TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus
der Technischen Universität Dresden

INSTITUT UND POLIKLINIK FÜR ARBEITS- UND SOZIALMEDIZIN

Abstractband

15. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler

des ***Forum Arbeitsphysiologie*** (DGAUM, GfA)

und

gemeinsame Tagung

Physiologische Messungen in Interventionsstudien: Potenziale, Erfahrungen, Limitationen

der **Arbeitsgruppe *Epidemiologie in der Arbeitswelt***
(DGAUM, DGEpi, DGSMP, GMDS)
und des **Forum Arbeitsphysiologie**
(DGAUM, GfA)

vom **11. bis 13. November 2011**
in Dresden

Mit Unterstützung durch

die Lieselotte und Dr. Karl Otto Winkler-Stiftung für Arbeitsmedizin
die Medizinische Fakultät der Technischen Universität Dresden
die Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi) e. V.
Dr. med. Axel Lorenz

Impressum

Herausgeber:

Reingard Seibt (Dr. rer. nat. Dipl.-Psych.)

Silvia Spitzer (Dipl.-Psych.)

Anne Steputat (cand. Dipl.-Psych.)

Kontakt:

Dr. rer. nat. Dipl.-Psych. Reingard Seibt

Medizinische Fakultät der Technischen Universität Dresden

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

Fetscherstraße 74

D-01307 Dresden

Telefon: (03 51) 31 77 - 452

Fax: (03 51) 31 77 - 459

E-Mail: reingard.seibt@mailbox.tu-dresden.de

Verlag:

Selbstverlag der Technischen Universität Dresden

Druck:

Union Druckerei Dresden

ISBN 978-3-86780-247-5

Inhaltsverzeichnis

- Impressum I
- Grußwort Leitungsgremium Forum Arbeitsphysiologie II
- Grußwort Arbeitsgruppe Epidemiologie in der Arbeitswelt III
- Grußwort Dresdner Organisationsteam V
- Programmübersicht VIII
- Programm Gemeinsame Tagung X
- Programm 15. Nachwuchssymposium XI

- Abstracts der Vorträge Gemeinsame Tagung 1
- Abstracts der Vorträge 15. Nachwuchssymposium 8
- Abstracts der Poster 15. Nachwuchssymposium 21
- Adressen der ErstautorInnen 15. Nachwuchssymposium 32
- Adressen der SymposiumsteilnehmerInnen 35

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

herzlich willkommen zum *15. Symposium Arbeitsmedizin* und *Arbeitswissenschaft* für Nachwuchswissenschaftler des *Forum Arbeitsphysiologie* (DGAUM, GfA) und zur gemeinsamen Tagung *Physiologische Messungen in Interventionsstudien: Potenziale, Erfahrungen, Limitationen* der Arbeitsgruppe *Epidemiologie in der Arbeitswelt* (DGAUM, DGEpi, GMDS, DGSMP).

Das *Forum Arbeitsphysiologie* veranstaltet bereits zum 15. Mal ein Nachwuchssymposium für junge Wissenschaftler bis 35 Jahre. Als im Jahr 1997 in Großbothen bei Leipzig dieses Forum als ein Verbund von Arbeitsmedizinern, Arbeits- und Sportwissenschaftlern gegründet wurde, ging es darum, die Tradition der Arbeitsphysiologie in Deutschland zu bewahren und in eine Zukunft zu führen. Dieses Anliegen verfolgt auch das 15. *Nachwuchssymposium.*

Die Zielrichtungen der angewandten Physiologie und ihre Einordnung in das Methodenensemble arbeitswissenschaftlicher Forschung haben sich gewandelt. Der technische Fortschritt ermöglicht es, physiologische Messdaten immer zuverlässiger aufzunehmen, zu analysieren und statistisch auszuwerten. Für die Zuordnung der physiologischen Messdaten zu Funktionen des Organismus unter definierten Belastungen ist Wissen, Erfahrung und Austausch erforderlich. Die Querverbindung zu Nachbardisziplinen wie der *Epidemiologie*, *Biomechanik* oder *Psychologie* spielen eine größere Rolle.

Deshalb freuen wir uns auch in diesem Jahr über die rege Teilnahme in Dresden - einem Ort, der in der Prävention mehrfach Tradition hat, ob in einem der ältesten deutschen *Hochschulinstitute der Arbeitsmedizin* oder der *Dresdener Schule der Arbeitspsychologie* oder dem *Deutschen Hygienemuseum*, das vom „Odol-König" Karl-August Lingner gegründet wurde - einem Schwärmer und Mäzen der allgemeinen Hygiene in Dresden.

Ihr Leitungsgremium des *Forum Arbeitsphysiologie*

Prof. Dr. B. Hartmann PD Dr. Irina Böckelmann Dr. André Klußmann

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Arbeitsgruppe *Epidemiologie in der Arbeitswelt* möchte Sie herzlich in Dresden willkommen heißen. Die Arbeitsgruppe (AG) *Epidemiologie in der Arbeitswelt* ist eine gemeinsame AG der *Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi), der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM), der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) und der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSMP).* Unsere Arbeitsgruppe hat derzeit gut 200 Mitglieder; für weitere arbeitsepidemiologisch Interessierte steht unsere Arbeitsgruppe offen! Die AG hält Arbeitstreffen auf den Jahrestagungen der *DGEpi* und der *DGAUM* ab und organisiert das *Forum Epidemiologie* während der *DGAUM-Jahrestagung* sowie jährliche Workshops. Mit wechselnden Schwerpunktthemen sollen diese Workshops Epidemiologen mit Praktikern aus der Arbeitswelt und Wissenschaftlern anderer Disziplinen zusammen bringen.

In den vergangenen Jahren hat unsere Arbeitsgruppe wiederholt einen Bedarf an methodisch hochwertigen Interventionsstudien in der Arbeitswelt festgestellt. Wir freuen uns daher, dass wir unseren Workshop zum Schwerpunktthema Interventionsstudien dieses Jahr erstmalig gemeinsam mit dem *Forum Arbeitsphysiologie* durchführen können und sind gespannt auf Ihre Anregungen. Wir wünschen Ihnen einen anregenden methodischen Austausch und rege wissenschaftliche Diskussionen.

Ihre Sprecher der AG *Epidemiologie in der Arbeitswelt*

Prof. Dr. Ute Latza, MPH Prof. Dr. Andreas Seidler, MPH

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

herzlich willkommen in Dresden zum diesjährigen Symposium *Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler* des *Forum Arbeitsphysiologie (FAP).* Diese Veranstaltung findet seit nunmehr 15 Jahren in jährlichem Turnus statt und wird zum zweiten Mal von *Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (IPAS) der Technischen Universität Dresden* (Institutsdirektor von 1982-2010 Prof. (em.) Klaus Scheuch, seit 2010 Prof. Andreas Seidler; Leiterin des Labors *Psychophysiologie* (heute Bereich *Psychophysiologische Diagnostik und Vitalitätsdiagnostik*) seit 1993 Dr. Reingard Seibt) ausgerichtet. Sie bietet dem wissenschaftlichen Nachwuchs eine Plattform, aktuelle eigene Untersuchungsergebnisse der Forschung vorzustellen und darüber mit erfahrenen Wissenschaftlern zu diskutieren.

Es ist kein Zufall, dass gerade Dresden als Tagungsort 2011 gewählt wurde. Die arbeits- und psychophysiologische Forschung hat am *IPAS* eine lange Tradition. Sie reicht bis in das Jahr 1982 zurück, in dem Prof. Scheuch zum Direktor des *Institutes für Arbeitshygiene* der *Medizinischen Akademie Dresden* (ab 1994 *IPAS*) berufen wurde. Er ist Mitbegründer des *FAP*, das am 24.11.1996 in Großbothen (Sachsen) - gefördert von der Stiftung *Arbeitsmedizin* der *Lieselotte und Dr. Karl Otto Winkler-Stiftung* (nachfolgend „*Winkler-Stiftung*") - zur Förderung der arbeitsphysiologischen Forschung und Entwicklung entstand. Das Spektrum der arbeits- und psychophysiologischen Forschung am *IPAS* reicht von Fragen der Beanspruchung spezifischer Berufs- und Patientengruppen über die Burnoutforschung, Vitalitätsdiagnostik und Gesundheitsförderung bis hin zu Lärmstudien, Studien zur 24-Stunden-Messung vegetativer Parameter im Arbeitsprozess sowie zu Laborstudien der Variabilität und des Baroreflexes vegetativer Parameter unter kognitiver, statischer und dynamischer Belastung. Die Untersuchungen erfolgten stets mit neuesten technischen Systemen zur Beanspruchungsmessung. So wurde am *IPAS* u.a. die international anerkannte *trigonometrisch regressive Spektralanalyse* zur nichtinvasiven Schätzung der Variabilität vegetativer Parameter (u.a. Herzraten- und Blutdruckvariabilität, Baroreflexsensitivität) entwickelt.

Heute erfordert der zunehmende Anstieg *psychischer Belastung* und ihrer gesundheitlichen Folgen Messverfahren, die deren Erfassung zuverlässig und praktikabel ermöglichen. Messen lassen sich jedoch nur einzelne Komponenten der *psychischen Belastung.* Methodisch gibt es dazu verschiedene Ansätze und Instrumente, die sich je nach Fragestellung, Branche oder Analysetiefe unterschiedlich gut eignen. Die Forschung verlangt Längsschnittstudien, um den Zusammenhang von Fehlbeanspruchung und Gesundheitsgefahren im zeitlichen Verlauf zuverlässig aufklären und vorhersagen zu können.

Der Charakter dieser inzwischen traditionellen Veranstaltung hat sich an die Entwicklungen der modernen Arbeitswelt angepasst und steht heute nicht nur dem arbeitsphysiologisch und -medizinisch tätigen Nachwuchs, sondern allen arbeitswissenschaftlich und in verwandten Disziplinen tätigen jungen Kolleginnen und Kollegen offen. So wird die Veranstaltung in diesem Jahr als *gemeinsame Tagung* mit der Arbeitsgruppe *Epidemiologie in der Arbeitswelt* mit dem Thema *Physiologische Messungen in Interventionsstudien: Potenziale, Erfahrungen, Limitationen* durchgeführt. Die Schnittstellen zwischen Arbeitswissenschaften und Epidemiologie sollten zukünftig noch stärker zur Qualifizierung der Forschung beider Fachgebiete genutzt werden - in welcher Form dies stattfinden kann, soll u.a. Gegenstand der vor uns liegenden Tagung sein.

