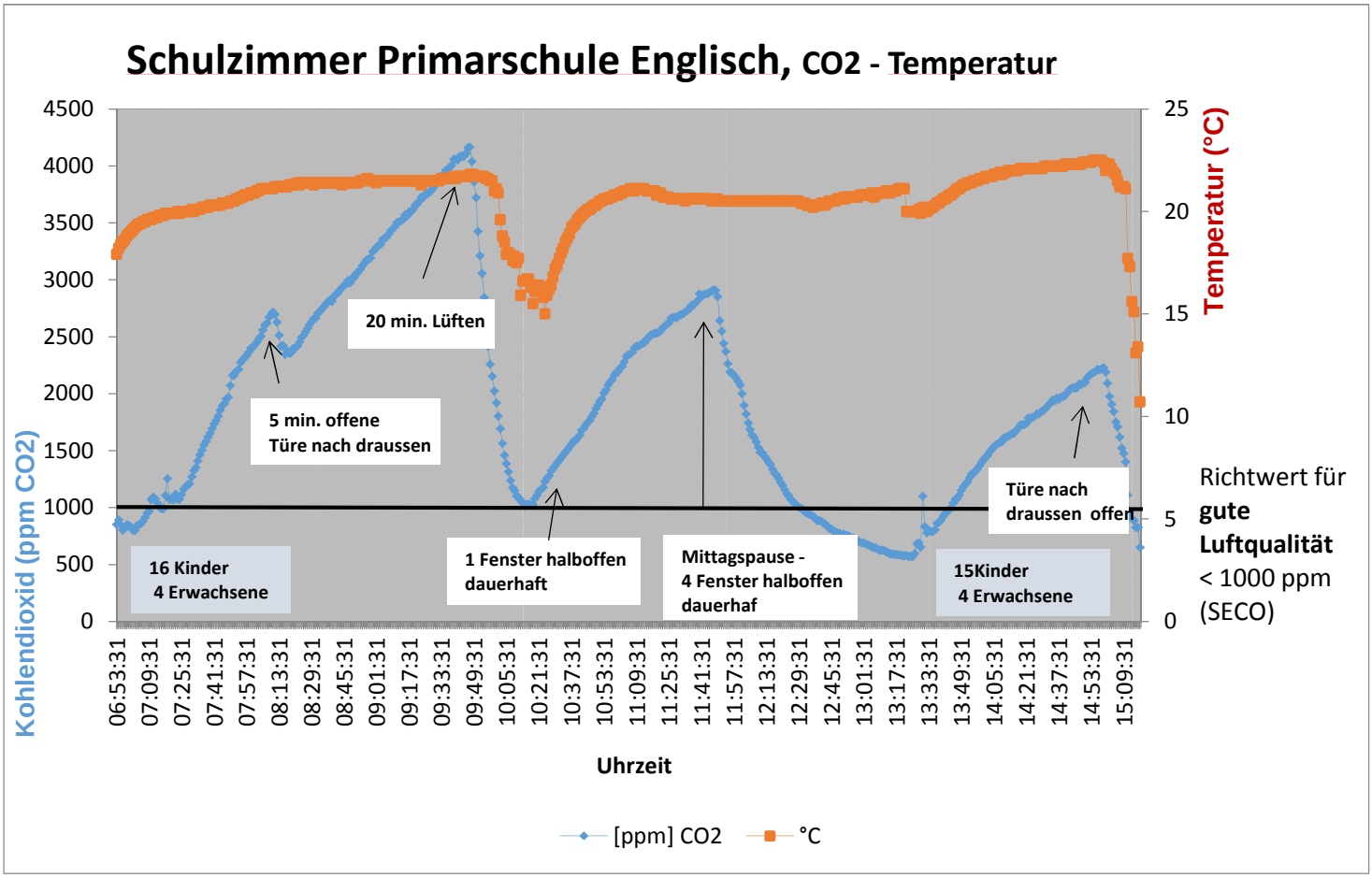


Kommentar zur Kurve:

Die Messungen fanden im Januar statt. Aufgrund des deutlich schlechteren Verhältnisses von Raumvolumen zu Anzahl Personen im Schulzimmer kommt es rasch zu einem Uebersteigen der 1000 ppm Grenze CO2 schon nach 10 min. Unterricht. Trotz konsequentem, regelmässigem Lüften jeweils die ganzen Pausen hindurch, wurden die empfohlenen CO2-Werte für gute Luft (< 1000 ppm) bis zur grossen Pause nicht mehr erreicht. Nach 30-minütigem, ausgedehntem Lüften fallen die Werte knapp unter den Grenzwert, um dann innert Minuten wieder anzusteigen. Der **höchste Wert für CO2 betrug um 11.43 Uhr 2317 ppm**. Dieses Beispiel zeigt, dass es unter den vorgegebenen Bedingungen (Raumgrösse, Anzahl Personen im Raum, Möglichkeiten der natürlichen Belüftung) trotz regelmässigem Stosslüften nicht möglich war, eine gute Luftqualität zu erreichen (abgesehen von wenigen Minuten). Dauerlüftung durch Kippstellung eines Fensters war aufgrund der kalten Jahreszeit nicht möglich. Gemäss Lehrperson sei es auch im Sommer oft nicht möglich, das Schulzimmer mittels gekippter Fenster dauerhaft zu lüften. Dies aufgrund zu grosser Hitze wegen Direktbestrahlung der Fenster durch die Sonne.

Während des Untersuchungstages herrschte ungefähr während ca. 10% der Zeit gute Luftqualität (< 1000 ppm).

Die Temperaturwerte befanden sich im empfohlenen Bereich.

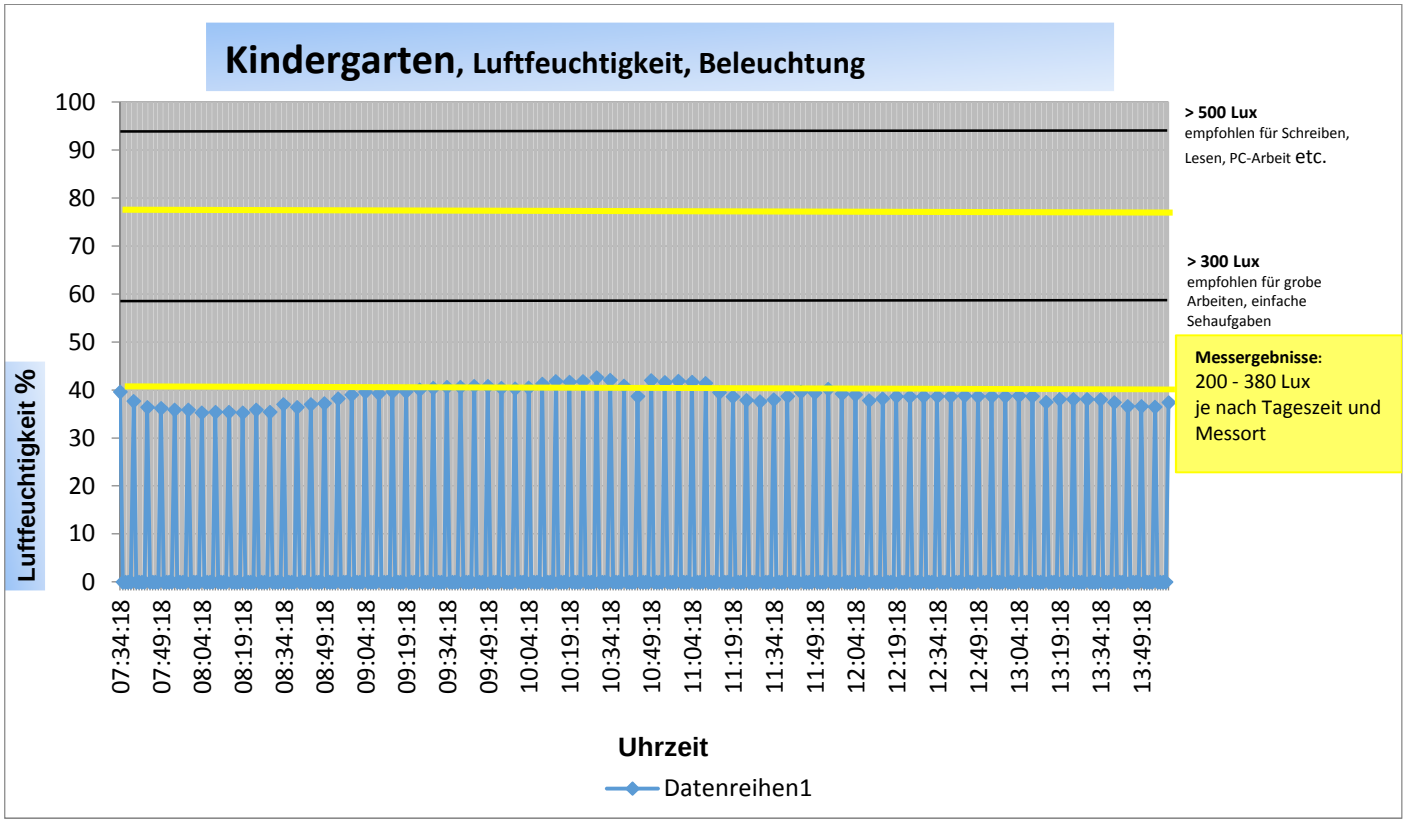


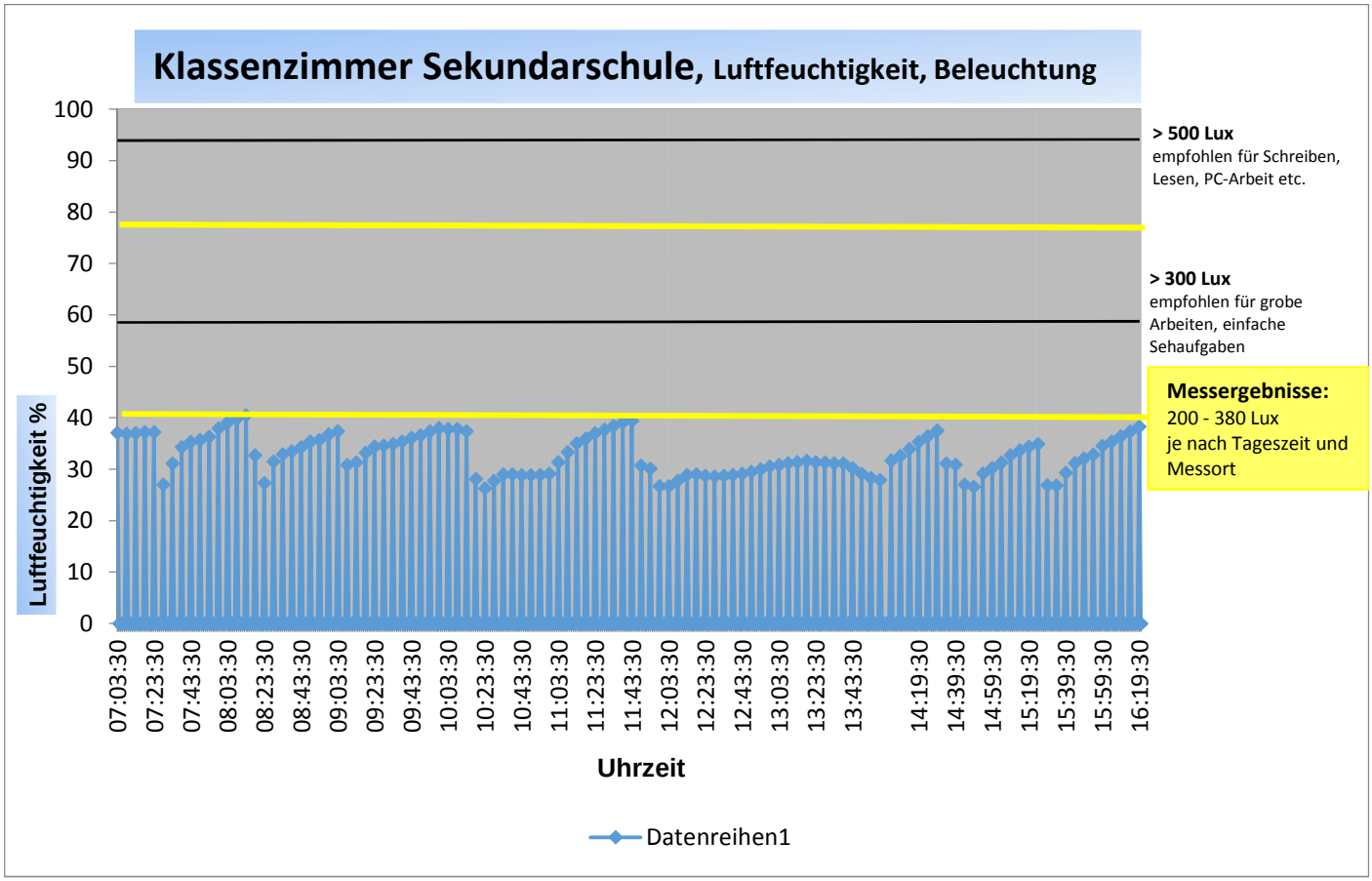
Kommentar zur Kurve:

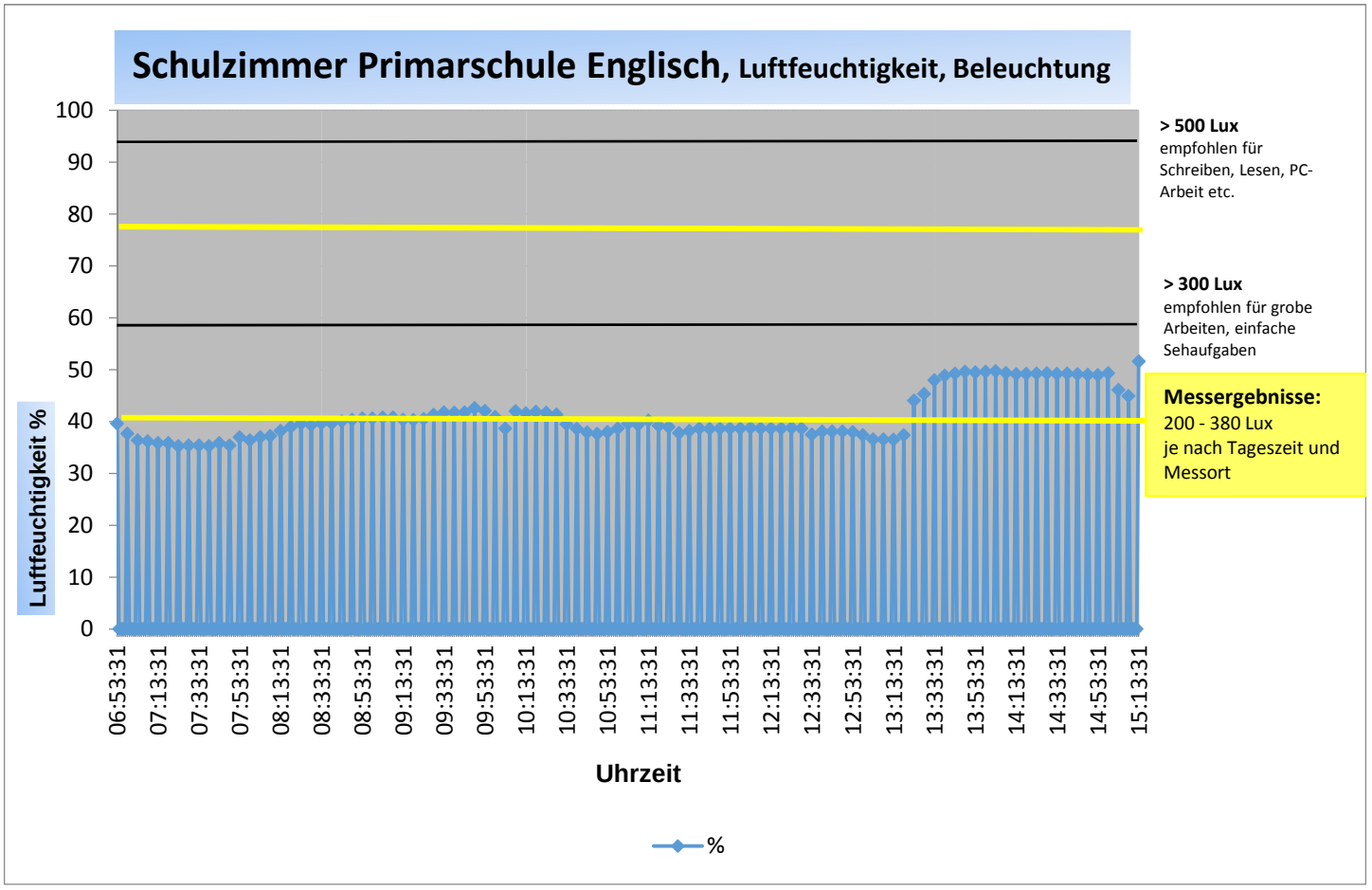
Die Messungen fanden ebenfalls im Januar statt. Mit 7 m^3 pro Anzahl Person im Raum (statt der geforderten 12m^3) lagen in diesem Schulzimmer die schlechtesten Raumverhältnisse vor. Die CO2-Werte lagen auch praktisch nie < 1000 ppm. Nach etwas mehr als 2 Std. Unterricht um 9.47 Uhr ohne Stosslüften stiegen die CO2-Werte auf maximal 4168 und waren 4x höher als der Wert für gute Luftqualität. Soweit es die kalten Temperaturen zuliessen, versuchte die Lehrperson mit Dauerlüften die Luftqualität zu verbessern, was jedoch nur marginal gelang. Mit einem gekippten Fenster wurden maximale Werte von 2908 ppm erreicht. Die Werte lagen während des Unterrichtes nie unter 1000 ppm. Die Unterrichtsform mit Doppelstunden hat sich auf die Luftqualität aufgrund des selteneren Lüftens negativ ausgewirkt.

Die Temperatur lag auch bei diesen Messungen im empfohlenen Bereich.

b) Luftfeuchtigkeit und Beleuchtung







Kommentar zu den Kurven:

Die Resultate aller 3 Messungen sind fast identisch. Die Luftfeuchtigkeit lag um 40%, was für beheizte Räume in der kalten Jahreszeit zu erwarten war.

Die Lux-Werte wurden mehrmals pro Tag gemessen und hingen stark vom Messort ab (Distanz zu einer künstlichen Lichtquelle, Distanz zum Fenster). Die tiefen Werte wurden allesamt am frühen Morgen aufgrund der Dämmerung gemessen. Die Werte lagen allesamt unter den empfohlenen 500 Lux für Arbeitsräume, in denen geschrieben, gelesen und am PC gearbeitet wird.

3.4.Bezug auf geltende Normen

a) Psychosoziale Belastung

Die klassische Norm, welche alle Aspekte von Arbeit und Gesundheit umschreibt, finden wir u.a. in der Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV3), dem sogenannten «Gesundheitsschutz». Hier finden wir folgenden Passus im Art. 2 (Grundsatz):

Der Arbeitgeber muss alle Anordnungen erteilen und alle Massnahmen treffen, die nötig sind, um den Schutz der physischen und psychischen Gesundheit zu wahren und zu verbessern. Insbesondere muss er dafür sorgen, dass:[1]

a. ergonomisch und hygienisch gute Arbeitsbedingungen herrschen;
b.[2] die Gesundheit nicht durch physikalische, chemische und biologische Einflüsse beeinträchtigt wird;
c. eine übermässig starke oder allzu einseitige Beanspruchung vermieden wird;

d. die Arbeit geeignet organisiert wird.
[2] Die Massnahmen, welche die Behörde vom Arbeitgeber zum Gesundheitsschutz verlangt, müssen im Hinblick auf ihre baulichen und organisatorischen Auswirkungen verhältnismässig sein.

In der Wegleitung zu diesem Artikel wird noch wie folgt präzisiert:

Sind der Arbeitsprozess oder die Arbeitsorganisation mangelhaft, kann dies zu übermässigen Beanspruchungen führen. Auch hier geht es um die Anpassung der Arbeitsbedingungen an die Fähigkeiten des Menschen. Dies ist sowohl im physischen wie im psychischen Sinne zu verstehen.

Wir finden noch viele ähnliche Gesetzestexte, welche demselben Grundsatz folgen: Die Arbeit darf den Arbeitnehmenden weder physisch noch psychisch überfordern und letztendlich krank machen. Diese Forderung finden wir übrigens auch in der Versicherungsmedizin in der Definition von zumutbaren Tätigkeiten von erkrankten oder verunfallten Personen[4]. Die Kriterien für zumutbare Arbeit müssen selbstverständlich auch für gesunde Personen gelten.

Die Ergonomie spielt eine zentrale Rolle mit dem Ziel, die Arbeitsbedingungen optimal an den Menschen anzupassen. Gerade im Lehrerberuf wird deutlich, dass die psychischen oder psychosozialen Anforderungen deutlich im Vordergrund stehen. Somit dürfen wir die Forderungen des Arbeitsgesetzes im Hinblick auf den Lehrerberuf wie folgt formulieren:

Der Arbeitgeber muss alle Anordnungen erteilen und alle Massnahmen treffen, die nötig sind, um den Schutz der psychischen (und auch der physischen) Gesundheit der Lehrpersonen zu wahren und zu verbessern.

b) Pausen

Der Anspruch auf Pausen ist im Arbeitsgesetzt Art 15 geregelt:

1. Die Arbeit ist durch Pausen von folgender Mindestdauer zu unterbrechen: a) Eine Viertelstunde bei einer täglichen Arbeitszeit von mehr als fünfeinhalb Stunden; b) eine halbe Stunde bei einer täglichen Arbeitszeit von mehr als sieben Stunden; c) eine Stunde bei einer täglichen Arbeitszeit von mehr als neun Stunden. 2. Die Pausen gelten als Arbeitszeit, wenn die Arbeitnehmer ihren Arbeitsplatz nicht verlassen dürfen.

Die Möglichkeit der Lehrperson, Pausen zu machen, liegt über dem gesetzlichen Mindestmass. Es ist zu berücksichtigen, dass die meisten Pausen nicht mit Individualzeit gleichzusetzen sind und die Lehrperson oft nicht die Möglichkeit hat, anderen, schulfremden Tätigkeiten nachzugehen. Hingegen ist die Mittagspause, welche in der Regel mehr als 1 Stunden dauert, als effektive, erholsame Arbeitsunterbrechung anzusehen.

Generelle Aussagen über Pausenregelungen im Dienstleistungssektor oder in der Produktion sind heutzutage aufgrund der grossen Vielfalt der Arbeitszeitmodelle nicht mehr möglich. Im Bürobereich gehen wir davon aus, dass nebst der Mittagspause meist noch eine kurze Pause am Morgen und am Nachmittag gewährt wird, so quasi als Normvariante für Pausenregelung, wobei auch hier von erheblichen Abweichungen ausgegangen werden muss. Ein Beispiel für ganz rigide Pausengestaltung stellt die Fliessbandarbeit in der Industrie dar, bei der oft lediglich das gesetzliche Minimum eingehalten wird mit 2x 15 Minuten Pause auf eine 8 Stunden Schicht.

Somit kann gesagt werden, dass der Lehrerberuf punkto Pausenregelung im Vergleich mit anderen Berufsgruppen gut dasteht, sofern die grossen Pausen und die Mittagszeit frei von Sitzungen oder anderen schulischen Aktivitäten sind.

c) Akustik und Lärm

Nebst den genannten akustischen Normen/Richtlinien existiert der Grenzwert für gehörschädigenden Lärm (Seco, SUVA): Mehr als 85 dB (A) über den ganzen Tag (8 Std.). Mit solchen Lärmbelästigungen ist fast ausschliesslich in industriellen Betrieben zu rechnen. Wie die Pegelmessung in unserem Beispiel zeigt, mittlerer Pegel 72 dB (A), liegt die Lärmbelastung im Lehrerberuf deutlich unter diesem Grenzwert.

In Ergänzung dazu liefert die Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz Art. 22, viele nützliche Details. So z.B. Grenzwerte für belästigenden Lärm, der bei der Betrachtung der Lehrerbelastung relevant ist. Die Richtwerte gelten für sämtliche auf den Arbeitsplatz einwirkenden Lärmimmissionen mit Ausnahme der eigenen Kommunikation (Gespräche mit anderen Personen, Telefonklingeln, akustische Signale etc.). Dies würde für die Situation der Lehrperson bedeuten, dass nur Störgeräusche aus der Klasse oder von aussen relevant sind. Die Störgeräuschpegel lagen bei unseren Messungen, bis auf die 2 Pavillons, deutlich unter den Grenzwerten.

Das SECO definiert tätigkeitsbezogene Richtwerte (Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz Art. 22) für auf den Arbeitsplatz einwirkende Lärmimmissionen:

Tätigkeit	Lärmexpositions-pegel L_{EX} in dB(A)	
	Normal-anforderung [1]	Erhöhte Anforderung [2]
Gruppe 1: Industrielle und gewerbliche Tätigkeiten	< 85	≤ 75
Gruppe 2: Allgemeine Bürotätigkeiten und vergleichbare Tätigkeiten in der Produktion und Überwachung	≤ 65	≤ 55
Gruppe 3: Überwiegend geistige Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration verlangen	≤ 50	≤ 40

[1] Normalanforderung: Richtwerte, die in der Regel im überwiegenden Teil der Anwendungsfälle einzuhalten sind.
[2] Erhöhte Anforderung: Richtwerte für Lärmminderungsziele. Gleichzeitig sind sie als Richtwerte bei erhöhten Ansprüchen an die Arbeitsleistung, die Arbeitsqualität und bei besonderer Konzentration usw. zu betrachten.