Anknüpfend an die erfolgreichen Symposien der vorangegangenen Jahre spiegeln das wissenschaftliche Programm der eingereichten Vorträge und Poster wie auch der Teilnehmerkreis die vielseitigen Facetten arbeitswissenschaftlicher Forschung, einschließlich des breiten Spektrums arbeitsmedizinischer, -physiologischer, -psychologischer und -soziologischer Themen wider. Wir möchten daher allen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern für die im Vorfeld geleistete Arbeit danken und ihnen viel Glück und gutes Gelingen bei der Präsentation ihrer Beiträge wünschen.

Für den *Gastvortrag* konnten wir zur diesjährigen Veranstaltung mit Prof. (em.) Winfried Hacker einen der führenden und international hochgeschätzten Arbeits- und Organisationspsychologen Deutschlands gewinnen, der seit 1967 maßgeblich das Bild der „Dresdner Schule" der Arbeitspsychologie geprägt hat. Er hat entscheidende Beiträge zur theoretischen Fundierung der Arbeitspsychologie geleistet. Als wichtiger Meilenstein in der Entwicklung der deutschsprachigen Arbeitspsychologie gilt sein erstmals 1973 erschienenes Buch "Allgemeine Arbeitspsychologie". Als besonderer Verdienst wird sein „Brückenschlag" zwischen den Grundlagen der Psychologie und ihrer Anwendung gewürdigt. Noch immer treibt er die Entwicklung und Umsetzung wissenschaftlich fundierter und zudem praxistauglicher Konzepte für eine menschengerechte und produktivitätsfördernde Gestaltung der Arbeitswelt voran. Nutzen Sie die Gelegenheit, Prof. Hacker kennen zu lernen.

Unser Dank gilt den Sponsoren des Nachwuchssymposiums, der „*Winkler-Stiftung*", der *Medizinischen Fakultät* der *Technischen Universität Dresden* sowie unserem Kollegen Dr. Axel Lorenz, die das Nachwuchssymposium in diesem Jahr finanziell unterstützen. Darüber hinaus - dies sei hier besonders hervorgehoben - tragen die „*Winkler-Stiftung*" und Herr Dr. Lorenz auch zum kulturellen Gelingen der Veranstaltung bei.

Es ist für uns eine Ehre und Freude, die Frau unseres überaus geschätzten und leider zu früh verstorbenen Förderers Dr. Winkler bei uns in Dresden begrüßen zu können. Frau Heinke Reuter - Pädagogin, individualpsychologische Beraterin, Coach, Kunst- und Kreativitätstherapeutin und außerdem langjährige Begleiterin unseres Symposiums - wird uns am Sonnabend Eindrücke aus ihrer zweimonatigen Arbeit bei der *Shanti-Leprahilfe in Kathmandu* (Nepal) vermitteln - sie zeigt Bilder und berichtet über ihre Erfahrungen.

Dr. Lorenz und Co. werden das Kulturprogramm mit *Unterhaltsamem am Abend* bereichern und Prof. Bernd Hartmann wird uns mit der Geschichte des *Hygienemuseums Dresden* und deren Zusammenhang zur Prävention erfreuen.

Zudem haben wir für Sie ein interessantes Besichtigungsprogramm zusammengestellt, das Ihnen Gelegenheit bieten soll, die *Kunst- und Kulturstadt Dresden* - auch *Elbflorenz* genannt - ein wenig kennenzulernen. Neben so sehenswerten Bauten, wie dem Zwinger, dem Dresdner Schloss, der Frauenkirche und der Semperoper gilt es Kunstschätze in ungeahntem Maße zu erschließen. Tradition und Moderne bestimmen gleichermaßen das kulturelle Flair der Stadt. Komplettiert wird dieses Flair durch die reizvolle Elblandschaft mit weiten Wiesen, ausgedehnten Villenvierteln und prächtigen Schlössern entlang der Elbe. Auch die neuen architektonischen Meisterwerke, wie die *Gläserne Manufaktur von Volkswagen* finden weit über die Grenzen Dresdens hinaus Beachtung.

Einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden sicher die Möglichkeit nutzen, die *Gläserne Manufaktur von Volkswagen*, die Autofabrik mitten in der Stadt, kennenzulernen. Diese Fertigungsstätte aus Glas gilt als gelungenes Statement für eine Verbindung von

Technik und Kultur, von moderner Produktions- und Erlebniswelt. Es wird die komplette Montage des *Phaeton* als öffentliche Aufführung inszeniert. Das Besondere dabei ist, dass innovativer Automobilbau mit überlieferten Werten traditioneller Manufakturen verknüpft wird.

Der Architekt der *Gläsernen Manufaktur* Prof. Henn fasst das wie folgt zusammen: „Die *Gläserne Manufaktur* steht beispielhaft für die Anforderungen der heutigen Wissensgesellschaft, in der wir offene Arbeitswelten für vernetzte Prozesse brauchen. Arbeit neu denken - diesen Anspruch haben wir mit der Gläsernen Manufaktur zur Wirklichkeit gemacht".

Wir möchten Sie weiterhin einladen, den Samstagabend zur Fortsetzung angeregter Unterhaltungen - getragen vom wissenschaftlichen Austausch am Tag - in gemütlicher Atmosphäre in der *Cityherberge*, unserem Tagungsort, zu nutzen.

In den vergangenen Wochen organisierten, diskutierten und arrangierten sich die Leitungsmitglieder des *FAP* und das Dresdner Organisationsteam, um dieses Symposium zu einem bleibenden Erlebnis werden zu lassen. Allen Mitwirkenden und Sponsoren möchte ich dafür herzlich danken.

Wir hoffen, es wird für uns ein interessantes, abwechslungsreiches und anspruchsvolles Symposium mit regem wissenschaftlichen Austausch, vielen positiven Eindrücken und konstruktiven Begegnungen. Möge Ihnen Dresden neben dem wissenschaftlichen Gewinn der Veranstaltung auch als *"Kunst- und Kulturstadt"* in bester Erinnerung bleiben.

Ihre Reingard Seibt

im Namen des Dresdner Organisationsteams
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

15. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler (NWS) des *Forum Arbeitsphysiologie* und gemeinsame Tagung „Physiologische Messungen in Interventionsstudien: Potenziale, Erfahrungen, Limitationen" der Arbeitsgruppe *Epidemiologie in der Arbeitswelt* (DGAUM, DGEpi, DGSMP, GMDS) des *Forum Arbeitsphysiologie* (DGAUM, GfA)

Freitag, 11. November 2011	
13.00 - 15.30 Uhr	**Sitzung Forum Arbeitsphysiologie**
16.00 - 18.30 Uhr	**Gemeinsame Tagung Arbeitsgruppe *Epidemiologie in der Arbeitswelt* und *Forum Arbeitsphysiologie*** ***Physiologische Messungen in Interventionsstudien: Potenziale, Erfahrungen, Limitationen***
18.45 - 19.30 Uhr	Abendessen im Speisesaal
19.30 - 20.30 Uhr	***Belastung und Beanspruchung bei vorwiegend geistiger sowie Dienstleistungsarbeit - aus handlungspsychologischer Sicht*** **Gastvortrag** Prof. (em.) Winfried Hacker, Dresden
ab 20.30 Uhr	Gemütliches Beisammensein
Samstag, 12. November 2011	
08.00 - 09.00 Uhr	Frühstück
09.00 - 10.30 Uhr	**Vorträge - Sitzung I**
10.30 Uhr	Kaffee-/Teepause
11.00 - 12.20 Uhr	**Vorträge - Sitzung II**
12.30 - 13.15 Uhr	Mittagessen
13.30 - 17.00 Uhr 14⁰⁰	**Frauenkirche** - Führung **SEMPEROPER ERLEBEN** **VW Manufaktur**
17.30 - 18.50 Uhr	**Vorträge - Sitzung III**
19.00 - 20.00 Uhr	Abendessen
ab 20.00 Uhr	**Gemütliches Beisammensein mit Kulturprogramm** ***Lingnerstraße, Hygienemuseum Dresden und die Entwicklung der Prävention*** Prof. Bernd Hartmann ***Unterhaltsames am Abend*** Dr. Axel Lorenz und Co. ***Zwei Monate bei Shanti-Leprahilfe in Kathmandu (Nepal) - Bilder und Erzählungen*** Heinke Reuter

Sonntag, 13. November 2011

08.00 - 09.00 Uhr	Frühstück
09.00 - 10.00 Uhr	**Poster - Sitzung IV**
10.00 - 10.15 Uhr	Kaffee-/Teepause
10.15 - 11.45 Uhr	**Poster - Sitzung V**
11.45 - 12.30 Uhr	Kaffee-/Teepause
12.30 - 12.45 Uhr	**Abschlussdiskussion des 15. und Ankündigung des 16. NWS Bekanntgabe und Würdigung der Preisträger**
12.45 Uhr	Mittagessen im Speisesaal, danach individuelle Abreise

Tagungsort

Cityherberge Dresden

Lingnerallee 3

01069 Dresden

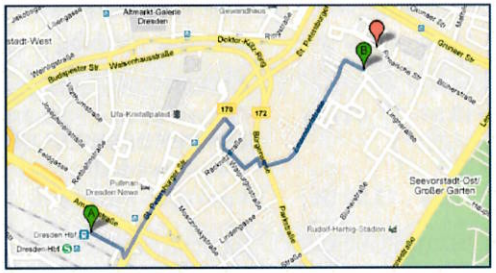
Tel.: 0351 - 48 59 90 0

Fax: 0351 - 48 59 90 1

E-Mail: info@city-herberge.de

Homepage: www.city-herberge.de





Freitag, 11. November 2011

Sitzung I: Vorträge - Gemeinsame Tagung „Physiologische Messungen in Interventionsstudien: Potenziale, Erfahrungen, Limitationen“

Leitung: Prof. Andreas Seidler, Dresden
Prof. Ute Latza, Berlin
Prof. Bernd Hartmann, Hamburg