Tabelle 322-1: Tätigkeitsbezogene Richtwerte

Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz Art. 22, SECO

Raum	Lärmexpositions-pegel L_{EX} in dB(A)
	Normalanforderung
Kleinbüro (bis 3 Personen)	40
Mittleres Büro	40
Sitzungs- und Konferenzzimmer	40
Grossraumbüro	45
Büro mit mehreren Büromaschinen	45
EDV-Maschinenraum	50
Werkstattbüro	60
Kommandoraum	60
Steuerkabine	70
Labor	50
Pausen- und Bereitschaftsräume	60
Liege-, Ruhe- und Sanitätsräume	40
Kantine	55
Operationssaal	40
Unterrichtsräume	40
Dienstwohnung (nachts)	35
(siehe auch Abschnitt 1.2.3, Tabelle 322-1: Tätigkeitsbezogene Richtwerte	

Tabelle 322-2: Richtwerte für Hintergrundgeräusche

Die Empfehlungen für Unterrichtsräume betragen hier 40 dB (A).

Eine Studie zur Wirkung von Lärm und schlechter Akustik in Schulzimmern zeigte in akustisch schlechteren Schulzimmern eine signifikant schlechtere Sprachverständlichkeit. Die Lehrpersonen gaben in Befragungen zudem mehr gesundheitliche Beschwerden an (Kopfschmerzen, Halsprobleme) und waren öfters krank.[15]

Aus diesen Angaben wird ersichtlich, dass für Unterrichtsräume hohe akustische Anforderungen bestehen, einerseits zum Wohle der Schüler, andererseits aber auch zur Entlastung der Lehrperson. Dass Lärm ein relevanter, häufiger Stressor ist, ist längst bekannt und kann auch in diesem Zusammenhang bestätigt werden.

d) Normen zu Raumklima und Raumgrösse

CO2-Konzentration

Gemäss Wegleitung zur VO 3 zum Arbeitsgesetz Art. 16 (Raumklima) gilt der CO2-Gehalt der Luft als Luftqualitätsmass. Der Grenzwert für gute Luft liegt bei < 1000 ppm (parts per million; 1000 ppm = 0.1 Vol %). Dieser Richtwert wird auch Pettenkofer-Zahl genannt und gilt für mechanisch belüftete und fensterbelüftete Arbeits- und Wohnräume. Der Grund-CO2-Pegel der Aussenluft beträgt ca. 400 ppm.

Eine weitere Norm finden wir beim **sia** (schweizerischer ingenieur und architekturverein):

sia

Raumluftklassen SIA 382/1

Kategorie	Nutzung Beispiele	CO_2-Gehalt	Luftvolumen-strom pro Peron
RAL 1	Räume mit besonderen Anforderungen	Nicht definiert	Nicht definiert
RAL 2	Aufenthalt von Personen, **erhöhte Ansprüche** spezielle Ansprüchen an Gerüche, insbe-sondere für neu eintretende Personen	**< 1000 ppm**	**> 30 m^3/h**
RAL 3	Aufenthalt von Personen **Typische Wohn- und Büroräume**	**1000 bis 1400 ppm**	**18 bis 30 m^3/h**
RAL 4	Nur selten oder kein Aufenthalt von Personen. Räumen, in denen geraucht wird. Lagerräume, Korridore	Nicht definiert	Nicht definiert

Standard wenn nicht definiert

Basis: CO_2-Gehalt der Aussenluft 400 ppm. CO_2-Emission pro Person von 18 l/h

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

Vergleichende Luftqualitätsmessungen in Schulhäusern im Kanton Aargau (Studie 2005)[16] zeigten, dass regelmässige Fensterlüftung in den Pausen oft nicht ausreichte, um eine befriedigende Raumluftqualität zu erreichen. Dabei wurde über einen Grossteil der Unterrichtszeit eine CO2-Konzentration von > 2000 ppm gemessen. Schulhäuser mit mechanischer Lüftung erfüllten hingegen die Vorgaben bis auf einzelne, minimale Ueberschreitungen.

e) Normen zur Temperatur

Auch hier wieder der Verweis auf die Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz.

Art der Tätigkeit	Lufttemperatur [°C]
Sitzende, vor allem geistige Tätigkeit	21 - 23
Sitzende, leichte Handarbeit	20 - 22
Leichte körperliche Arbeit mit Stehen und Fortbewegen	18 - 21
Mittelschwere körperliche Arbeit	16 - 19
Schwere körperliche Arbeit	12 - 17

Tabelle 316-1:
Lufttemperaturen, abgestuft nach der Art der Tätigkeit

Präzisierungen können in der Wegleitung nachgelesen werden. Generell gilt zu sagen, dass die empfohlenen Lufttemperaturen bei hohen Aussentemperaturen angepasst werden sollten (bis max. 28°C). Wie die Tabelle 316-1 bereits ausdrückt, hängt die empfohlene Raumtemperatur von der Art der Tätigkeit ab.

f) Normen zu Luftfeuchtigkeit

Die folgende Grafik sowie der dazugehörige Text sind der Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetzt Art. 16 (Raumklima) entnommen:

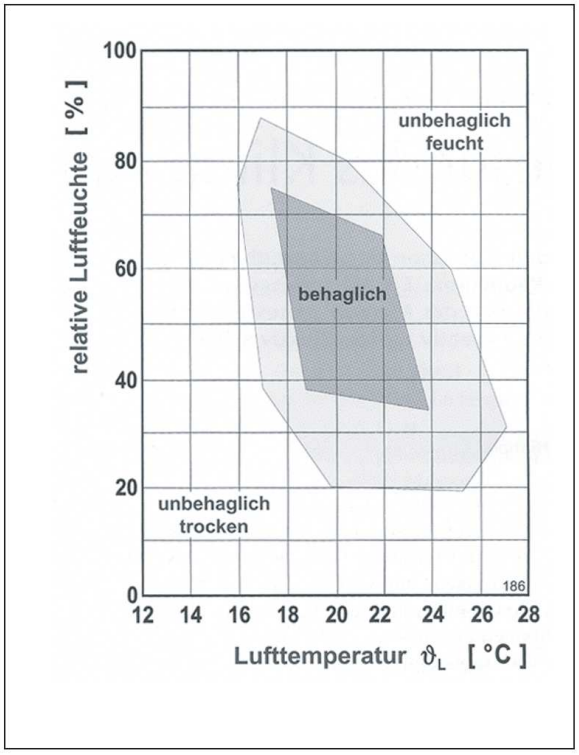


Abbildung 316-2: (Quelle Terhaag 1986)
Einfluss von Lufttemperatur und relativer Feuchtigkeit auf die thermische Behaglichkeit

«Die ideale Luftfeuchte für den Menschen erstreckt sich von 30 % relativer Feuchte (r.F.) (im Winterbetrieb bei 19 bis 24 °C) bis 65 % r.F. (im Sommerbetrieb bei 22 bis 28 °C). Gelegentliche Unterschreitungen bis 20 % r.F. und gelegentliche Überschreitungen bis 75 % r.F. sind akzeptabel, da sie nicht gesundheitsgefährdend sind.»

g) Normen zum Licht

Gem. Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetzt Art. 15 müssen Räume, Arbeitsplätze und Verkehrswege innerhalb und ausserhalb der Gebäude entsprechend ihrer Verwendung ausreichend natürlich oder künstlich beleuchtet sein.

E [lx]	Art der Arbeit bzw. der Räume
≥ 50	Arbeitsräume mit Anlagen ohne manuelle Tätigkeiten
≥ 100	Verkehrsflächen, Lagerräume
≥ 150	Arbeitsräume mit gelegentlichen manuellen Eingriffen an Anlagen, Fahrwege mit Personenverkehr, Treppen
≥ 200	Arbeitsräume mit Tätigkeiten ohne besondere Anforderung, Anlagen mit ständigen manuellen Eingriffen, Archive
≥ 300	Arbeitsräume für grobe Arbeiten bzw. einfache Sehaufgaben, Verpackungs- & Versandbereich, Grossmontage, Aufenthaltsräume
≥ 500	Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung, Raumzonen mit Bildschirmarbeitsplätzen (inkl. CAD), Arbeitsräume für mittelfeine Arbeiten bzw. normale Sehaufgaben, Sanitätsräume
≥ 750	Arbeitsräume für feine Arbeiten
≥ 1000	Arbeiten mit sehr hohen Sehanforderungen
≥ 1	Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege (zu beachten: Regelmässisgkeit 40:1)

Tabelle 315-1: Geforderte Beleuchtungsstärke (E) der Allgemeinbeleuchtung in Räumen

Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetzt Art. 15, SECO

h) Normen zum Luftraum

Artikel 12 der VO3 zum ArG (Luftraum) schreibt für jeden darin beschäftigten Arbeitnehmer einen Luftraum von 12m^3 (natürliche Belüftung) resp. 10m^3 (künstliche Belüftung) vor. Diese Angaben gelten für überwiegend sitzende Tätigkeiten.

	Kindergarten	Sekundarschule	Englischunterricht	Empfehlung SECO
Volumen pro Schüler (max. Anzahl) m3	13.15	7.4	7	12

3.5. Vergleich von Berufsgruppen

a) Anzahl Kontaktaufnahmen pro Zeit/"Emotionsarbeitseinheiten"

Um eine Vergleichsgrösse zu den beobachteten Kontaktaufnahmen während des Unterrichtes zu erhalten, wurden 2 Berufe resp. Tätigkeiten ausgewählt, welche einerseits Emotionsarbeit betreffen und andererseits unter Zeitdruck geschehen. Die Auswahl ist willkürlich.

Verkaufsperson Imbissstand:

An einem grossen Schweizer Bahnhof zu Stosszeiten, ununterbrochenes Bedienen von Kunden (stehen Schlange), d.h., keine Pause zwischen den Kunden, zwischendurch Wortwechsel mit Arbeitskollegin. Ziel der Kontaktaufnahme ist hier der Verkauf von Waren, d.h., keine didaktische, pädagogische Absicht. Dementsprechend kurz und knapp sind die Kontakte.

18 Kontaktaufnahmen pro 5 min. -> 216 Kontaktaufnahmen pro Std.

Billettkontrolle im Zugsabteil durch den Zugschef:

Noch kürzerer Kontakt, oft nur Blickkontakt und minimaler verbaler Kontakt, meist beschränkt auf «Danke». Die Tätigkeit wird jeweils nur ein paar Minuten durchgeführt und dann durch eine andere, weniger intensive abgelöst. Die Angabe 480 Kontaktaufnahmen pro Stunde entspricht somit eher einer «Konzentration», in diesem Falle einer sehr hohen. Um effektive Gesamtbelastungen zu messen, müssten Personen über die ganze Arbeitszeit gefilmt werden mit entsprechend sehr hohem Aufwand.

40 Kontaktaufnahmen pro 5 min. -> 480 Kontaktaufnahmen pro Std.

Nicht berücksichtigt in unserem Konzept wird der Aspekt der Intensität/Tiefe der Kontaktaufnahme. Ein Kind im Unterricht zu „bedienen" hat eine andere Qualität, als einem Kunden ein Sandwich zu verkaufen.

Ein Teilziel resp. Teilauftrag an uns war der Vergleich der Berufsausübung des Lehrers mit anderen Berufsgruppen. Ziehen wir die theoretische Einteilung der Volkswirtschaft in die drei Sektoren bei (primärer Sektor=Urproduktion, sekundärer Sektor=Güterveredelung/-verarbeitung, tertiärer Sektor=Dienstleistungen und Verwaltungen), so ist offensichtlich, dass sich der Lehrerberuf im tertiären Sektor befinden. Um die Eigenheiten des Lehrerberufes zu verdeutlichen, haben wir Vergleiche mit Berufen aus dem 2. und 3. Sektor angestellt.

Die arbeitsmedizinische Betrachtungsweise, an die wir uns strikt halten werden, teilt die beruflichen Belastungen wie schon früher erwähnt in folgende Gruppen auf:

- Chemisch (u.a. toxische Chemikalien aller Aggregatzustände, Stäube, Rauch)
- Biologisch (u.a. Viren, Bakterien, Pilze, allg. Mikroorganismen)

- Physikalisch (u.a. Lärm, Strahlung, Wärme/Kälte, Zugluft, Beleuchtung, Gefahr der mechanischen Verletzung durch Unfälle, Strom, ergonomisch ungünstige Körperhaltungen oder Tätigkeiten (Hantieren von Gewichten))
- Psychosozial (u.a. Zeit- und Verantwortungsdruck, monotone Arbeit, ständige Unterbrechungen, Schicht- und Pikettarbeit)

Während in den ersten 3 Bereichen ein Grossteil der Belastungen gemessen werden können, entzieht sich der Bereich der psychosozialen Belastungen weitgehend einer objektiv-messbaren Beurteilung. In den 3 ersten Bereichen arbeiten wir mit Grenzwerten, welche entweder eingehalten oder überschritten werden. Diese gelten in der Regel für alle Arbeitnehmer und werden nicht individuell angepasst. So besteht zum Beispiel beim Ueberschreiten des Grenzwertes der Luftkonzentration für das Lösungsmittel Aceton (sogenannter MAK-Wert: maximale Arbeitsplatzkonzentrationswerte) eine Gefährdung für alle Exponierten. Individuelle Empfindlichkeiten existieren selbstverständlich auch, sind jedoch deutlich weniger ausgeprägt als die Vulnerabilität auf einzelne psychosoziale Stressoren.

Sehr viel schwierig gestaltet sich die Beurteilung von psychosozialen Belastungen, die wir gemeinhin als «Stressoren», d.h., einzelne Stressursachen bezeichnen. Wie schon zuvor erwähnt können allein für den Lehrerberuf weit über hundert einzelne Faktoren definiert werden. Um diese Vielfalt einigermassen ordnen und berufsübergreifend vergleichen zu können, sind wir wie folgt vorgegangen: besonders berücksichtig wurden Stressoren, die in berufsunabhängigen Befragungen am häufigsten genannt wurden. So werden z.B. ständige Unterbrechungen und Zeitdruck in allen Berufen als unangenehm empfunden, d.h., es muss generell das Bestreben in der Arbeitswelt sein, dies zu verhindern resp. zu minimieren.

Allgemeingültige Stressoren, welche in gleicher Weise alle Lehrpersonen belasten, sind schwer zu definieren. So kann der Umgang mit den diversen Anspruchspartnern der Lehrperson (Eltern, Behörden, Kollegen) für die eine Lehrperson eines der attraktivsten Elemente ihrer Tätigkeit sein, während es für eine andere der Grund ist, aus dem Beruf auszuscheiden. An dieser Stelle wäre es interessant, die Gründe für den Ausstieg aus dem Lehrerberuf genauer zu betrachten. Dies ist leider im Rahmen unserer Studie nicht möglich.

Mit der Methode der Messung der Herzratenvariabilität (mittels 24-Stunden-EKG-Messung) ist es möglich, recht präzise Aussagen über den Zustand resp. die Regulationsfähigkeit des vegetativen Nervensystems zu machen. So sind auf das Individuum bezogen Aussagen über Belastbarkeit, Stressresistenz, Ausgeglichenheit, Erholungsfähigkeit, Schlafqualität etc. möglich. In über 4-jähriger Erfahrung mit über 1000 Auswertungen haben wir an unserem Institut diese Methode als zuverlässig, präzise und äussert effektiv kennen- und schätzen gelernt. Unabdingbar ist medizinisches Basiswissen über die EKG-Auswertung sowie Kenntnis der diversen Einflussfaktoren auf die Herzratenvariabilität wie z.B. körperliche Grunderkrankungen, Medikamente und v.a. auch psychische Grunderkrankungen. Es sei hier auf die aktuelle Fachliteratur verwiesen.

Ein Grossteil der psychosozialen Stressoren ist sehr spezifisch auf das betroffene Individuum bezogen und kann nicht als genereller Stressor betrachtet werden. Noch viel weniger ist es möglich, die Intensität einzelner Stressoren zu bestimmen, z.B. mit der Einteilung: Leichte, mittlere oder schwere Belastung für die Lehrperson. Auch hier wieder im Gegensatz zu einigen physikalischen oder chemischen Belastungen wie z.B. der CO2-Konzentration. Mit steigender Konzentration sinkt die Konzentrationsfähigkeit der Lehrpersonen.

Somit können wir lediglich versuchen, die psychosoziale Gesamtbelastung einer Berufsgruppe zu beschreiben. Messen können wir mittels HRV-Messung den Zustand resp. die Regulationsfähigkeit des vegetativen Nervensystems der Einzelperson. Dies erlaubt uns in Kenntnis aller anderen relevanten Einflussfaktoren auf die HRV Rückschlüsse auf die individuelle Stressbelastung. Interessant wäre es auch, HRV-Messungen von einzelnen Berufskollektiven zu vergleichen. So haben wir an unserem Institut ein grosses Kollektiv (>1000

Messungen) aus dem Industriebereich (Ingenieurwesen und Produktion). Dieses könnte mit einem Kollektiv aus 100 Lehrern mit analogem Auswahlverfahren wie die Industriemitarbeiter verglichen werden. So könnte die mittlere Belastung einzelner Berufsgruppen verglichen werden.

Für den Beschrieb der arbeitsmedizinischen und arbeitspsychologischen Gesamtbelastung haben wir 33 Parameter/Stressoren ausgewählt (gem. Quellenangabe im Anhang). Die Auswahl berücksichtigt Items aus allen 4 Belastungsgruppen mit Schwergewicht psychosoziale Belastungen.

Um die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Berufsgruppen möglichst zu gewährleisten wurde versucht, einzelne Belastungen allgemein zu formulieren. Im Rahmen ergonomischer Tools zur Beschreibung körperlicher Gesamtbelastungen werden Häufigkeit und Intensität von Belastungen quantifiziert. Dies ist bei nicht oder schwer messbaren Items, wie z.B. Termindruck oder Handlungsspielraum nur beschreibend möglich. Wir werden die einzelnen Items mit «kein», «wenig ausgeprägt/vorhanden», «mässig ausgeprägt/vorhanden» und «stark ausgeprägt/vorhanden» umschreiben, im Bewusstsein, dass diese Semiquantifizierung subjektiv gefärbt ist und hinterfragt werden soll. Die erste Beschreibung gilt für den Lehrerberuf, die zweite Tabelle dient einem Vergleich mit 3 weiteren Berufsgruppen/Tätigkeiten.

b) Vergleichstool Gesamtbelastung Arbeitsmedizin/Arbeitspsychologie: Lehrerberuf

Belastung	**kein**	**wenig**	**Mässig**	**Stark**
Chemische Belastungen				
Genereller Kontakt mit toxischen Substanzen		X		
Physikalische Belastungen				
Lärm[1]		X		
Schlechte Luftqualität[2]			X	
Hitze/Kälte		X		
Arbeit bei schlechter Beleuchtung		X		
UV-Strahlen	X	X		
Selbstgefährdung[3]	X			
Fremdgefährdung	X			
Ergonomische Belastungen				
Heben/Tragen von Lasten		X		
Wechselbelastung (gesundheitsfördernd)				X
Zwangshaltungen	X	X		
Monotone Tätigkeiten	X			
Biologische Belastungen				
Infektionsrisiko[4]			X	
Psychosoziale Belastungen				
Arbeitszeiten				
Schicht/Pikett	X			
mehr als 9 Std. pro Tag	X	X		
Akkordarbeit/getaktete Arbeit	X			
ständige Erreichbarkeit			X	X
Kundenkontakt/Emotionsarbeit				X
Zeitspielraum/freie Pausengestaltung [5] (gesundheitsfördernd)		X		X
Rückzugsmöglichkeit/Privatzeit [5]		X		X
Personenverantwortung				X
Sachverantwortung/hohe finanzielle Verantwortung			X	

ständige Unterbrechungen [5]		X		X
Arbeiten mit hohem Tempo	X	X		
Termindruck		X		X
Umstrukturierung/Neuorganisation				X
in der Freizeit arbeiten/nicht definierte Arbeitszeiten				X
Arbeitsplatzunsicherheit		X		
Handlungsspielraum (gesundheitsfördernd)				X
Diskriminierung/Gewalt			X	
Aufstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten			X	
Soziales Ansehen des Berufes			X	

[1] Lärmbelästigung ab 85 Db (gehörgefährdender Lärm)

[2] Bei natürlicher Lüftung (Fenster) ist im Winter oder bei grosser Hitze von schlechter Luftqualität auszugehen mit erhöhten CO2-Werten. Mit Kontakt mit weiteren Giftstoffen ist jedoch nicht zu rechnen

[3] Selbst- und Fremdgefährdung im Sinne von gefährlichen Tätigkeiten gemäss Arbeitssicherheit (EKAS), z.B. Führen von Fahrzeugen, Arbeiten in der Höhe

[4] Mögliche Ansteckung von viralen/bakteriellen Erkrankungen durch den Schülerkontakt

[5] Unterscheidung: während des Unterrichts, ausserhalb des Unterrichts

Die chemischen, physikalischen und ergonomischen Belastungen des Lehrerberufes sind gering. Auch hier gibt es selbstverständlich Ausnahmen wie Chemie- oder Biologielehrer, Turnlehrer etc., d.h., von den klassischen arbeitsmedizinischen Risiken ist lediglich das Infektionsrisiko erhöht aufgrund des engen Kontaktes mit den Kindern (hier insbesondere die Fachlehrer, die ständig wechselnde Klassen betreuen).

Durchmischt sind die Belastungen im Bereich der Arbeitszeiten, hoch bis sehr hoch im Bereich der psychosozialen Belastungen.

Berufsvergleich: Fliessbandarbeit im Schichtbetrieb, Kantonspolizist, Hausarzt im Angestelltenverhältnis

Chemische Belastungen	**Lehrerberuf**	**Schicht-arbeit**	**Kantons-polizist**	**Hausarzt**
Genereller Kontakt mit toxischen Substanzen	wenig	wenig	wenig	wenig
Physikalische Belastungen				
Lärm	wenig	mässig	mässig	wenig
Schlechte Luftqualität	mässig	wenig-mässig	wenig-mässig	wenig
Hitze/Kälte	wenig	mässig	wenig	wenig
Arbeit bei schlechter Beleuchtung	wenig	wenig	wenig	wenig
UV-Strahlen	kein-wenig	wenig	wenig	keine
Selbstgefährdung	kein	wenig	mässig-stark	wenig
Fremdgefährdung	kein	wenig	mässig-stark	stark
Ergonomische Belastungen				
Heben/Tragen von Lasten	wenig	mässig-stark	wenig-mässig	wenig
Wechselbelastung (gesundheitsfördernd)	stark	wenig	stark	mässig
Zwangshaltungen	kein-wenig	stark	wenig	keine
Monotone Tätigkeiten	kein	stark	wenig	wenig
Biologische Belastungen				

Infektionsrisiko	mässig	wenig	mässig	stark
Psychosoziale Belastungen				
Arbeitszeiten				
Schicht/Pikett	kein	stark	stark	wenig
mehr als 9 Std. pro Tag	wenig	wenig	mässig-stark	mässig
Akkordarbeit/getaktete Arbeit	kein	stark	keine	keine
ständige Erreichbarkeit	mässig-stark	kein	keine	keine
Kundenkontakt/Emotionsarbeit	stark	kein	stark	stark
Zeitspielraum/freie Pausengestaltung (gesundheitsfördernd)	wenig - stark	kein	mässig	wenig
Rückzugsmöglichkeit/Privatzeit (gesundheitsfördernd)	wenig-stark	kein	keine-wenig	mässig
Personenverantwortung	stark	kein	mässig-stark	stark
Sachverantwortung/hohe finanzielle Verantwortung	mässig	wenig	mässig	mässig
ständige Unterbrechungen	wenig-stark	wenig	wenig	stark
Arbeiten mit hohem Tempo	keine-wenig	stark	wenig	wenig
Termindruck	wenig-mässig	stark	kein	mässig
Umstrukturierung/Neuorganisation	stark	wenig	wenig	wenig-mässig
in der Freizeit arbeiten/nicht definierte Arbeitszeiten	stark	kein	keine	keine
Arbeitsplatzunsicherheit	wenig	stark	kein-wenig	wenig
Handlungsspielraum (gesundheitsfördernd)	stark	kein	wenig	stark
Diskriminierung/Gewalt	mässig	wenig	stark	wenig
Aufstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten (gesundheitsfördernd)	mässig	wenig	wenig	wenig
Soziales Ansehen des Berufes (gesundheitsfördernd)	mässig	wenig	mässig	stark
Arbeit in der Oeffentlichkeit	stark	kein	stark	wenig-mässig

c) Psychosoziale Belastungen ausserhalb des Unterrichtens

Die psychosozialen Belastungen ausserhalb des Kerngeschäfts Unterrichten haben wir nicht direkt beobachtet und können diese lediglich beschreiben. Auch hier ist die Liste möglicher Stressoren, d.h., negativ belastender Faktoren beinahe unendlich und stark abhängig von den Persönlichkeitsmerkmalen des Einzelnen.