16.00 Uhr		Begrüßung
16.10 Uhr	V I	**Herzratenvariabilität - ein arbeitsphysiologischer Parameter im Kontext von Interventionsstudien** Stefan Sammito, Warendorf
16.30 Uhr	V II	**Reduktion tätigkeitsbedingter Belastungen des Muskel-Skelett-Systems durch gezielte Interventionen in der Arbeitsgestaltung** André Klußmann, Wuppertal
16.50 Uhr	V III	**Verringerung der physischen Belastung beim Melken durch Einsatz eines sammelstückfreien Melksystems** Falk Liebers, Berlin
17.10 Uhr		Kaffee-/Teepause
17.30 Uhr	V IV	**Neurophysiologische Indikatoren zur Analyse der Wirksamkeit eines kognitiven Trainings im Arbeitskontext** Kirsten Haas, Berlin
17.50 Uhr	V V	**CURS - chronischer unspezifischer Rückenschmerz - Interventionsstudie bei Beschäftigten in der Altenpflege** Gabriele Buruck, Dresden
18.10 Uhr	V VI	**Design einer Interventionsstudie zur Verringerung von Kniebelastungen und Kniebeschwerden bei Bodenleger/innen** Andreas Seidler, Dresden

Samstag, 12. November 2011

Sitzung I: Vorträge I - *Ergonomische und physiologische Messwerte*

Leitung: Prof. Helmut Strasser, Siegen
Veronika Kretschmer, Dortmund

09.00 Uhr		Organisatorisches
09.10 Uhr	V 1	**Reproduzierbarkeit des 6-Minuten-Gehtests** Benjamin Steinhilber, Tübingen
09.30 Uhr	V 2	**Verteilung von Handkräften und Handmaßen in einer Bevölkerungsstichprobe - eine generationenübergreifende Datenbank für die Entwicklung von ergonomischen Produkten** Inna Levchuk, Wuppertal
09.50 Uhr	V 3	**H_2O_2-Anstieg im Atemkondensat während körperlicher Belastung - nicht invasive Atemkondensatanalytik zum oxidativen Stress** Eike M. Marek, Bochum
10.10 Uhr	V 4	**Natriumlaurylsulfat-Reaktivität in Beziehung zu Berufsdermatose** Judith Schwitulla, Erlangen
10.30 Uhr		Kaffee-/Teepause

Sitzung II: Vorträge II - *Berufsbezogene Untersuchungen*

Leitung: Dr. Axel Lorenz, Genthin
Inna Levchuk, Wuppertal

11.00 Uhr	V 5	**Vergleich der Aktivität des M. Trapezius während der Tages- und der Nachtschicht im Pflegebereich** Corinne Nicoletti, Zürich
11.20 Uhr	V 6	**Abnahme der Körperkerntemperatur beim Kommissionieren unter Kälteexpositionen von +3°C und -24°C - ein Vergleich zwischen Männern und Frauen zweier Altersklassen** Sandra Baldus, Siegen
11.40 Uhr	V 7	**Risikofaktoren und Ressourcen psychischer Gesundheit bei Lehrerinnen in Abhängigkeit des Beschäftigungsumfangs** Annerose Matz, Dresden
12.00 Uhr	V 8	**Belastungs- und Führungserleben im Polizeidienst** Nicole Bartsch, Magdeburg
12.30 Uhr		Mittagessen im Speisesaal

Sitzung III: Vorträge III - *Ergonomische Aspekte und mentale Belastung*

Leitung: Prof. Monika A. Rieger, Tübingen
Lisa Kraft, Münster

17.30 Uhr	V 9	**Design für alle: Anpassung von Prüfmitteln sicherheitsrelevanter Maße am Beispiel der Schutzarten durch Gehäuse** Christoph Mühlemeyer, Wuppertal
17.50 Uhr	V 10	**Einfluss der Blindheit durch Nichtaufmerksamkeit auf die Arbeitssicherheit bei der Anwendung von kopfgetragenen AR-Displays** Daniel Schenk, Magdeburg
18.10 Uhr	V 11	**Veränderte kardiovaskuläre Regulation unter mentaler Belastung bei Frauen mit gestörtem Blutdruckverhalten?** Carola Hörz, Dresden
18.30 Uhr	V 12	**Effekte von hellem Licht auf Melatonin und kognitive Leistung bei älteren Nachtschichtarbeitern** Veronika Kretschmer, Dortmund
19.00 Uhr		Abendessen
20.00 Uhr		Gemütliches Beisammensein mit Kulturprogramm

Sonntag, 13. November 2011

Sitzung IV: Poster I - *Hypertoniediagnostik und Herzratenvariabilität*

Leitung: Prof. Regina Stoll, Rostock
Annerose Matz, Dresden

09.00 Uhr	P 1	**Wiederholende Blutdruck-Messung - Praktikabilität zweier Methoden zur Validierung hoher Messwerte bei Beschäftigten im werksärztlichen Setting - Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie** Carmen Farian, Tübingen
09.15 Uhr	P 2	**Kann eine betriebsärztliche Beratung bei Beschäftigten mit arterieller Hypertonie zum Besuch des Hausarztes motivieren? - Ergebnisse einer Pilotstudie** Sarah Hudak, Tübingen
09.30 Uhr	P 3	**Herzratenvariabilität in Abhängigkeit vom Erholungs-Belastungs-Modell nach Kallus** Thomas Henze, Augustdorf
09.45 Uhr	P 4	**Herzfrequenzvariabilität in Gruppen mit unterschiedlichem Body-Mass-Index** Jenny Hinz, Magdeburg
10.00 Uhr		kurze Pause

Sitzung V:	**Poster II - *Berufsgruppen und physiologische Messgrößen***	
Leitung:	Dr. Sabine Darius, Magdeburg Corinne Nicoletti, Zürich	
10.15 Uhr	P 5	**Zusammenhang von beruflichen Gratifikationskrisen und dem Burnout-Risiko bei Lehrerinnen und Ärztinnen** Anne Steputat, Dresden
10.30 Uhr	P 6	**Natriumzufuhr von Personen, die schweißtreibende Arbeit verrichten, in Relation zum geschätzten durch Schweißverlust bedingten erhöhten Bedarf** Lisa Kraft, Münster
10.45 Uhr	P 7	**Beanspruchungen im Wettspiel - Untersuchungen im Amateurhandball** Christoph Pohle, Rostock
11.00 Uhr	P 8	**Ambulante Akzelerometrie für die Fitnessschätzung - Untersuchung eines Konzepts** Matthias Weippert, Rostock
11.15 Uhr	P 9	**Evaluation von medizintechnischen Geräten mittels sEMG: Auswertestrategie am Beispiel von zwei Operationsmikroskopen** Hannes Borch, Tübingen
11.30 Uhr	P 10	**Vergleichsstudie zwischen diskontinuierlicher Infrarotmessung und kontinuierlicher Sensormessung der Tympanumtemperatur bei Umgebungstemperaturen von +18°C, +3°C und -24°C** Judith Enke, Siegen
12.30 Uhr	**Abschlussdiskussion des 15. und Ankündigung des 16. Nachwuchssymposiums** **Bekanntgabe und Würdigung der Preisträger**	
12.45 Uhr	Mittagessen im Speisesaal, danach individuelle Abreise	

Abstracts der Vorträge

Gemeinsame Tagung

der **Arbeitsgruppe *Epidemiologie in der Arbeitswelt***
(DGAUM, DGEpi, DGSMP, GMDS)

und des **Forum Arbeitsphysiologie**
(DGAUM, GfA)

Physiologische Messungen in Interventionsstudien: Potenziale, Erfahrungen, Limitationen

V I: Herzratenvariabilität - ein arbeitsphysiologischer Parameter im Kontext von Interventionsstudien

Stefan Sammito[1,2], Irina Böckelmann[2]

[1] Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr Warendorf
[2] Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin (IAM)

Einleitung: Die Herzfrequenz und deren Herzratenvariabilität (heart rate variability, HRV) haben sich in den letzten Jahren als meistbenutzte Beanspruchungsindikatoren der arbeitsphysiologischen Beanspruchungsforschung gezeigt. Die HRV-Analyse als Verfahren zur Messung der autonomen Regulationsmechanismen des Herzens ist in der Arbeits-[1] und Sportmedizin etabliert. Darüber hinaus hat sich die HRV als prognostischer Parameter in der Kardiologie und in der Intensivmedizin herausgestellt. Es werden ausgewählte Studien zur HRV und deren Beeinflussung durch äußere Faktoren präsentiert.

Ergebnisse: Abgesehen von auf das Herz wirkenden arteriellen und kardiopulmonalen Baroreflexen, thorakalen Druckänderungen als Folge der In- und Exspiration sowie humoralen Mechanismen wird die HRV durch eine Reihe weiterer endogener (Alter, Geschlecht, Konstitution, Trainingszustand) und exogener Faktoren (physische und psychische Belastung, Körperlage, Tageszeit, Medikamente (u.a. Betablocker, Psychopharmaka), eine Reihe von chronischen wie auch akuten Erkrankungen (Diabetes mellitus, Polyneuropathie u.a.) sowie durch neurotoxische Schadstoffe determiniert. Die HRV unterliegt neben einem circadianen Rhythmus großen inter- und intraindividuellen Schwankungen. Daher sind die Kenntnisse dieser Einflussfaktoren für eine aussagekräftige Messung im Rahmen von Interventionsstudien notwendig. Am Beispiel einer Planung zur HRV-Messung im Rahmen von Interventionsstudien wird dargestellt, auf welche Einflussfaktoren gezielt geachtet werden muss und welche Möglichkeiten zur HRV-Messung derzeit bestehen. Vor- und Nachteile, sowie verschiedene Möglichkeiten der Erhebungsdauer (5 min- vs. 24h-Datenerhebung) und Möglichkeiten der Messinstrumentenauswahl (Holter-EKG, mobiles Pulsuhrsystem etc.) werden diskutiert. Darüber hinaus wird exemplarisch am Beispiel der Überlebenszeit von Post-Infarktpatienten die Bedeutung der HRV dargestellt. Derzeit ist nicht klar, ob die Verminderung der HRV Ursache oder Begleiterscheinung einer gestörten Herzfunktion ist. Ergebnisse von Interventionsstudien, z.B. nach Diesel-Exposition sowie nach Trainingsintervention werden vorgestellt.

Schlussfolgerung: Mit der HRV zeigt sich ein nicht-invasiv einfach zu erhebender Parameter für den autonomen Regulationsmechanismus der Herzens, der jedoch in der Interpretation grundlegende Kenntnisse der Störfaktoren und der zahlreich zu berechneten HRV-Parameter bedarf.

[1] Frauendorf H, Pfister EA, Ulmer H-V, Wirth D (2006). Arbeitsmedizinische Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. Nutzung der Herzschlagfrequenz bei arbeitswissenschaftlichen Untersuchungen. Arbmed Sozialmed Umweltmed 41, 352-355.