Stressoren ausserhalb des Schulzimmers:

Breite Palette an Anspruchspartnern: (gem. «Burnout im Lehrerberuf», D. Kunz, M. Nido)

- SchülerInnen
- Klasse als ganzes
- Schule
- Kollegium
- Schulleitung
- Eltern
- Schulbehörden
- Bildungssystem
- Gesellschaft

Diese Liste ist bemerkenswert, v.a. wenn man sie mit anderen Tätigkeiten in der Berufswelt vergleicht. Im Zentrum steht das Kind, ein unreifer, zu formender Mensch, also unbestritten das höchst mögliche «Gut», um das man sich in der Arbeitswelt kümmern kann. In der Arbeitswelt sind sich alle einig, dass Auszubildende einem besonderen Schutz und einer intensiven Betreuung bedürfen. Dies schlägt sich u.a. im Jugendarbeitsschutz nieder. Auch ist längst Fakt, dass Vorgesetzte, also «Betreuer» von Erwachsenen, einen grossen Einfluss nicht nur auf die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden haben, sondern den wichtigsten Faktor im Erhalt der Arbeitsfähigkeit des Mitarbeiters darstellen[8] und direkten Einfluss auf dessen Gesundheit haben, d.h., Vorgesetzte haben sich längst nicht mehr nur mit Arbeitszuteilung und Kontrolle zu beschäftigen, sondern mit Themen wie Wertschätzung, Anerkennung, Mitarbeiterförderung, Verantwortlichkeit für das Betriebsklima, Schlichten von Konflikten unter Mitarbeitern, Früherkennung von psychischen Erkrankungen der Mitarbeiter und vieles mehr. Dies nota bene alles zusätzlich zum Tagesgeschäft. Wenn wir den «Arbeitsplatz» Schule betrachten, müssen wir mit der Verantwortung sowie der geforderten Sorgfalt im Umgang mit den Kindern noch eine Stufe höher gehen. Exemplarisch sei hier auf Studien hingewiesen, die den Zusammenhang erschöpfter Lehrpersonen mit schlechterer Mathematikleistung der Schüler zeigten. [21]

Speziell erwähnenswert ist auch die Tatsache, dass der Umgang mit den Eltern als äusserst emotional bezeichnet werden muss. Sie haben grösstes Interesse, dass ihre Kinder in allen Belangen professionell und fair behandelt werden, maximal gefördert werden, um den Einstieg ins Berufsleben optimal zu gestalten. Dies zeigt sich nicht zuletzt in der Tatsache, dass Eltern immer mehr auch zu juristischen Mitteln greifen, wenn sie mit Beurteilungen durch die Schule nicht einverstanden sind.

Um die multiplen Anspruchspartner sowie Aufgabenbereiche der Lehrperson abzubilden, zitieren wir exemplarisch aus dem Berufsauftrag der Bildungsdirektion des Kantons Zürich fünf definierte Tätigkeitsbereiche.

1. Unterricht

– Planung, Vorbereitung und Durchführung der Lektionen
– Nachbereitung und Auswertung der Lektionen sowie Korrekturarbeiten
– Planung, Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Exkursionen, Schulreisen, Projektwochen und anderen besonderen Anlässen sowie die Durchführung von Klassenlagern
– Pausen zwischen zwei aufeinander folgenden Unterrichtslektionen und begleiteten Pausen und die Auffangzeit in der Regelklasse der Kindergartenstufe
– das Führen der Absenzenliste

2. Schule

– Pädagogische Mitgestaltung der Schule
– Zusammenarbeit im Kollegium, mit Schulbehörden und Amtsstellen
– Mitarbeit bei Qualitätssicherung und – entwicklung
– Teilnahme an Sitzungen der Schulkonferenz
– Übernahme von Aufgaben für die Schule

3. Zusammenarbeit

– Die Beurteilung der Schülerinnen und Schüler, deren Lern- und Laufbahnberatung sowie die Teilnahme an Beurteilungs- und Übertrittsgesprächen
– die Besprechung mit Erziehungsberechtigten
– die Zusammenarbeit mit anderen Lehrpersonen, Therapeutinnen und Therapeuten, weiteren Fachpersonen im schulischen Umfeld, abnehmenden Schulen und Betrieben sowie weiteren Amts- und Fachstellen

4. Weiterbildung

– Weiterbildung in Form von gemeindeeigener Weiterbildung, Kurse und Zertifikatslehrgänge sowie im Rahmen der Berufseinführung,
– professionell begleitete Reflexion der eigenen Tätigkeit und Arbeit

5. Klassenlehrperson

– Organisation von Klassenlagern
– Organisation, Vorbereitung und Durchführung von Elternabenden
– Organisation, Vorbereitung und Leitung von Zeugnis-, Standort- und Übertrittsgespräche
– Vermittlung bei Konflikten
– Vertretung der Klasse in der Schule
– Verfassen der Zeugnisse

Ständige Erreichbarkeit/Homeoffice Tätigkeit

Die Arbeit der Lehrperson ist grundsätzlich nie zu Ende. Die Lehrperson muss aktiv entscheiden, wann ihre Arbeitszeit zu Ende ist. Wir gehen davon aus, dass ein Grossteil der Vorbereitung zu Hause geschieht, also quasi im Homeoffice. Dies erschwert die Abgrenzung zwischen Arbeit und Freizeit. Es ist zudem notwendig, dass die Lehrperson fast ständig erreichbar ist, um den Schulalltag organisieren zu können. Die Tätigkeit als Lehrer hat demzufolge Elemente der «ständigen Erreichbarkeit» sowie der Homeofficetätigkeit.

Zusammenfassend ist die Tätigkeit von Lehrpersonen sehr vielseitig und längst nicht mehr nur auf das Kerngeschäft des Unterrichtens beschränkt.

4. Zusammenfassung und Ausblick

4.1 Beschreibung des Berufsbildes

Die Tätigkeit des Lehrers ist typischerweise im Dienstleistungssektor anzusiedeln. Sie ist deutlich zweigeteilt: direkter Unterricht versus Vor- und Nachbearbeitungszeit, Zeit für administrative Tätigkeiten, Sitzungen, Elternkontakte etc.. Diese beiden Arbeitsformen weisen extreme Unterschiede im Belastungsmuster auf. Die Beobachtungszeiten unserer Studie haben sich auf die Unterrichtszeiten resp. die Anwesenheit im Schulzimmer/Schulhaus beschränkt.

Die Hauptbelastungen liegen klar im psychosozialen Bereich. Einwirkungen auf den Arbeitsplatz finden sich auch im chemischen Bereich im Sinne von reduzierter Luftqualität, im physikalischen Bereich im Sinne von Lärmeinwirkungen, Notwendigkeit ausreichender Beleuchtung, Luftfeuchtigkeit und Temperatur.

Der Lehrberuf hat geringe Anforderungen an die Ergonomie und entspricht einer leichten, wechselbelastenden Tätigkeit ohne regelmässiges Heben und Tragen von Gewichten über 10kg, ohne monotone körperliche Tätigkeiten oder Tätigkeiten in ergonomisch ungünstigen Positionen.

Der Lehrerberuf hat Elemente von Homeoffice und von ständiger Erreichbarkeit mit Verschmelzen von Arbeit- und Freizeit und bedarf deshalb guter Abgrenzungsstrategien.

Der Lehrberuf hat ausserhalb der Unterrichtszeit ein hohes Mass an Handlungsspielraum und Möglichkeit Arbeitszeiten und Arbeitsorte selber zu wählen (z.B. Vorbereiten in der Schule oder zu Hause, 13 Wochen unterrichtsfreie Zeit). Während der Unterrichtszeit ist die Privatzeit kaum möglich.

Der Lehrerberuf hat viele Anspruchspartner (SchülerInnen, Klasse als Ganzes, Schule, Kollegium, Schulleitung, Eltern, Schulbehörden, Bildungssystem, Gesellschaft) und beinhaltet einen grossen Tätigkeitsbereich (Unterricht mit Vorbereitung, Nachbereitung der Lektionen, Exkursionen, Schulreisen, Projekten, besondere Anlässe; Schule mit pädagogischer Mitgestaltung, Zusammenarbeit im Kollegium, mit Schulbehörden und Amtsstellen, Teilnahme an Sitzungen und Uebernahme von Aufgaben für die Schule; Zusammenarbeit mit Teilnahme an Beratungsgesprächen, Uebertrittsgesprächen, Besprechungen mit Erziehungsberechtigten, Zusammenarbeit mit KollegInnen, TherapeutInnen, abnehmenden Schulen, Betrieben, Amts- und Fachstellen; Weiterbildung mit Teilnahme an Kursen, Lehrgängen; Klassenlehrperson mit Organisation/Durchführung von Klassenlagern, Elternabenden, Zeugnis- und Uebertrittsgesprächen, Vermittlung in Konflikten, Vertretung der Klasse in der Schule, Verfassen der Zeugnisse).

Die Unterrichtszeit beinhaltet folgende, als belastend geltende Elemente:

a) Hohes Mass an Emotionsarbeit mit dem zu fördernden, mehr oder weniger selbständigen Kind als «Kunde»

b) Ganzheitliche Zielvorgabe, nicht nur auf die Wissensvermittlung beschränkt, sondern auch auf die Entwicklung des Kindes (Sozialkompetenzen, Selbstkompetenzen)
c) Fast vollständiges Fehlen von Rückzugsmöglichkeiten und «Privatzeiten»
d) Stark eingeschränkte Möglichkeit zu erholsamen Pausen
e) Viele mögliche Störfaktoren, welche das Primärziel Unterrichten anstrengender machen: Regulationshindernisse durch Schüler, schlechte Luftqualität, mangelhafte Akustik (hohe Anforderungen an ein Schulzimmer), mangelhafte Beleuchtung

Interessante Parameter aus Sicht Arbeitspsychologie/Betrieblichem Gesundheitsmanagement sind auch Fakten wie Absenzraten von Lehrpersonen, Fluktuation, Berufsaussteiger, Nachwuchsprobleme, Anzahl Lehrpersonen mit Vollpensum etc. Auch zu diesen Fragen können wir im Rahmen der Studie nicht Stellung nehmen. Auch auf die Themen berufliche Entwicklungsmöglichkeiten, Wertschätzung/Anerkennung in der Bevölkerung können wir im Rahmen dieser Studie nicht eingehen.

4.2 Eindrücke aus den Beobachtungssituationen der Interaktion Lehrperson-Schüler/Klasse

Wir sind uns bewusst, dass gerade für diesen Aspekt eine Vielzahl von sehr detaillierten Untersuchungen mit eigens dafür geschaffenen Tools existieren. Als Arbeitsmediziner und Arbeitspsychologen, welche täglich Einzelpersonen und Unternehmen beraten, besitzen wir einen grossen praktischen Erfahrungsschatz. Insbesondere haben wir Erfahrung, welche Massnahmen eine gute Chance haben, im belasteten, umkämpften Tagesgeschäft bei knappen finanziellen Ressourcen effektiv umgesetzt zu werden, und welche Massnahmen lediglich theoretischer Natur sind. Zudem haben wir den Vergleich mit den anderen Berufsgruppen, die teilweise mit ähnlichen, aber auch ganz anderen Belastungen zu kämpfen haben. Dies ermöglicht uns eine gewisse Distanz. Auch wollen wir uns durchaus ein Mass an Narrenfreiheit nehmen, um scheinbar Bekanntes und Selbstverständliches zu hinterfragen.

In der Beobachtung der 3 verschiedenen Stufen (Kindergarten, 3. Oberstufe, diverse Primarschulklassen) fielen grosse Unterschiede in der Intensität der Belastung der Lehrperson auf. Dabei lag der Grossteil der Belastungen nicht in negativen, störenden Regulationshindernissen wie Disziplinierungen, sondern im normalen Lenken der Klasse durch das pädagogische Programm. Der von uns gewählte Begriff «Kontaktaufnahmen pro Zeit» entstand genau aus dieser Beobachtung. Das fröhliche Treiben der Kindergartenkinder während der Werkstätte führte zu einer Interaktionsfrequenz von > 200 Kontakten pro Stunde (hochgerechnet). Das entspricht den Vergleichswerten der Verkaufsperson am Imbissstand zu Stosszeiten. Dass die Qualität der Kontaktaufnahme der Kindergärtnerin höher sein muss als diejenige der Verkaufsperson, ist selbstredend. Das stille, selbständige Arbeiten der Oberstufenschüler in der Halbklasse führte zu errechneten 12 Kontaktaufnahmen pro Stunde und ist demzufolge als deutlich weniger anstrengend zu werten.