V II: Reduktion tätigkeitsbedingter Belastungen des Muskel-Skelett-Systems durch gezielte Interventionen in der Arbeitsgestaltung

André Klußmann[1], Klaus-Dieter Wendt[2], Jürgen Kriegbaum[2], Peter Dolfen[2], Hansjürgen Gebhardt[1]

[1] Institut ASER e.V. Wuppertal
[2] Continental AG Hannover

Einleitung: Demografischen Prognosen zufolge wird der Anteil älterer Erwerbstätiger auf dem Arbeitsmarkt ansteigen. Zum Erhalt der Arbeitsfähigkeit der Erwerbstätigen kommt es entscheidend auf eine alters- und alternsgerechte Gestaltung und Organisation der Arbeit an (BMAS 2010)[1]. Um die Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit der Fachkräfte insbesondere an physisch belastenden Arbeitsplätzen zu sichern ist es von hoher Bedeutung, Art und Ausmaß der tätigkeitsbedingten Belastungen zu kennen, um daraus erforderliche und wirksame Gestaltungsmaßnahmen ableiten zu können. Eine Möglichkeit, dieses Problem anzugehen wird am Beispiel eines weltweit tätigen Unternehmenskonzerns vorgestellt.

Methodik: Tätigkeiten mit physischen Belastungen wurden systematisch analysiert und mit anerkannten Bewertungsverfahren objektiv bewertet. Berücksichtigt wurden dabei Lastenhandhabungen (Bewertung mittels Leitmerkmalmethoden für „Heben, Halten und Tragen" (LASI 2001)[2] sowie „Ziehen und Schieben" (LASI 2002)[3]), Körperhaltung (Sämann 1970)[4], -bewegung und dynamische Muskelarbeit (Spitzer et al. 1982)[5] sowie manuelle Arbeitsprozesse (Leitmerkmalmethode „*Manuelle Arbeitsprozesse*" (Steinberg et al. 2007)[6]).

Ergebnisse: Bisher wurden die physischen Belastungen von 25.000 Tätigkeiten bewertet. Hieraus wurden Kennzahlen abgeleitet, eine Priorisierung vorgenommen und Gestaltungsmaßnahmen festgelegt. Eine Reihe von Maßnahmen zur Reduktion von Belastungen sowohl durch technische als auch organisatorische Maßnahmen wurden umgesetzt. Durch einen Vorher-Nachher-Vergleich mit den oben genannten objektiven Bewertungsmethoden lassen sich die Veränderungen dokumentieren.

Diskussion: Das eingesetzte Methodeninventar ist hilfreich, um die Notwendigkeit der ergonomischen Gestaltung von Arbeitsplätzen zu erkennen und Verbesserungen belastungsseitig zu dokumentieren.

[1] Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2010) (Hrsg.). Aufbruch in die altersgerechte Arbeitswelt. Bericht der Bundesregierung. (www.bmas.de), Abruf am 20.06.2011.

[2] Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (Hrsg) (2001). Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten. LASI Veröffentlichung LV9. 4. überarb. Aufl., Potsdam.

[3] Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (Hrsg) (2002). Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten. LASI Veröffentlichung LV29. Potsdam.

[4] Sämann W (1970). Charakteristische Merkmale und Auswirkungen ungünstiger Arbeitshaltungen. Berlin: Beuth.

[5] Spitzer H, Hettinger T, Kaminsky G (1982). Tafeln für den Energieumsatz bei körperlicher Arbeit. 6. Aufl., Berlin: Beuth.

[6] Steinberg U, Behrendt S, Caffier G, Schultz K, Jakob M (2007). Leitmerkmalmethode „*Manuelle Arbeitsprozesse*". Erarbeitung und Anwendungserprobung einer Handlungshilfe zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen. Forschung Projekt F1994. Dortmund/Berlin/Dresden: BAuA-Eigenverlag.

V III: Verringerung der physischen Belastung beim Melken durch Einsatz eines sammelstückfreien Melksystems

Falk Liebers

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Hintergrund: Melken ist eine Tätigkeit, die trotz der Mechanisierung in der Landwirtschaft auch aktuell mit hohen Anforderungen verbunden ist. Besonders betroffen sind Frauen. Die Technologie der Milchproduktion und die Arbeitsorganisation beim Melken unterliegen einem starken Wandel. Neueste Entwicklung sind z.B. sammelstückfreie Melksysteme.

Ziel ist, einerseits anhand einer Sekundärauswertung von Arbeitsunfähigkeitsdaten die Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen bei Melkerinnen zu begründen. Andererseits soll anhand einer Laborstudie gezeigt werden, in welchem Umfang durch neue Melktechnologien (sammelstückfreie Melksystemen) die physische Beanspruchung von Melkerinnen gesenkt werden kann.

Die Sekundärdatenauswertung basiert auf aggregierten Arbeitsunfähigkeitsdaten des Jahres 2008 (26,2 Mio. Erwerbstätige). Berechnet wurde ein standardisiertes Morbiditätsratio (SMR) für das Auftreten von AU-Fällen (Vergleichgruppe Büroberufe). Melkerinnen (KldB1988 Berufsordnung 042, n=3505 Frauen) haben ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von AU-Fällen durch Binnenschädigung des Kniegelenkes (M23), Rückenschmerzen (M54), Erkrankungen der Sehnen und Sehnenscheiden (M65), Schulterläsionen (M75) und sonstige Enthesiopathien (M77). Die Absolutzahl der AU-Fälle in der Gruppe ist jedoch gering.

Methodik: Die Laborstudie untersuchte die physische Beanspruchung beim Melken mit einem konventionellen Melkzeug (1,4 kg) im Vergleich zu einer sammelstückfreien Melkeinheit. Probanden waren 6 Melkerinnen. Berücksichtigt wurden als Zielparameter die Zeitdauer des Anlegens, die Muskelaktivität (iEMG), das subjektive Beanspruchungsempfinden, die Körperhaltung und Herz-Kreislaufparameter.

Ergebnisse: Die Zeitdauer zum Anlegen des neuen Melksystems war verkürzt. Das Arbeiten mit dem neuen System wurde subjektiv günstiger bewertet. Das Ausmaß und die Dauer der Rumpfvorneigung beim Anlegen waren bei Verwendung geringer. Die Muskelaktivität war bei Gebrauch des neuen Systems in allen Muskeln um ca. 30% niedriger, der Anteil dynamischer Muskelaktivitäten erhöht.

Diskussion: Mit den physiologischen Messungen im Rahmen der Laborstudie konnte der mögliche Nutzen einer neuen Melktechnologie spezifisch, mit einer hohen Genauigkeit und internen Validität nachgewiesen werden. Der Aufwand für die Durchführung von Laborstudien dagegen ist hoch. Physiologische Messungen in Laborstudien geben Auskunft über das mögliche Potential der Reduktion von Fehlbelastungen durch ergonomische Interventionen. Ob dieses bei Anwendung in der Praxis realisiert wird, kann nur über Implementierungsstudien beantwortet werden. Die Erwartung, dass durch diese Studien Veränderungen in Outcomes wie z.B. in Veränderungen im AU-Geschehen in kleinen Berufsgruppen mit geringer Absolutzahl an Erkrankungen beobachtbar sind, muss dagegen realistisch überdacht werden.

V IV: Neurophysiologische Indikatoren zur Analyse der Wirksamkeit eines kognitiven Trainings im Arbeitskontext

Kirsten Haas, Uwe Rose, Gabriele Freude

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Einleitung: Der demographische Wandel führt dazu, dass der Anteil der älteren Beschäftigten steigt. Mit zunehmendem Alter treten Veränderungen der kognitiven Leistungsfähigkeit auf. Altersassoziierte Leistungsminderungen sind jedoch beeinflussbar.

Methodik: Im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie nahmen 120 Probanden an einem kognitiven Training teil. Die kognitiven Fähigkeiten Arbeitsgedächtnis, Entscheidungsfindung und Fehlerwahrnehmung wurden vor Beginn der Intervention, nach Beendigung der Trainingsmaßnahme sowie nach drei Monaten durch Ableitung eines EEG während der Bearbeitung von Aufgaben am PC ermittelt. Aus dem EEG wurden zu definierten Testzeitpunkten ereigniskorrelierte Hirnpotentiale (EKP) extrahiert, deren Kurvenverlauf die Aktivierung spezifischer kognitiver Funktionen widerspiegeln. Das Arbeitsgedächtnis wird über das sogenannte Langsame Hirnpotential (LP) objektiviert, die Entscheidungsfindung spiegelt sich in der fronto-zentralen negativen Welle N2 wider. Die Fehlerwahrnehmung bildet sich in der Ne-Amplitude ab.

Ergebnisse: Deutliche Interventionseffekte wurden für alle drei EKP-Indikatoren gefunden: Zeigte sich vor Beginn der Intervention sowohl bei der Trainings- als auch der Wartekontrollgruppe eine sehr ausgeprägte LP-Amplitude (hohe Belastung des Arbeitsgedächtnisses), so wurde nach Beendigung des Trainings eine deutlich kleinere Amplitude bei der Interventionsgruppe gemessen. Die Amplitude der Wartekontrollgruppe blieb unverändert hoch. Nachdem die Wartekontrollgruppe die Trainingsmaßnahme durchlaufen hatte, verringerte sich die Amplitude. Der Effekt des Trainings erwies sich als zeitstabil, da die LP-Amplitude drei Monate nach Beendigung des Trainings weiterhin einen niedrigeren Wert zeigte. Auch der Prozess der Entscheidungsfindung verbesserte sich durch das Training. Ein Anstieg der negativen Welle N2 wurde unmittelbar nach Beendigung des Trainings und nach drei Monaten für die Interventionsgruppe festgestellt, während die Werte der Wartekontrollgruppe unverändert blieben und sich erst nach Absolvierung der Intervention erhöhten. Die Fehlererkennung - gemessen an der Ne-Amplitude - konnte durch die Intervention gesteigert werden. Die Ne-Amplitude fiel nach dem Training höher aus. Der Effekt war zeitstabil.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass das kognitive Training mit Veränderungen von Hirnprozessen einhergeht. Dies äußert sich in einer effizienteren Aufrechterhaltung und dem Abruf von Gedächtnisinhalten, einer Verbesserung der Entscheidungsfindung und einer besseren Fehlererkennung. Durch das gewählte Studiendesign konnte aufgezeigt werden, dass die Effekte nicht auf Messwiederholung, sondern auf die Intervention zurückzuführen sind. Offensichtlich werden durch das Training Lernprozesse angeschoben, die eine nachhaltige Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit bewirken.

V V: CURS - chronischer unspezifischer Rückenschmerz - Interventionsstudie bei Beschäftigten in der Altenpflege

Gabriele Buruck, Steffi Mußlick, Peter Richter

Technische Universität Dresden, Institut für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie

Einleitung: 85 Prozent aller Rückenschmerzfälle lassen sich nicht auf eine spezifische Ursache zurückführen (unspezifischer Rückenschmerz, Robert Koch-Institut 2003). Ein biopsychosoziales Modell (Waddell et al. 1984) bildet den multifaktoriellen Entstehungsmechanismus des chronischen unspezifischen Rückenschmerzes deutlicher ab. Ebenso zeigen bei Interventionen multidisziplinäre Ansätze (Pfingsten & Hildebrandt 2001) hohe Wirksamkeit. Diese sind jedoch primär auf Schmerzlinderung und nicht Schmerzfreiheit im Sinne einer Prävention ausgerichtet. Das seit April 2010 laufende Forschungsprojekt orientiert sich aufgrund der physischen und psychischen Einflussfaktoren des unspezifischen Rückenschmerzes an der Cinderella-Hypothese (Hägg 1991) und ergänzt die kombinierte Betrachtung arbeitsbezogener Einflussgrößen um die Einbindung emotionaler Ressourcen.

Ziel des Projektes ist es, eine Differenzierung des chronischen Rückenschmerzes unter Einbeziehung psychosozialer Einflussgrößen für die Berufsgruppe der Beschäftigten in der Altenpflege vornehmen zu können. Weiterhin besteht das Ziel, für die Betriebliche Gesundheitsförderung den Nutzen von verhältnis- und verhaltensbezogenen Interventionen zur Verringerung des chronischen unspezifischen Rückenschmerzes aufzuzeigen.

Methodik: Aufgrund der Brisanz der Thematik in der Berufsgruppe der Pflegekräfte wurde das Feld der Altenpflege (n=500, ca. 20 Einrichtungen) ausgewählt. Zum Einsatz kommen objektive Verfahren zur Erfassung von physischen und psychischen Fehlbelastungen (SGA - Screening Gesundes Arbeiten: Debitz et al. 2010), des manuellen Handlings mit Bewohnern (MAPO-Index - Movement and Assistance of Hospital Patients: Battevi et al. 2006) sowie subjektive Verfahren zur Erfassung der Schmerzgraduierung, Schmerzlokalisation und Vermeidung von Schmerzen (von Korff et al. 1992, Kuorinka et al. 1987, Waddell et al. 1993). Weiterhin werden psychosoziale Aspekte der Passung von Arbeitsmerkmalen (Leiter & Maslach 2004), des subjektiven Wohlbefindens und des Arbeitsengagements (Brähler et al. 2007, Schaufeli et al. 2006) sowie der emotionalen Kompetenzen (Berking & Znoj 2008) gemessen. Wechselabsichten, Persönlichkeitsdispositionen, Schlaf- und Erholungsverhalten sowie die Vereinbarkeit von Beruf und Familie gehen ebenso in die vier Messzeitpunkte über die Dauer von drei Jahren mit ein wie Alter, Geschlecht, Berufsabschluss, Arbeitszeit und der Body-Mass-Index. Als Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung werden verhältnisbezogene (Arbeitszeitberatungen im Rahmen von Gesundheitszirkeln) und verhaltensbezogene Interventionen (Training emotionaler Kompetenzen) in einem randomisierten Interventions-Kontrollgruppen-Design mit einer Prä-Post-Messung eingesetzt.

V VI: Design einer Interventionsstudie zur Verringerung von Kniebelastungen und Kniebeschwerden bei Bodenleger/innen

Andreas Seidler[1], Eva Haufe[1], Monika A. Rieger[2], André Klußmann[2,3]

[1] Technische Universität Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
[2] Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
[3] Institut ASER e.V. Wuppertal

Einleitung: Wissenschaftliche Studien zeigen einen Dosis-Wirkungs-Zusammenhang zwischen ungünstigen Körperhaltungen wie Knien, Hocken, Fersensitz und Kniegelenksbeschwerden bis hin zur Kniegelenksarthrose (z.B. Jensen & Friche 2008[1], Klußmann et al. 2010[2], Seidler et al. 2008[3]). Betroffen sind hiervon insbesondere Beschäftigte in Handwerksberufen wie z.B. Bodenleger/innen. Dargestellt wird ein Studienkonzept, das zunächst in einer Pilotstudie die Implementierbarkeit von arbeitstechnischen Maßnahmen zur Reduktion kniebelastender Tätigkeiten und anschließend in einer Hauptstudie die Wirksamkeit dieser Maßnahmen mit Blick auf die Reduktion von Kniebeschwerden untersucht.

Methodik: In einer Pilotstudie werden die knienden Tätigkeiten von etwa 10 Bodenleger/innen mittels arbeitswissenschaftlicher Verfahren analysiert. Es erfolgt eine Schulung der Beschäftigten zum Einsatz von Arbeitstechniken und Werkzeugen (z.B. Rakeln), die eine Reduzierung der knienden Zeitanteile ermöglichen. Vor und nach der Implementierung der neuen Arbeitstechniken und Werkzeuge werden u.a. der Zeitaufwand für typische Tätigkeiten, die Nutzung der neuen Techniken und das Vorhandensein von Knie- und Rückenschmerzen erhoben. In der anschließenden Hauptstudie werden in einem kontrollierten clusterrandomisierten Ansatz in Bodenleger-Betrieben die Effekte der - vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Pilotphase optimierten - Schulung zum Einsatz neuer Arbeitstechniken und Werkzeuge untersucht.

Ergebnisse: In der Hauptstudie werden für die Interventionsgruppe 12 Monate nach Durchführung der Intervention folgende Ergebnisse erwartet: 1. ein Einsatz der neuen Arbeitstechniken durch mehr als ein Drittel der geschulten Bodenleger/innen, 2. eine Reduktion kniebelastender Tätigkeiten um mindestens 20% bei den geschulten Bodenleger/innen sowie 3. eine Reduktion des Auftretens langanhaltender Kniebeschwerden bei den geschulten Bodenleger/innen um mindestens 20%.

Diskussion: Randomisierte kontrollierte Interventionsstudien stellen ein zentrales Instrument zur Klärung der Zusammenhangsfrage zwischen beruflichen Belastungen und körperlichen Beschwerden und Erkrankungen ebenso wie zur Beurteilung der Wirksamkeit arbeitsbezogener Interventionen dar.

---

1 Jensen LK, Friche, C (2008). Effects of training to implement working methods to reduce knee load in floor layers. A two-year follow-up. Occup Environ Med 65, 20-7.

2 Klußmann A et al. (2010). Individual and occupational risk factors for knee osteoarthritis: results of a case-control study in Germany. Arthritis Res Ther 12 (3), R88. Epub 2010 May 14.

3 Seidler A et al. (2008). The role of cumulative physical work load in symptomatic knee osteoarthritis - a case-control study in Germany. J Occup Med Toxicol 3 (1), 14.

Abstracts der Vorträge

15. Symposium
Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft
für Nachwuchswissenschaftler
des Forum Arbeitsphysiologie

V 1: Reproduzierbarkeit des 6-Minuten-Gehtests

Benjamin Steinhilber[1,2], Martina Wiest[1], Regina Miller[1], Georg Haupt[1], Monika A. Rieger[2], Stefan Grau[1], Inga Krauss[1]

[1] Universitätsklinik Tübingen, Abteilung Sportmedizin
[2] Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin

Einleitung: Der 6-Minuten-Gehtest (6MGT) wird zur Quantifizierung der submaximalen funktionellen Leistungsfähigkeit angewendet. Im Vergleich zu Fahrradergometer- und Laufbanduntersuchungen zeichnet er sich durch seine kostengünstige, schnelle und sichere Anwendung aus. Insbesondere aufgrund seines hohen Alltagsbezugs eignet sich der 6MGT für die Anwendung auch im betrieblichen Setting. Gerade in Studien mit älteren Arbeitnehmern stellt der 6MGT ein relevantes und geeignetes Messinstrument dar. Trotz der hohen Verbreitung dieses Tests und der routinemäßigen Verwendung in Interventionsstudien, liegen nur wenige Daten bezüglich der Reproduzierbarkeit für gesunde Personen vor. Um eine sinnvolle Anwendung des 6MGT im betrieblichen Setting zu ermöglichen, sind Kenntnisse zur Testgüte notwendig. Diese Kenntnisse ermöglichen Betriebsärzten eine sinnvolle Interpretation von wiederholten Messungen mit dem 6MGT.

Methode: An der Studie mit Wiederholungsmessungen im Abstand von einer Woche nahmen 25 Personen teil (12 Männer und 13 Frauen, Alter: 63±8 Jahre; BMI: 26,6±3,5 kg/m²). Während des 6MGTs liefen die Probanden auf einer geraden, ebenen 30 Meter langen, abgesteckten und hindernisfreien Strecke auf und ab. Zielvorgabe des Tests war es, innerhalb von sechs Minuten eine maximale Gehstrecke zurückzulegen. Die Laufgeschwindigkeit wurde von den Probanden selbst bestimmt. Zur Quantifizierung des Messfehlers wurde der „Standard Error of Measurement" (SEM) berechnet. Multipliziert man den SEM mit 2,8 erhält man die „smallest real difference" (SRD). Dieser Wert entspricht der maximalen Messwertabweichung, die im Falle einer Wiederholungsmessung für eine einzelne Person zu erwarten ist (α=.05).

Ergebnisse: 4 Probanden wurden von der Datenanalyse ausgeschlossen, da sie entweder an Messtag 2 verhindert waren oder sich nicht an das Studienprotokoll gehalten haben. Die Mittelwerte der gelaufen Strecke an Messtag 1 und Messtag 2 waren 628,2±73,6 und 643,8±67,6 Meter. Die mittlere Laufstrecke hat sich um 15,6 Meter von Messtag 1 zu Messtag 2 verlängert. Die statistische Analyse ergab einen SEM von 21,9 Meter und eine SRD von 60,7 Meter.