Beeindruckend für uns Beobachter war auch ein Grossteil des Englischunterrichtes mit sehr variablen, sich abwechselnden Unterrichtsformen: Frontalunterricht, Lied ab CD singen, selbständiges Arbeiten im Textbook, Bingo-Spiel, mündlicher Gruppenunterricht mit einem Teil der Klasse. Die einzelnen Lernformen dauerten jeweils nur wenige Minuten, so dass eine beeindruckende Vielfalt entstand. Eine solch aufwändige und engagierte Unterrichtsform hat auch zwangsläufig mehr Korrekturen, Interaktionen und auch einen erhöhten Lärmpegel zur Folge und führt zu einer höheren Stressbelastung der Lehrperson.

Unterrichtsform, Klassengrösse aber auch die Selbständigkeit und das Sozialverhalten der Schüler (Kindergarten versus Oberstufe) haben einen grossen Einfluss auf die Stressbelastungen während des Unterrichtes.

4.3 Empfehlungen aus arbeitsmedizinischer Sicht

Mit der Vorgabe des Gesundheitsschutzes, wie es das Arbeitsgesetz fordert, gilt es, erkannte Stressursachen zu eliminieren resp. abzuschwächen. Analog ergonomischen Prinzipien versucht man einzelne Teilbelastungen zu reduzieren, um am Ende des Arbeitstages weniger belastete und «verbrauchte» Arbeitnehmer zu haben. Durch möglichst ideale Arbeitsbedingungen erhöht man zudem die Leistungsfähigkeit und Zufriedenheit der Mitarbeiter (attraktiverer Arbeitsplatz) und beugt v.a. Ueberlastungen und demzufolge Erkrankungen vor. Dass solche Massnahmen

auch einen positiven Einfluss auf Nachwuchs-, Rekrutierungs- und Berufsaussteigerprobleme haben, liegt auf der Hand. Wir können nur Stellung zu den von uns beobachteten Parametern beziehen, welche in erster Linie mit dem direkten Unterrichten zusammenhängen. Andere sehr wichtige Themen wie gesellschaftliche Anerkennung, faire Löhne, Mitspracherechte bei der Arbeitsgestaltung (z.B. Lehrpläne, Klassengrössen etc.) können wir nicht kommentieren.

Pausen, «Privatzeit»

Erholsame Pausen (Möglichkeit abzuschalten, über berufsfremde Themen sprechen, Wechsel des Arbeitsplatzes, Gang nach draussen) sind während der Unterrichtszeit rar. Rückzugsmöglichkeiten oft gar nicht gegeben (z.B. Kindergarten). Dies führt zu einer ungünstigen, ermüdenden Dauerbelastung. Es ist anzustreben, bewusste Minipausen (5 min.) einzustreuen, z.B. kurzer Gang nach draussen, Einrichten von Rückzugsmöglichkeiten für Lehrpersonen, Schulzimmertüre kurz schliessen etc. Bei der steigenden Stressbelastung im Arbeitsleben sind Abgrenzungsmöglichkeiten, und sei es auch nur für ein paar Minuten, unabdingbar. Sind solche Möglichkeiten aus baulicher oder organisatorischer Sicht nicht vorhanden, sollten sie geschaffen werden.

Raumparameter

Das Augenmerk gilt hier sicherlich der CO2-Konzentrationen, also der Luftqualität. Sich verschlechternde Raumluft wird vom Betroffenen aufgrund der Gewöhnung der Sinnesorgane nicht wahrgenommen (im Gegensatz zu demjenigen, der den Raum betritt) und bewirkt Konzentrationsstörungen, Leistungsabfall bis hin zu Kopfschmerzen und Reizungen der Atemwege. Zudem zeigen unsere Messungen, dass auch mit regelmässigem Stosslüften keine Garantie für ausreichend gute Luftqualität besteht. Dass auch die Schüler darunter leiden, ist logisch. Regelässige Raumluftmessungen können problemlos in Eigenregie der Schulen durchgeführt werden (der Preis für Messgeräte liegt im 3-stelligen Bereich). Dadurch erwarten wir eine starke Sensibilisierung für die Notwendigkeit zum effizienten Lüften.

Analoges gilt für das Messen der Raumbeleuchtungen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Die vorherrschenden Werte sollten bekannt sein. Bei deutlichen Abweichungen zu den Normwerten sollten die entsprechenden Fachleute hinzugezogen werden.

Die Raumgrösse hat aus mehrfacher Hinsicht Bedeutung: Einerseits hängt sie stark mit der Luftqualität zusammen (eine zu hohe Schülerzahl pro Volumen führt rasch zu schlechten Luftwerten und zu höherem Lüftungsbedarf), andererseits ist damit zu rechnen, dass es in überfüllten Schulräumen zu einer höheren Interaktionsdichte kommt.

Die Lehrperson hat eine hohe stimmliche Beanspruchung, weshalb das Einhalten der Grenzwerte ein Muss ist.

Raumakustik

Das Vorliegen von flächendeckenden, raumakustischen Messungen wäre sicher wünschenswert. Aufgrund des hohen technischen und auch finanziellen Aufwandes ist dies jedoch nur in speziellen Situationen oder im Sinne von Stichproben zu fordern (Beeinträchtigungen des Gehöres von Seiten der Lehrperson oder eines Schülers/Schülerin, wahrnehmbare akustische Defizite eines Raumes durch die Lehrperson, besondere Anforderungen, z.B. bei einem Musikzimmer).

4.4 Ausblick

Berufsübergreifende Beobachtungen und Messungen von Belastungen ist aus Sicht Arbeitsmedizin/Arbeitspsychologie ein äusserst interessantes Thema. Es zwingt dazu, berufsspezifische Eigenheiten aus der Distanz zu betrachten und nicht als unverrückbar und gegeben anzusehen. Das öffnet die Türe für alternative Betrachtungsweisen und Lösungsvorschläge. So verdient z.B. die 5-Minuten-Pause den Begriff «Pause» nicht, sondern müsste in «Zeit für Zimmerwechsel, Lektionenwechsel und Lüften» umbenannt werden. Zur Reduktion der Stressbelastung der Lehrperson wären mind. 10-minütige Pausen zwischen Lektionen oder eine 30-minütige «grosse» Pause geeigneter. Für Lehrpersonen im Kindergarten müsste eine noch radikalere Lösung gefunden werden, z.B. eine Pausenablöse, die sich vollumfänglich um die Kinder kümmert.

Ein anderes Thema sind die vielen Zuständigkeiten, das Arbeiten zu Hause sowie die fast ständige Erreichbarkeit. Aus Sicht Gesundheitsschutz ist wichtig, dass Arbeitnehmer mit vielen verschiedenen Verantwortlichkeiten und Anspruchspartnern sich genügend strukturieren und abgrenzen. Die Lehrperson sollte sich bewusst sein, wann und wie sie verfügbar sein kann und wann nicht. Ist sie per Telefon, per Mail, Whatsapp allzeit kontaktierbar oder hat sie Kontakt- und «Bürozeiten», wie andere Berufszweige auch, in denen sie nicht erreichbar ist, d.h., die Anspruchshaltung der Anspruchspartner kann gut kanalisiert werden (abgesehen von Notfällen, Schülerreisen etc.). Die Abgrenzungsmöglichkeit der Lehrperson liegt auch in der Verantwortung des Arbeitgebers.

Aus methodischer Sicht sehen wir v.a. in der Anwendung von HRV-Messungen zur Beurteilung von akuten Stresssituationen grosses Potential. Falls es gelingt, verlässliche Kriterien anhand der HRV-Parameter zu definieren, haben wir ein sehr einfach einsetzbares, nicht invasives Tool (keine Blutentnahmen nötig) zur Stressforschung. Vom Nutzen in der Alltagsberatung und zur Beurteilung von chronischen Stresszuständen sind wir, wie bereits früher erwähnt, vollständig überzeugt. Eine interessante Möglichkeit zur berufsgruppenübergreifenden Beurteilung von Belastungen sehen wir in HRV-Messungen über ein grösseres Kollektiv. Wir können in unserem Institut auf ein Kollektiv von > 1000 Messungen aus der Industrie (Produktion, Ingenieurwesen, Administration) zurückgreifen. Diese «Normwerte» könnten mit Lehrern, Polizisten oder anderen Berufsgruppen verglichen werden bei analogen Zugangskriterien zur Messung.

In der Gesamtschau der Belastungsfaktoren können wir ein paar „Stressmultiplikatoren“ finden, Faktoren also, die sich in mehrfacher Weise negativ auf die Lehrerbelastung auswirken. Der bedeutendste Faktor stellt die Schülerzahl pro Klasse dar. Mehr Schüler bedeuten mehr Lärm, mehr motorische Unruhe, schlechtere Luftverhältnisse, mehr Kontaktaufnahmen (Anleiten resp. Disziplinieren der Klasse), mehr Vor- und Nachbearbeitungszeiten und v.a. mehr Kontakte mit den Anspruchspartnern (Eltern, Therapeuten etc.). Eindrücklich haben wir diesen Effekt im Vergleich der Halbklassen mit dem normalen Unterricht in voller Klassengrösse gesehen. Es kam in den Halbklassen zu deutlich weniger Kontakten der Lehrperson mit den Schülern, die Luft war besser und die Atmosphäre wirkte für den neutralen Betrachter um einiges entspannter und ruhiger.

Ein anderer „Stressmultiplikator“ ist die Raumgrösse der Schulzimmer. Zu kleine Schulzimmer im Verhältnis zur Klasse führen aus raumtechnischer Sicht rasch zu hohen CO2-Werten und erhöhen die Temperatur. Vor allem aber rücken Lehrperson und Schüler eng zueinander, was zu mehr Kontaktaufnahmen und zu motorischer Unruhe führt. Es ist zudem anzunehmen, dass störende Interaktionen zwischen den Schülern zunehmen (dies haben wir in unserer Studie nicht untersucht).

Zahlreiche neuere Studien haben belegt, dass eine grosse Zahl an Lehrpersonen Gefahr läuft auszubrennen[24]. Chronische Ueberlastungszustände („Burn-Out“) sind nicht nur aus Sicht des Gesundheitsschutzes und des Leides der Betroffenen mit aller Kraft zu vermeiden, sondern auch im Hinblick auf die Funktionalität als Lehrperson. Eines der Kernelemente (nach Maslach) solcher Zustände ist die berufliche Distanzierung, welche sich u.a. in einer zunehmenden Gleichgültigkeit und zynischen Einstellung gegenüber den „Kunden“ äussert mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Qualität des Unterrichts. Somit ist es im Interesse aller Beteiligten (Lehrperson und Anspruchspartner), solche Fehlentwicklungen zu verhindern.

Literaturverzeichnis

Martin Rothland, Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf, 2. Auflage, Springer Verlag

Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua), ESV

Silvio Herzog, Beanspruchung und Bewältigung im Lehrerberuf, Waxmann

Andreas Krause, RHIA-Unterricht, Manual zur videogestützten Unterrichtsanalyse, Shaker Verlag

Doris Kunz Heim und Miriam Nido, Burnout im Lehrerberuf, FHNW/Kompetenzzentrum RessourcenPlus R+

Belastung und Beanspruchung von Schweizer Lehrpersonen, Trends 2002 bis 2010, Anita Sandmeier, Doris Kunz Heim, Béat Windlin, Andreas Krause

Efekte von arbeitsbedingten und personalen Ressourcen auf das Arbeitsengagement und das Engagement für die Schulentwicklung bei Lehrpersonen, Doris Kunz Heim, Anita Sandmeier und Andreas Krause, Empirische Pädagogik 2014, Heft 1, S. 147-170

Bundesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua), Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung, ESV Verlag, 2014

Schweizerische Gesundheitsbefragung 2012 Bundesamt für Statistik

«Stress bei Schweizer Erwerbstätigen» 2011 des SECO (Stressstudie)

Job-Stress-Index 2014 der Gesundheitsförderung Schweiz sowie S-Tool der Gesundheitsförderung Schweiz

Eigene, arbeitsmedizinische Tools zur umfassenden Beurteilungen von Gefährdungen von Arbeitsplätzen (physikalisch-chemisch-biologisch-psychosozial), die sich an den gesetzlichen Vorgaben von Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit, Unfallverhütung orientieren

1 Evaluationsbericht der Volksschule Baden, Fokus "Schulische Entwicklungsprozesse", *04. bis 07. November 2013, Fachhochschule Nordwestschweiz, Pädagogische Hochschule*

2 «Stress bei Schweizer Erwerbstätigen», Stressstudie 2010 SECO, S. 30, Abbildung 5: chronisch auftretende Belastungsfaktoren

3 Bundesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua), Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung, ESV Verlag, 2014, Abb. 1.1 S. 25 Verbreitung psychischer Arbeitsanforderungen

4 Zumutbare Arbeitstätigkeit, Wegleitung zur Einschätzung der zumutbaren Arbeitstätigkeit nach Unfall und bei Krankheit, Swiss Insurance Medicine, Ausgabe April 2013

5 Anforderungs-Kontroll-Model, R. Karasek – T. Theorell, 1990

6 Modell beruflicher Gratifikationskriesen, J. Siegrist 1996

7 Die Arbeitszeit der Schweizer Lehrpersonen, Zusammenfassung der Ergebnisse der einfährigen LCH-Erhebung, 2009

8 J. Ilmarinen, ICOH 2003

9 Kanton Zürich,Bildungsdirektion, Volksschulamt, Neu definierter Berufsauftrag. Informationen 18. März 2015

10 Herzratenvariabilität, Doris Eller-Berndl, 2. Auflage, Verlagshaus der Aerzte

11 SGA (Schweizerische Gesellschaft für Akustik) Richtlinie für die Akustik von Schulzimmern und anderen Räumen für Sprache , 11.03.2004

12 SUVA Dokumentation 86048_d 10-2012: Akustische Grenz- und Richtwerte

13 SIA (schweizerischer ingenieur- und architektenverein) 181, Schallschutz im Hochbau

14 Kristiansen J., Lund S., Persson R., Møberg Nielsen P., Scholz M.: "A field study of school teachers' noise exposure, teachers' speech levels and duration of speech during classroom teaching", Baltic-Nordic Acoustic Meeting June 18th - 20th 2012 Odense, Denmark

15 Mackenzie, David J. Airey, Sharon (1999), Classroom acoustics-a research project. Summery report. Heriot-Watt University Edingburgh

16 Coutalides, R., Heinss, U., Vergleichende Luftqualitätsmessungen in Schulhäusern im Kanton Aargau, Bau- und Umweltchemie AG im Auftrag des Baudepartements des Kantons Aargau, Abteilung Hochbau, Zürich, 2005.