Schlussfolgerung: Die gelaufene Strecke im 6-Minuten-Gehtest kann ohne systematische Veränderung der Rahmenbedingungen von einem Messtag zum anderen deutlich variieren. Die Daten der vorliegenden Untersuchung zeigen, dass sich Veränderungen von bis zu etwa 60 Metern im Rahmen des Messfehlers bewegen. Gerade bei der individuellen Beurteilung klinischer Testergebnisse sollte die hier aufgezeigte Messwertvariabilität berücksichtigt werden. Außerdem scheint eine Testgewöhnung von Messtag eins zu zwei zu einer systematischen Steigerung der Laufstrecke zu führen. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie verdeutlichen zudem die Notwendigkeit einer Kontrollgruppe zur Kontrolle des Messfehlers in vergleichenden Studien.

V 2: Verteilung von Handkräften und Handmaßen in einer Bevölkerungsstichprobe - eine generationenübergreifende Datenbank für die Entwicklung von ergonomischen Produkten

Inna Levchuk, Patrick Serafin, Christoph Mühlemeyer, André Klußmann

Institut ASER e.V. Wuppertal

Einleitung: Aus ergonomischer Sicht können Daten über Handkräfte und -maße von besonderer Bedeutung sein. Um beispielsweise berufsbedingten Muskel-Skelett-Beschwerden in den oberen Extremitäten vorzubeugen ist es sinnvoll, Empfehlungen zu Krafthöhen, Häufigkeiten und zeitlicher Verteilung der Kräfte über den Arbeitstag in Abhängigkeit von der Anwenderpopulation vorgeben zu können. Auch um ergonomisch gut gestaltete Werkzeuge (wie z.B. Zangen oder Schraubendreher) mit optimaler Kraftübertragung und optimalen Greifbedingungen entwickeln zu können, ist es hilfreich, Handmaße und -kräfte potenzieller Nutzer zu kennen. Derzeit gibt es zwar Daten zu Kräften und Handmaßen in Deutschland, jedoch ist fraglich, ob diese Daten noch die derzeitige Bevölkerung widerspiegeln. Dies gilt besonders für Daten zu Handmaßen. Außerdem stehen keine Daten zur Verfügung, die sowohl Handmaße als auch dazugehörige Handkräfte darstellen.

Methodik: Zur Analyse einer größeren Stichprobe wurde ein standardisiertes Methodeninventar entwickelt. Es besteht aus einem standardisierten Hintergrundfragebogen (z.B. Fragen zu Alter, Geschlecht, Beruf, sportlichen Aktivitäten, Körpergewicht und Körpergröße), einem 3D-Scanner zur Ermittlung relevanter Handmaße und einem Kraftmessstand, um maximale Kräfte zu bestimmen. Die isometrische Maximalkraft wurde in drei Anwendungsfällen "Drehen", "Drücken" und "Ziehen" betrachtet.

Ergebnisse: Bisher nahmen 139 Frauen und 248 Männer (Alter: 7 bis 82 Jahre) an dieser Studie teil. In einer ersten Auswertung wurden nur die Maximalkräfte betrachtet. Generell erreichten die Frauen etwa 2/3 des Kraftniveaus der Männer. Bei den Männern erreichte die Gruppe der 30 bis 39-jährigen die höchsten Kraftwerte, wobei die erreichten Maximalkräfte in den benachbarten Altersgruppen nur geringfügig geringer waren.

Schlussfolgerung: Interessanterweise unterscheiden sich die erreichten Maximalkräfte im Durchschnitt nur gering unter den Männern. Diese Ergebnisse stehen nicht im Einklang mit den meisten Daten aus der Literatur, wie z.B. von Hettinger (1983)[1]. Hier erreichten die 20- bis 25-jährigen Männer die höchsten Maximalkräfte. Um aus den Daten aussagekräftige Ergebnisse ableiten zu können, ist ein größeres Kollektiv erforderlich. Hierzu sind weitere Erhebungen und im Anschluss differenziertere Auswertungen unter Berücksichtigung von aktuellen und früheren beruflichen Tätigkeiten der Anwender sowie deren Freizeitverhalten, ggf. vorhandenen körperlichen Beschwerden erforderlich.

[1] Hettinger T (1983). Isometrisches Muskeltraining. 5. Aufl., Stuttgart, New York: Thieme.

Danksagung: Dieser Beitrag ist Teil des regionalen Schlüsselprojekts Design4All, das im Rahmen des aus dem *„Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)"* kofinanzierten operationellen Programms für das Land Nordrhein-Westfalen mit dem Ziel *„Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung"* von der Europäischen Union und dem Land Nordrhein-Westfalen gefördert wird.

V 3: H_2O_2-Anstieg im Atemkondensat während körperlicher Belastung - nicht invasive Atemkondensatanalytik zum oxidativen Stress

Eike M. Marek[1], Juliane Volke[1], Klaus Mueckenhoff[2], Petra Platen[2], Wolfgang Marek[2†]

[1] Ruhr-Universität Bochum, Institut für Sportmedizin
[2] Augusta-Kranken Anstalt Bochum, Institut für Arbeitsphysiologie

Einleitung: Das exhalierte Atemkondensat (EBC) enthält eine Vielzahl von Mediatoren die mit oxidativen Stress unter Ruhebedingungen, wie auch unter körperlicher Belastung (NO, H_2O_2) in Verbindung gesetzt werden können. Körperliche Belastung wird mit einem Anstieg in der Produktion sogenannter reaktiver Sauerstoffverbindungen (ROS) im Blut, wie auch im EBC charakterisiert. ROS führen in der Regel zu Lipid- und Proteinschäden in den Zellen. H_2O_2 spielt in der Bildung der ROS eine wesentliche Rolle. Daher wurde am Beispiel der H_2O_2-Abgabe untersucht, welcher Zusammenhang zwischen Ausatemluft und Ventilation während unterschiedlichen Belastungsintensitäten besteht.

Methode: Als Probanden wurden 16 Sportstudierende (9 m, 7 w, Alter: 23,3±1,5 Jahre) eingeschlossen. Ausgehend von einer Ruhemessung wurden die Probanden bei 60%, 75% und 90% ihrer zuvor ermittelten maximalen Leistungsfähigkeit auf dem Fahrradergometer belastet (Stufendauer jeweils 5 min). Unmittelbar nach Beendigung jeder Belastungsstufe wurde das EBC durch Abkühlung der Ausatemluft auf -20°C aus 100 L Ausatemluft mittels EcoScreen I gewonnen, zusammen mit Blutproben zur Bestimmung der Laktatkonzentration. Die H_2O_2-Bestimmungen im EBC wurden mittels Enzymsensoren (ECo-Check, FILT, Berlin) durchgeführt. Aus der H_2O_2-Konzentration im EBC, dem Sammelvolumen und der Sammelzeit wurde die H_2O_2-Abgabe in nmol/min berechnet und mit der Ventilation korreliert.

Ergebnisse: Unter Ruhebedingungen betrug die Ventilation 12,0±3,8 L/min und die Laktatkonzentration im Blut 0,92±0,31 mmol/L. Beide Parameter stiegen bis auf 83,8±16,0 L/min (Ventilation) bzw. 8,4±1,6 mmol/L (Laktatkonzentration) an (90% der maximalen Leistungsfähigkeit) ($p<.001$). Unter Ruhebedingungen betrug die H_2O_2-Konzentration im EBC 216±52 nmol/L, sowie die H_2O_2-Abgabe in das gesammelte EBC 115±45 pmol/min. Nach 60%, 75% und 90% der maximalen Leistungsfähigkeit, stieg die H_2O_2-Konzentration in EBC auf 288±80, 322±71, 334±95 nmol/L ($p<.01$) an. Die H_2O_2-Abgabe stieg auf 160±75, 250±88 und 357±162 pmol/min ($p<.001$) an. Die Korrelation zwischen der H_2O_2-Abgabe und der Ventilation ($r=.80$) kann mit einer exponentiellen Funktion ($y=31.58*e^{.020x}$) beschrieben werden.

Schlussfolgerung: Eine Abgabe von H_2O_2 ins EBC als Marker des oxidativen Stress konnte unter Ruhebedingungen aufgezeigt werden. Unter ansteigender Belastung korrelierte der Anstieg des H_2O_2 mit der Ventilation, so dass ein erhöhter oxidativer Stress im Atemkondensat mit ansteigender körperlicher Arbeit nachgewiesen werden konnte.

V 4: Natriumlaurylsulfat-Reaktivität in Beziehung zu Berufsdermatose

Judith Schwitulla[1], Axel Schnuch[2], Harald Löffler[3], Johannes Geier[2], Wolfgang Uter[1]

[1] Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie Erlangen
[2] Informationsverbund Dermatologischer Kliniken der Universität Göttingen
[3] Hautklinik des Klinikum am Gesundbrunnen Heilbronn

Hintergrund: Natrium Lauryl Sulfat (NLS), Bestandteil der Standardreihe der Deutschen Kontaktallergie-Gruppe (DKG) zur Epikutantestung (bei Verdacht auf Kontaktallergie), dient dem Nachweis der Irritabilität der Haut. Durch Testung mit NLS soll überprüft werden ob vor allem schwach positive Reaktionen auf einzelne Allergene wirklich allergisch oder nur irritativ sind. Betrachtet werden mögliche Einflussfaktoren, die eine irritative Haut begünstigen können, insbesondere der Effekt einer Berufsdermatose. In 16% der klinisch getesteten Fälle handelt es sich um eine berufsbedingte Dermatose, d.h. jeder siebte sensibilisiert sich über den Beruf, weil er dort vermehrt mit bestimmten Allergenen in Kontakt kommt, welche nur schwer zu vermeiden sind.

Methodik: Die Analysen beruhen auf Daten des Informationsverbundes dermatologischer Kliniken (IVDK, www.ivdk.org), welche Patienten einschließen, die zwischen 2008 und 2010 (n = 24430) mit der Standardreihe, einschließlich NLS, getestet wurden. Betrachtet wird die NLS-Reaktivität in Beziehung zu Berufsdermatose und weiteren möglichen Einflussfaktoren wie Alter, Geschlecht, Lokalisation, atopisches Ekzem und Polysensibilisierung. Anschließend werden die bivariat betrachteten Zusammenhänge in einem multiplen Logit-Modell verifiziert.

Ergebnisse: 21% der Getesteten reagierten auf NLS, jeder fünfte hat demnach irritable Haut. Betrachtet man die NLS-Reaktivität jeweils mit den einzelnen potentiellen Einflussgrößen, so ist eine Assoziation mit Berufsdermatose, Geschlecht, Lokalisation und Polysensibilisierung erkennbar. 26% der Beschäftigten, die an einer berufsbedingten Dermatose leiden, reagieren auch irritativ auf NLS. Betroffen sind mehr Männer (24%) als Frauen (19%). Bei den Lokalisationen sind mit 23% vor allem die Hände auffällig. Im logistischen Modell wurden diese Zusammenhänge bestätigt. Berufsdermatose, Lokalisation, Geschlecht und Polysensibilisierung weisen hier eine unabhängige signifikante Assoziation mit der NLS-Reaktivität auf.

Schlussfolgerungen: Basierend auf einer retrospektiven Analyse von routinemäßig gesammelten Daten sind mehrere Faktoren mit einem erhöhten Risiko für NLS-Reaktivität assoziiert. Auch die Tatsache, dass eine berufsbedingte Dermatose vorliegt, ist mit Hautirritabilität assoziiert. Besonders in Berufen in der Industrie ist eine Vermeidung des Kontakts mit irritativen und allergischen Substanzen manchmal kaum möglich. Die routinemäßige Testung des Irritans NLS ermöglicht es, individuell (temporär oder dauerhaft) gesteigerte Irritabilität zu diagnostizieren.

V 5: Vergleich der Aktivität des M. Trapezius während der Tages- und der Nachtschicht im Pflegebereich

Corinne Nicoletti, Thomas Läubli

ETH Zürich, Public and Organizational Health, Gruppe Ergonomie und Umwelt

Einleitung: Beschwerden im Nacken sind ein verbreitetes Problem beim Pflegepersonal und können zu längeren Arbeitsausfällen oder sogar zu einem Wechsel des Berufes führen. Häufig werden fehlende Ruhephasen der Muskulatur für die Beschwerden verantwortlich gemacht. Diese Untersuchung soll helfen, die Aktivität des M. Trapezius sowie ihre Ursachen und Auswirkungen im Pflegeberuf besser zu verstehen.

Es wird untersucht, ob bei Pflegeangestellten Unterschiede in der Elektromyographie (EMG) des M. Trapezius zwischen der Tages- und der Nachtschicht sichtbar sind. Dies bezieht sich einerseits auf die Ruhephasen des Muskels, andererseits auf die energetische und auf die maximale Belastung. Falls sich im EMG solche Unterschiede zeigen, soll des Weiteren untersucht werden, ob sie auf einem anderen Arbeitsmuster oder auf einem erhöhten Stresslevel während der Nachtschicht beruhen. Schließlich wird ein geeignetes Modell zur Berechnung der EMG-Aktivitäten aufgestellt.

Methodik: An der Studie nehmen 20 weibliche Pflegeangestellte aus der Schweiz teil. Die Datenaufnahme erfolgte bei jeder Probandin während zweier Tages- und einer Nachtschicht. Gemessen werden die Parameter bilaterales EMG des M. Trapezius, Elektrokardiogramm (EKG) und das Bewegungsverhalten. Das EMG wird mithilfe einer Referenzkontraktion (RVE) normalisiert. Berechnet wird die Zeit pro Schicht unter 5% RVE, das 10., das 50. und das 90. Perzentil. Die Herzrate und das Bewegungsverhalten werden registriert, um die EMG-Aktivitäten interpretieren zu können. Die Herzrate gibt sowohl über physische wie auch über psychische Belastungen Auskunft. Das Bewegungsverhalten wird mit einem Beschleunigungsmesser am Oberarm und einem Lagesensor an der Lendenwirbelsule erfasst. Weiter wird ein Tagebuch verwendet, welches die Befindlichkeit, Beschwerden, die Ermüdung sowie die ausgeführten Tätigkeiten erfassen soll. Aus dem Tagebuch fließen die Werte des Stresslevels in das Modell ein.

Ausblick: Die Messungen werden bis Anfang Oktober andauern. Im Rahmen des Vortrags werden erste Resultate und die verwendeten Modelle vorgestellt und diskutiert.

V 6: Abnahme der Körperkerntemperatur beim Kommissionieren unter Kälteexpositionen von +3°C und -24°C - ein Vergleich zwischen Männern und Frauen zweier Altersklassen

Sandra Baldus, Mario Penzkofer, Karsten Kluth

Universität Siegen, Institut für Produktionstechnik, Arbeitswissenschaft/Ergonomie

Einleitung: Beim Kommissionieren von Kühl- bzw. Tiefkühlware bei Temperaturen von +3°C und -24°C kommt es trotz peripherer Vasokonstriktion und Tragen moderner Kälteschutzkleidung zu Wärmeverlusten im Körper, die hohe Anforderungen an die Thermoregulation des Menschen stellen. Dies erfordert eine erhebliche Steigerung des Energieumsatzes im Organismus, der durch die physische Belastung des manuellen Kommissionierens noch gefördert wird. Nach Boothby, Berkson und Dunn (1936)[1] nimmt die Wärmebildung des Menschen pro m^2 Hautoberfläche und Stunde mit zunehmendem Alter ab und ist bei Frauen niedriger als bei Männern. Ursächlich hierfür kann sein, dass physische Belastbarkeit und Energiestoffwechsel der Frau niedriger sind und mit zunehmendem Alter abnehmen. Damit ist anzunehmen, dass die Fähigkeit sich vor Unterkühlung zu schützen, zwangsläufig mit dem Altern abnimmt und dabei Frauen schlechter gestellt sind als Männer. Hierbei müssen allerdings auch Geschlechter unterscheidende Faktoren wie der Körperfettgehalt, die Hautelastizität und der Hormonhaushalt berücksichtigt werden.

Methodik: In Ganztagsanalysen sollten die Auswirkungen der Kältearbeit auf die körperliche Beanspruchung von Arbeitspersonen (Apn) zweier Altersklassen (jeweils 15 Männer und Frauen im Alter von 20-35 bzw. 40-65 Jahren) quantifiziert werden. Neben weiteren arbeitsphysiologisch relevanten Parametern wurde die Körperkerntemperatur mittels eines Infrarotthermometers am Trommelfell diskontinuierlich erfasst.

Ergebnisse: Die Kerntemperatur wies im Tiefkühlhaus sowohl für Männer als auch Frauen beider Altersklassen substantielle Abnahmen auf, die sich in der Altersklasse der 20-35-Jährigen beider Geschlechter weniger stark zeigten als in der Altersklasse der 40-65-Jährigen. Im Geschlechtervergleich konnten allerdings bei den männlichen Apn stärkere Abnahmen ermittelt werden als bei den weiblichen Apn. In der 120-minütigen Arbeitsphase war dieser Unterschied zwischen den Geschlechtern beider Altersklassen hoch signifikant, wobei die Körperkerntemperatur der männlichen Apn um bis zu 1,5K (jüngere Apn) und 2,1K (ältere Apn) im Vergleich zum Ausgangswert abnahm. Bei den jungen weiblichen Apn hingegen betrug die Abnahme 1,1K, bei den älteren Apn 1,3K. Nach einer 20-minütigen Aufwärmpause konnte die Ausgangstemperatur sowohl von den männlichen, als auch von den weiblichen Apn beider Altersklassen nicht wieder erreicht werden. Während des Kommissionierens im Kühlhaus nahm die Körperkerntemperatur aller Apn nur leicht auf Werte um 0,9K (männliche Apn) und 0,5K (weibliche Apn) ab.

Diskussion: Die Ergebnisse zeigen, dass moderne Kälteschutzkleidung in Verbindung mit der physischen Belastung des Kommissionierens, die Kältebeanspruchung in weiten Teilen kompensieren kann. Dennoch bleibt festzustellen, dass zwar der Wärmeverlust mit dem Alter zunimmt, aber Frauen dabei besser gestellt sind als Männer.

[1] Boothby W M, Berkson J & Dunn HL (1936): Studies of the energy metabolism of normal individuals, a standard for basal metabolism, with a nomogram for clinical application. Amer J Physiol 116 (2), 468-484.

V 7: Risikofaktoren und Ressourcen psychischer Gesundheit bei Lehrerinnen in Abhängigkeit des Beschäftigungsumfangs

Annerose Matz, Silvia Spitzer, Diana Druschke, Reingard Seibt

Technische Universität Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

Ziel: Die gesundheitliche Situation der Lehrkräfte ist durch ein erhöhtes Risiko für psychische Beeinträchtigungen gekennzeichnet und spiegelt sich für teil- (TZ) und vollzeitbeschäftigte (VZ) Lehrkräfte in inkonsistenten Befunden wider. Angenommen wird ein Zusammenhang von Beschäftigungsumfang und Gesundheit. Daher wurde für TZ- und VZ-Lehrerinnen der Zusammenhang physischer Gesundheitskomponenten, arbeits- und personenbezogener Faktoren auf ihre psychische Gesundheit untersucht.

Methodik: Bei 630 Lehrerinnen - 263 in TZ und 367 in VZ (Durchschnittsalter: 46±7 Jahre) - erfolgte in erweiterten arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen die Erhebung von psychischer Gesundheit (GHQ-12), Arbeitsbedingungen und -anforderungen (lehrerspezifische Berufsanamnese, Rudow-Fragebogen), physischer Gesundheit (somatische Erkrankungen (WAI 3), Beschwerden (BFB), kardiovaskuläre Risikofaktoren: Blutdruck, Body-Mass-Index, Waist-Hip-Ratio, Fitness) und personenbezogenen Variablen (Effort-Reward-Imbalance (ERI: ERI-Q), Erholungsunfähigkeit (FABA) und Kohärenzerleben (SOC-L9)).

Ergebnisse: TZ-Lehrerinnen geben eine durchschnittliche Wochenarbeitszeit von 36 Stunden, VZ-Lehrerinnen von 42 Stunden an. Für Gesundheitszustand und personenbezogene Faktoren bestehen keine praktisch bedeutsamen beschäftigungsabhängigen Gruppenunterschiede: 18% berichten beeinträchtigte psychische Gesundheit. Durchschnittlich liegen zwei kardiovaskuläre Risikofaktoren vor, die mit Ausnahme des Bluthochdruckes (51%) gegenüber der Allgemeinbevölkerung günstiger ausprägt sind. Lehrerinnen sind seltener übergewichtig/adipös (41%) und haben bessere Fitness (46%). Sie sind vorwiegend von Zivilisationskrankheiten betroffen (Stütz- und Bewegungs-System, Herz-Kreislauf-System) und klagen verstärkt über Erschöpfung/Müdigkeit (2/3). Arbeitsbezogene Faktoren (r=.01-.14) und kardiovaskuläre Risikofaktoren (r=.02-.04) korrelieren mit psychischer Gesundheit nur sehr gering; somatische Erkrankungen (r=.24) und Beschwerden (r=.44) sowie personenbezogenen Faktoren bedeutsam (r=.23-.36); Beschäftigungsumfang und Alter wirken sich auf diese Zusammenhänge nicht aus. Als Prädiktoren psychischer Gesundheit erwiesen sich ERI, somatische Beschwerden, Erholungsunfähigkeit und Kohärenzerleben (Varianzaufklärung: 22%); Beschäftigungsumfang und Arbeitsbedingungen sind unbedeutsam. Lehrerinnen mit ERI ≥1 haben gegenüber denen mit ERI <1 eine 3,4-fach höhere Chance zur Gruppe der psychisch Beeinträchtigten zu gehören.