17 Definition nach der DIN EN ISO 10075-1

18 Effort-reward-imbalance and overcommitment are associated with hypothalamus—pituitary—adrenal (HPA) axis responses to acute psychosocial stress in healthy working schoolteachers, Silja Bellingrath a,b, Brigitte M. Kudielka a,b, Psychoneuroendocrinology (2008) 33, 1335—1343

19 Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetzt Art. 16 (Raumklima)

20 Den Aspekt der Privatzeit haben wir aufgrund der Anregung von Frau Dr. Anita Sandmeier, Pädagogische Hochschule Schwyz, in die Beobachtung integriert.

21 Klusmann, U., Richter, D. & Lüdtke, O. (in press). Teachers' emotional exhaustion is negatively related to students' achievement: Evidence from a large-scale assessment study [Abstract]. *Journal of Educational Psychology*.

22 Trilck M et al. Salivary Cortisol Measuremen – a Reliable Method fort he Diagnosis of Cushing's Syndrom, Exp Clin Endorinol Diabetes 2005 ; 113 :225-230

23 Martin Rothland, Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf, 2. Auflage, Springer Verlag

24 Burri, A. (2014, 17. Juni). Ausgebrannt im Klassenzimmer. *Tages Anzeiger,* BELASTUNG UND BEANSPRUCHUNG VON SCHWEIZER LEHR-PERSONEN. TRENDS 2002 BIS 2010, Anita Sandmeier, Doris Kunz Heim, Béat Windlin, Andreas Krause

25 Andrea Gartmann, MSc Psychologie, Institut für Arbeitsmedizin Baden

Anhang

A. Herzratenvariabilität: Uebersichtsbeschrieb Messprinzip, Aussagekraft

Die Messung der Herzratenvariabilität

Der Mensch hat ein inneres Nervensystem, das Herzschlag, Atmung, Schlafzustand, Hormonausschüttung und vieles mehr reguliert. Im Gegensatz zum peripheren Nervensystem, das bewusst von uns gesteuert wird (z.B. Fingerbewegung) sprechen wir auch vom autonomen Nervensystem, das selbständig arbeitet. Stellen Sie sich vor, Sie müssten 100‘000 Mal pro Tag Ihrem Herz sagen, es solle jetzt schlagen. Stellen Sie sich vor, Sie müssten dauernd daran denken, Ihrem Darm zu sagen, er solle jetzt endlich mal arbeiten. Ein rechter Aufwand – und erst die Folgen, wenn Sie es vergessen würden!

Das autonome Nervensystem hat 2 Hauptnerven, den Sympathikus und den Parasympathikus. Der Sympathikus dominiert, wenn wir im Stress sind, wenn wir tagaktiv sind. Der Parasympathikus dominiert, wenn wir schlafen, faulenzen, uns erholen.

Sind wir chronisch überlastet, verschwindet der Parasympathikus zunehmend, wir können uns nicht mehr richtig erholen. Dauert die chronische Überlastung an, degeneriert auch der Sympathikus und unsere Lebensenergie vermindert sich, ein typischer Verlauf bei Patienten im chronischen Stress, die hin zum Burnout tendieren.

Wenn der Sympathikus dominiert, werden die Abstände zwischen den einzelnen Herzschlägen zeitlich immer gleicher. Wenn der Parasympathikus dominiert, variieren die Zeiten zwischen den einzelnen Herzschlägen dauernd.

Diese Eigenschaft machen wir uns bei der Messung der Herzratenvariabilität zu Nutze. Je variabler, desto ausgeglichener sind Sie und desto mehr Energie besitzen Sie. Je monotoner, desto mehr sind Sie energiearm und chronisch gestresst. Somit können wir messen, wie gestresst Sie sind.

Wie erfolgt die Messung?

Sie tragen während 24 Stunden ein Gerät am Körper (Grösse einer Zigarettenpackung), das mit 5 Elektroden, die wir auf Ihre Brust kleben, verbunden ist. Das Gerät zeichnet nun alle Herzschläge über 24 Stunden auf und vermisst die zeitlichen Abweichungen aller 100‘000 Herzschläge.

Mit dem Gerät schlafen Sie, treiben Sie Sport und arbeiten Sie. Beim Duschen können Sie es kurz ausziehen.

Welche Informationen erhalten wir?

1. Die Herzratenvariabilität

a. Diese gibt uns Auskunft über den Zustand Ihres inneren Nervensystems

b. Sie zeigt uns, ob Sie chronisch gestresst, allenfalls schon ein Burnout haben oder voller Energie stecken (hier erhalten wir ein Bild über die letzten Monate und nicht nur vom Tag der Messung)

c. Es zeigt uns, wann Sie die beste Zeit am Tag oder Abend haben (Best performance)

d. Es zeigt uns, ob Sie sich in der Nacht oder in Pausen erholen

2. Den Herzrhythmus über 24 Stunden

a. Leiden Sie unter Herzrhythmusstörungen und falls ja unter welchen

b. Wie und wann ist der tiefste Puls (meist im Schlaf), wie und wann der höchste Puls (z.B. beim Sport)

3. Ihre Atmung über 24 Stunden

a. Haben Sie Atempausen (Schlafapnoesyndrom) während dem Schlafen?

b. Wie lange dauern diese Episoden?

4. Ihr Schlafprofil

a. Schlafen Sie sofort ein?

b. Haben Sie ein normales Schlafmuster mit Tiefschlaf- und Traumschlafphasen?

c. Erholen Sie sich im Schlaf?

Was ist das Ziel dieser Messung?

Viele Patienten, die in Richtung Burnout streben, sind unfähig ihren Zustand richtig wahrzunehmen. Mit dieser Methode gelingt es uns, ihnen aufgrund einer validierten Messung aufzuzeigen, wo sie stehen.

Einmal gemessen ist das Ziel, dass der Arzt mit Ihnen Massnahmen erörtert, die Ihnen bei schlechten Werten helfen, wieder zurück in den grünen Bereich zu kommen.

Wir können Ihnen Sicherheit geben, dass Sie bei guten Werten auf einem guten Weg bezüglich Ihrer Stressbewältigung stehen.

Wir erkennen Erkrankungen des Herzens (Herzrhythmusstörungen), des inneren Nervensystems und des Schlafes.

Welche Vorbereitungen benötigen wir von Ihnen?

Um feststellen zu können, ob eine Diskrepanz zwischen Ihrem subjektiven Stresserleben und den konkreten Messresultaten besteht, benötigen wir von Ihnen einen ausgefüllten Fragebogen. Dieser findet sich auf deutsch unter http://www.stress-no-stress.ch/checkp/checkp.php?language=de und französisch unter http://www.stress-no-stress.ch/checkp/checkp.php?language=fr.

Bitte drucken Sie Ihr Resultat aus und bringen Sie es zur Besprechung mit dem Arzt mit.

Am Tag der Untersuchung müssen Sie ein möglichst exaktes Tagebuch führen.

Welche Massnahmen können bei schlechten Werten angezeigt sein?

Die Palette von möglichen Massnahmen ist sehr breit. Wir unterscheiden 2 Hauptgruppen:

1. Individuelle Massnahmen, das heisst, was kann ich ändern, damit es mir besser geht? Solche Massnahmen können mehr Bewegung, gute Pausengestaltung, Entspannungsmethoden, erlernen einer guten Schlafhygiene, gedankliche Abgrenzung bis hin zum persönlichen Coaching sein. Die korrekte Massnahme muss mit jedem Untersuchten individuell abgesprochen werden und auf seine Untersuchungsresultate abgestimmt sein.

2. Organisationale Massnahmen, das heisst, Änderungen am Arbeitsplatz. Diese Massnahmen beinhalten zum Beispiel Gespräche mit dem Vorgesetzten, Änderungen des Arbeitsinhaltes, der Arbeitsmenge oder auch des Arbeitsplatzes.

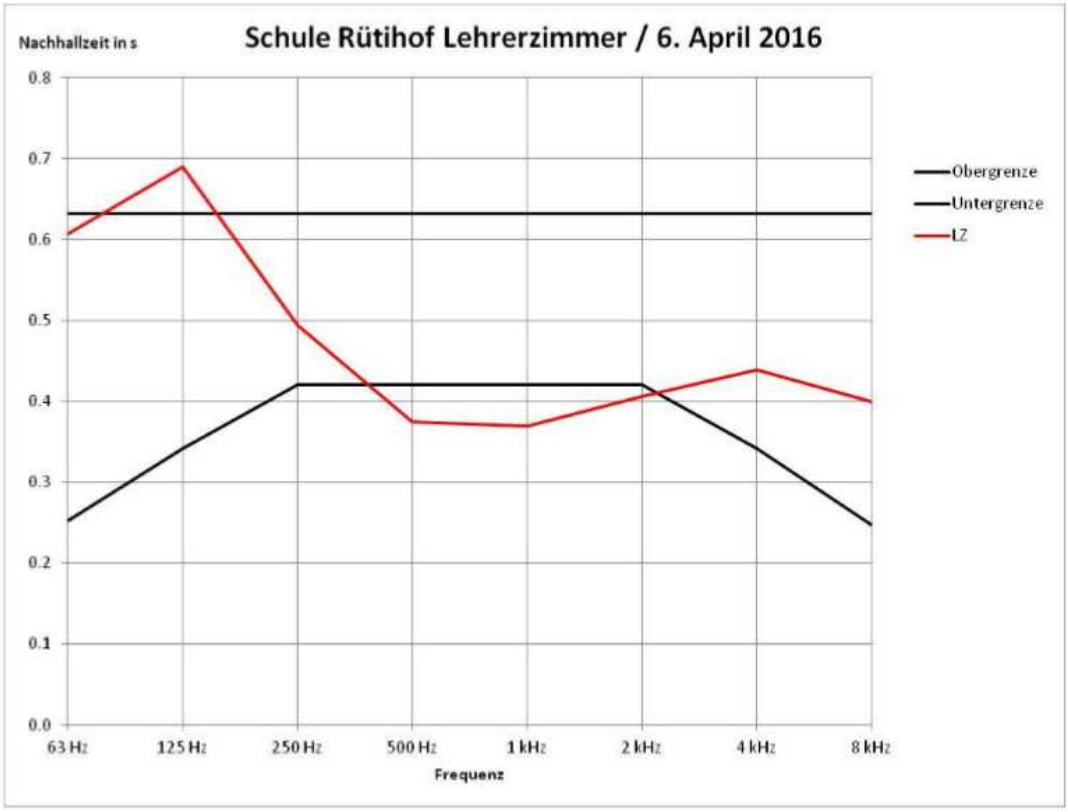
Das oberste Ziel ist eine gute Gesundheit und Lebensqualität, um letztendlich auch über eine hohe und langanhaltende Leistungsfähigkeit zu verfügen.

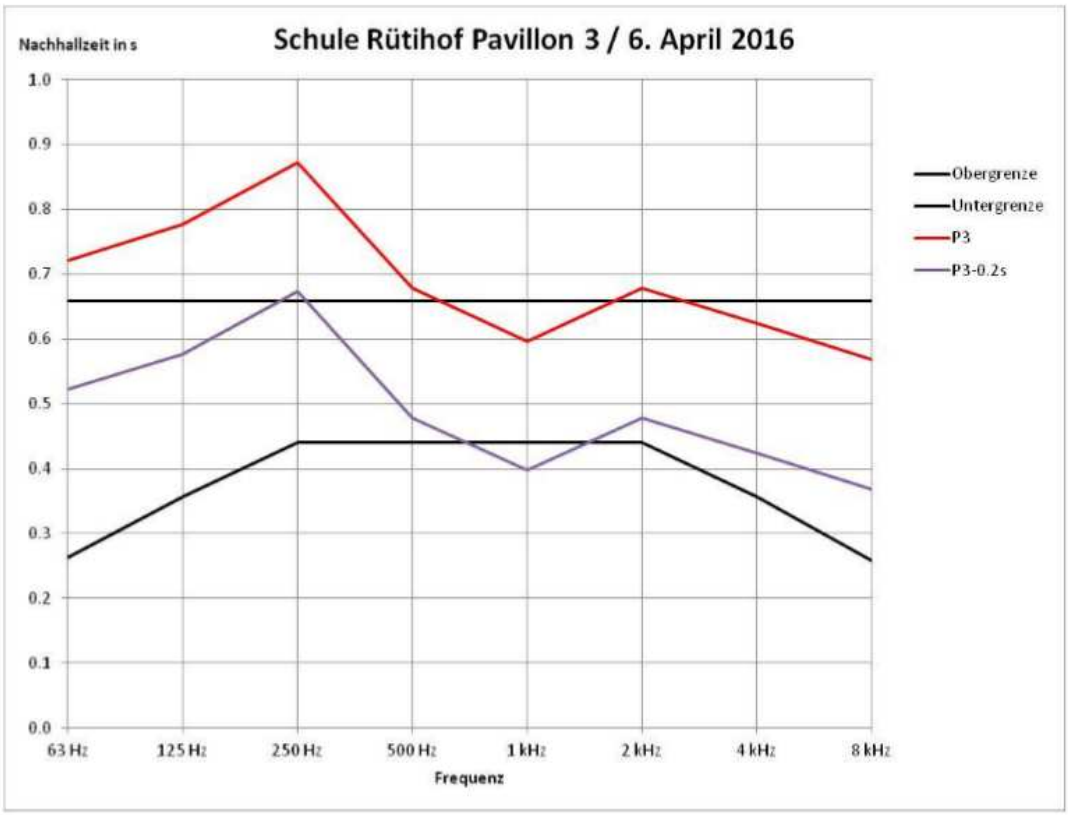
B. Vergleichstool Gesamtbelastung Arbeitsmedizin/Arbeitspsychologie

Belastung	**kein**	**wenig**	**mässig**	**stark**
Chemische Belastungen				
Genereller Kontakt mit toxischen Substanzen				
Physikalische Belastungen				
Lärm[1]				
Schlechte Luftqualität[2]				
Hitze/Kälte				
Arbeit bei schlechter Beleuchtung				
UV-Strahlen				
Selbstgefährdung[3]				
Fremdgefährdung				
Ergonomische Belastungen				
Heben/Tragen von Lasten				
Wechselbelastung (gesundheitsfördernd)				
Zwangshaltungen				
Monotone Tätigkeiten				
Biologische Belastungen				
Infektionsrisiko[4]				
Psychosoziale Belastungen				
Arbeitszeiten				
Schicht/Pikett				
mehr als 9 Std. pro Tag				
Akkordarbeit/getaktete Arbeit				
ständige Erreichbarkeit				
Kundenkontakt/Emotionsarbeit				
Zeitspielraum/freie Pausengestaltung [5] (gesundheitsfördernd)				
Rückzugsmöglichkeit/Privatzeit [5]				
Personenverantwortung				
Sachverantwortung/hohe finanzielle Verantwortung				
ständige Unterbrechungen [5]				
Arbeiten mit hohem Tempo				
Termindruck				
Umstrukturierung/Neuorganisation				
in der Freizeit arbeiten/nicht definierte Arbeitszeiten				
Arbeitsplatzunsicherheit				
Handlungsspielraum (gesundheitsfördernd)				
Diskriminierung/Gewalt				
Aufstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten				
Soziales Ansehen des Berufes				
Arbeit in der Oeffentlichkeit				

C. Nachhallzeiten: Lehrerzimmer, Pavillon 3+4, Kindergarten

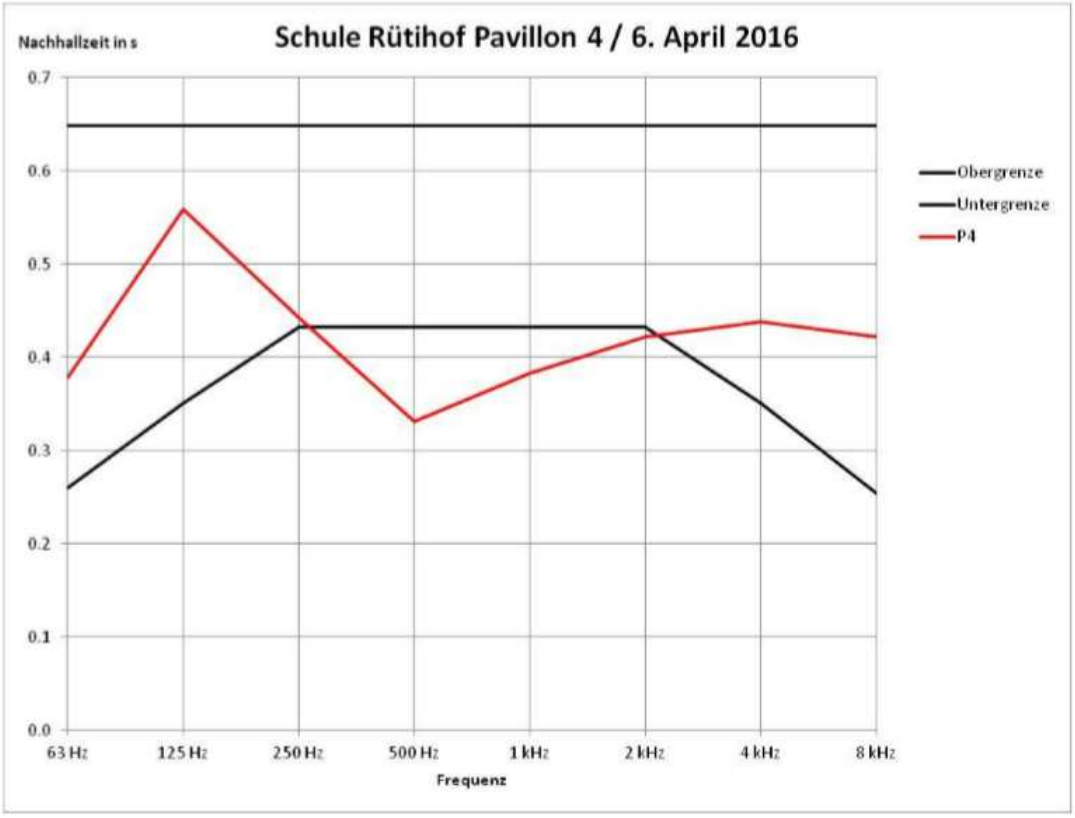
Beilage 14

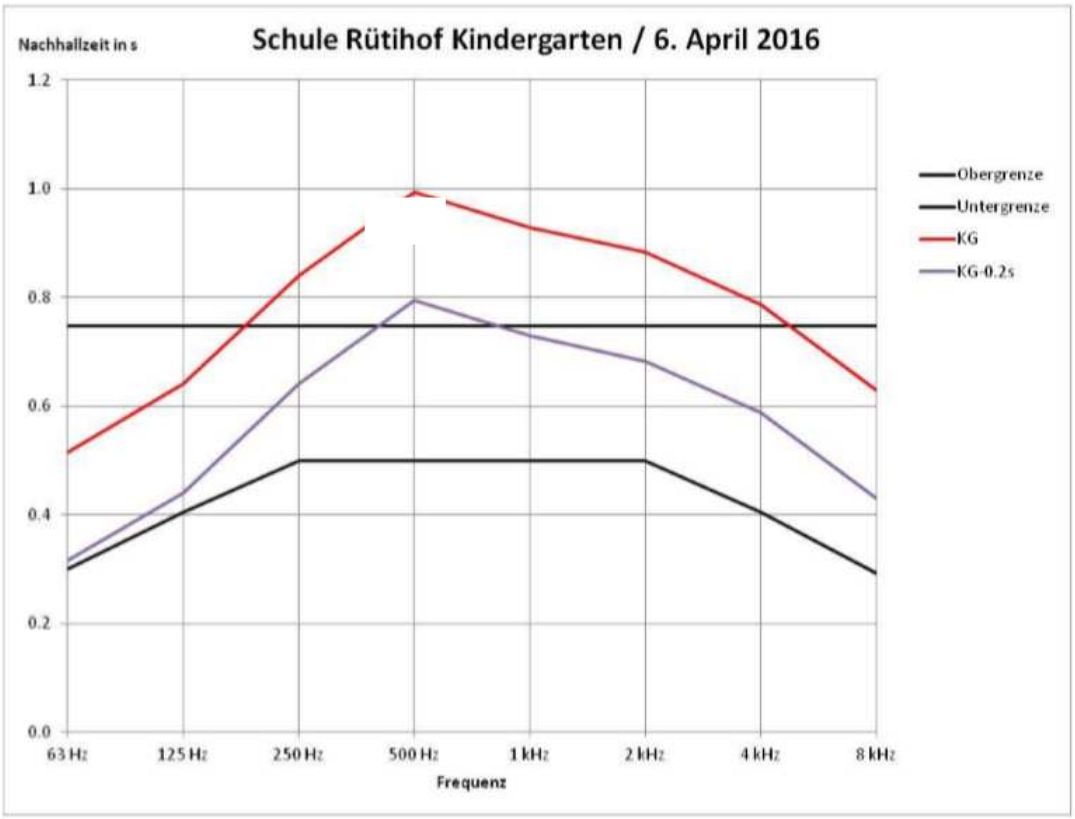




We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © Pro-Acoustics GmbH 2016
PRINT DATE: 16-04-7

Beilage 15





We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © Pro-Acoustics GmbH 2016
PRINT DATE: 16-04-7

D. Beobachtete psychosoziale Belastungsfaktoren tabellarisch

Kindergarten

Zeit			maintaining discipline	coping with change	poor working conditions	**Total**
	Lektion	Anzahl	Anzahl Stressoren	Anzahl Stressoren	Anzahl Stressoren	
	45 min.	Kinder				
8.15-9.00	1	**17**	4	4	2	**10**
9-9.45	2	**17**	2	4	4	**10**
9.45-10.30	3	**17**	0	1	3	**4**
10.30-11.15	4	**17**	0	0	3	**3**
11.15-11.50	5	**17**	3	2	7	**12**
11.50-13.15	Mittag					**0**
13.15-14	6	**6**	2	3	0	**5**
14-14-45	7	**6**	0	1	1	**2**
		Total	**11**	**15**	**20**	**46**

Sekundarschulklasse

Zeit			maintaining discipline	coping with change	poor working conditions	**Total**
	Lektion	Anzahl	Anzahl Stressoren	Anzahl Stressoren	Anzahl Stressoren	
	45 min.	Kinder				
7.30-8.15	1	23	1	1	3	**5**
8.20-9.05	2	10	0	2	1	**3**
9.15-10.00	3	1	2	1	3	**6**
10.10-10.55	4	12	1	3	2	**6**
11.00-11.45	5	23	1	6	5	**12**
11.50-13.15	Mittag					**0**
13.45-14.30	6	23	2	3	4	**9**
14.30-15.20	7	23	3	3	5	**11**
15.35-16.20	8			1	4	**5**
		Total	**10**	**20**	**27**	**57**

Englischunterricht Primarschule

Zeit			maintaining discipline	coping with change	poor working conditions	**Total**
	Lektion	Anzahl	Anzahl Stressoren	Anzahl Stressoren	Anzahl Stressoren	
	45 min.	Schüler	**1**	**2**	**3**	
7.30-8.10	1	16	1	8	0	**9**
8.15-9.00	2+3	14	4	2	2	**8**
		Halbklasse				
9.15-10.00	2+3	14	0	6	0	**6**
		Halbklasse				
10.10-10.55	4+5	14	1	5	0	**6**
11.00-11.45	4+5	14	7	3	2	**12**
11.50-13.15	Mittag					**0**
13.30-14.15	6+7	15	2	3	0	**5**
14.20-15.00	6+7	15	4	2	1	**7**
		Total	**19**	**29**	**5**	**53**