Schlussfolgerung: Weder Beschäftigungsumfang noch arbeitsbezogene, noch kardiovaskuläre Risikofaktoren, wohl aber personenbezogene Faktoren erwiesen sich bei Lehrerinnen als Prädiktoren für psychische Gesundheit. ERI ≥1 gilt als Risikofaktor für beeinträchtigte psychische Gesundheit. ERI <1, Erholungsfähigkeit und Kohärenzerleben werden als Ressourcen der Anforderungsbewältigung im Berufsalltag gesehen.

V 8: Belastungs- und Führungserleben im Polizeidienst

Nicole Bartsch

Landesbereitschaftspolizei Sachsen-Anhalt, Polizeiärztliches Zentrum/Ärztlicher Gutachterdienst der Landesverwaltung, Arbeitsbereich Prävention/Gesundheitsmanagement

Einleitung: Zunehmend prägen psychische Belastungen die heutige Arbeitssituation. Der Polizeiberuf zählt zu den sehr belastenden Berufen. Für diesen Beruf bestätigt der *Zweite Gesundheitsbericht für die Landespolizei Sachsen-Anhalt* (Pedal et al. 2008) die stetige Zunahme psychischer Erkrankungen und auch die Arbeitssituationsanalysen weisen auf Handlungsbedarf hin. In diesem Kontext wird der Qualität der Führung eine maßgebliche Rolle für Wohlbefinden und Gesundheit der Beschäftigten beigemessen. Ziel der Studie war es zu klären, ob sich das Belastungserleben der Führungskräfte von dem der Beamten ohne Führungsaufgaben unterscheidet und welche Zusammenhänge zwischen Führungsverhalten und Belastungserleben bestehen.

Methodik: Bei 249 Führungskräften (Alter: 46,8±7,6 Jahre) und 268 Beamten ohne Führungsaufgaben (Alter: 44,3±7,1 Jahre) wurde das Belastungserleben mit der Skala zur Selbstwirksamkeitserwartung (SWE: Schwarzer & Jerusalem 1999) und dem Arbeitsbezogenen Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM: Schaarschmidt & Fischer 2001) untersucht. Das Führungsverhalten wurde mit dem Fragebogen zur Vorgesetzten-Verhaltensbeschreibung (FVVB: Fittkau-Garthe & Fittkau 1971) gemessen. Zusätzlich schätzten die Führungskräfte von ihnen besuchte Führungskräftetrainings mit dem Lerntransfer-System-Inventar (GLTSI: Kauffeld et al. 2008) ein.

Ergebnisse: Nach den Musterverteilungen des AVEM kann nicht pauschal von der Risikogruppe der Polizisten ausgegangen werden. Jedoch wiesen 49% der Polizeibeamten eher gesundheitsschädigende Einstellungen, Gewohnheiten und Verhaltensweisen bezüglich arbeitsbezogener Anforderungen auf. Obwohl die Polizeibeamten dazu neigen, sich überdurchschnittlich zu verausgaben, sind sie weniger gefährdet, psychisch auszubrennen. Das Risikomuster A (27%) ist am häufigsten anzutreffen. Die Beamten ohne Führungsaufgaben weisen ein ungünstigeres Belastungserleben als die Führungskräfte auf und benötigen Unterstützung in der Erweiterung des Handlungs- und Entscheidungsspielraums. Mit zunehmendem Dienstalter scheint sich das Belastungserleben ebenfalls ungünstig zu entwickeln. Dieses Ergebnis untermauert die Notwendigkeit der Stabilisierung und Erweiterung von Kompetenzen zum Umgang mit Alltagsbelastungen im Polizeidienst.

Schlussfolgerung: Dem Führungsverhalten in der Polizei kommt eine zentrale Rolle zu. Mehrheitlich zeigen die Beamten ohne Führungsaufgaben bei einem eher freundlich-aktivierenden und Mitbestimmung ermöglichendem Führungsverhalten günstigere Werte in einzelnen Dimensionen des AVEM. Die Ausrichtung des Führungsverhaltens auf eine höhere Aktivierung und Mitbestimmung der unterstellten Beamten scheint auch positiv für das Belastungserleben der Führungskraft selbst zu sein. Folglich sollte das Führungsverhalten in den Führungskräftetrainings gezielter trainiert werden.

V 9: Design für alle: Anpassung von Prüfmitteln sicherheitsrelevanter Maße am Beispiel der Schutzarten durch Gehäuse

Christoph Mühlemeyer, André Klußmann, Hansjürgen Gebhardt

Institut ASER e.V. Wuppertal

Einleitung: Bezüglich ihrer Eignung für verschiedene Umgebungsbedingungen werden geschützte Systeme in entsprechende Schutzarten, so genannte IP-Codes eingeteilt. Die Abkürzung IP steht für hierbei für Ingress Protection (Schutz gegen das Eindringen). In der Norm DIN EN 60529:2000 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) wird ein System zur Einteilung von Schutzarten (Schutzgrade) durch Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln zur Verfügung gestellt. Ob ein Zugang zu gefährlichen Teilen möglich ist oder nicht, wird mit einem gegliederten, sogenannten Prüffinger gemessen, der einen menschlichen Finger für Prüfzwecke nachbilden soll. Die Gestaltung des Prüffingers ist in der Norm angegeben und weist einen Durchmesser von 12 mm und eine Länge von 80 mm auf. Diese Angaben sind identisch mit denen der DIN 40050-9, die die IP-Schutzarten zum Schutz gegen Fremdkörper, Wasser und Berühren der elektrischen Ausrüstung von Straßenfahrzeugen beschreibt.

Methode: Es wurde überprüft, inwieweit die Maße des Prüffingers den aktuellen anthropometrischen Gegebenheiten entsprechen. Hierzu wurden aktuelle relevante Körpermaße zusammengestellt und mit den Abmessungen des Prüffingers verglichen. Neben nationalen Verteilungen wurden - soweit verfügbar - auch internationale Verteilungen in die Auswertungen einbezogen.

Ergebnisse: Der Vergleich mit nationalen Verteilungen (vgl. DIN 33402-2) zeigt, dass mit einem Durchmesser von 12 mm die aktuelle Dimension des Prüffingers kleiner ist als das 5. Perzentil Frauen, so dass die Fingerbreite nahezu aller erwachsenen Personen größer ist. Dadurch ist der Prüfbereich recht groß und damit ebenso die Schutzwirkung. Demgegenüber zeigt der Vergleich auch, dass die gewählte Länge des Prüffingers mit 80 mm bereits kleiner ist als das 95. Perzentil der Männer, so dass für einen nennenswerten Prozentsatz an Personen die Schutzwirkung u. U. nicht gegeben ist und derzeit nur durch den Zusatz „aber ausreichender Abstand muss gehalten werden" berücksichtigt werden kann, wobei nicht auszuschließen ist, dass ein solcher ausreichender Abstand bei der Prüfung nicht immer bestimmbar ist. Weiter ist festzustellen, dass die Diskrepanz eher größer wird, wenn man zudem in anderen Ländern erhobene Verteilungen der Zeigefingerlänge mit einbezieht.

Schlussfolgerung: Nach derzeitigem Kenntnisstand scheint der Durchmesser des Prüffingers ein ausreichendes Schutzniveau zur Verfügung zu stellen. Bei größeren Öffnungen im Gehäuse muss jedoch beachtet werden, dass die Prüffingerlänge geringer ist als die potenzielle Fingereindringtiefe eines nennenswerten Prozentsatzes von Personen. Dies auch aufgrund der anthropometischen Entwicklungen in den letzten Dekaden.

Danksagung: Dieser Beitrag ist Teil des regionalen Schlüsselprojekts Design4All, das im Rahmen des aus dem „Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)" kofinanzierten operationellen Programms für das Land Nordrhein-Westfalen mit dem Ziel „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung" von der Europäischen Union und dem Land Nordrhein-Westfalen gefördert wird.

V 10: Einfluss der Blindheit durch Nichtaufmerksamkeit auf die Arbeitssicherheit bei der Anwendung von kopfgetragenen AR-Displays

Daniel Schenk[1], Thoralf Rößler[1], Rüdiger Mecke[2], Jens Grubert[2], Sabine Darius[1], Irina Böckelmann[1]

[1] Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin (IAM)
[2] Fraunhofer Institut Magdeburg

Einleitung: Im Rahmen des BMBF-geförderten AVILUS-Projekts (Angewandte Virtuelle Technologien im Produkt- und Produktionsmittellebenszyklus) wurde eine arbeitsmedizinische Studie zum Thema Augmented Reality (AR) durchgeführt. AR in der modernen Werkerassistenz bezeichnet eine kontext-adaptive Einblendung virtueller Informationen mit Hilfe mobiler Anzeigegeräte zur Unterstützung des Arbeitnehmers bei der Ausführung seiner Tätigkeit. Die arbeitsmedizinische Forschung steht dabei vor der Aufgabe, gesundheitsgefährdende Aspekte beim Einsatz dieser neuen Technologie zu entdecken und wenn möglich auch zu quantifizieren.

Methodik: Im Fraunhofer Institut Magdeburg wurden an einem Referenzarbeitsplatz *Kommissionierungsaufgaben* (Einsammeln von Teilen aus einer Grundmenge) durchgeführt, bei denen drei verschiedene Visualisierungen verglichen wurden - eingeblendet mit mobilen AR-Systemen (Head-Mounted-Displays (HMD) mit Optical See Through Technologie). Das führte zu Effektivitäts- bzw. Effizienzsteigerungen (1), lässt aber auch ein erhöhtes Unfallpotential im Vergleich zu herkömmlichen Systemen vermuten (2). Hier stellt sich die Frage, inwieweit diese Wechselkosten ein Gefährdungspotential für den Werker darstellen. Zur Beantwortung dieser Frage wurden *Kommissionierungsaufgaben* zum einen mit zwei sogenannten „*Attention Funnels*" und zum anderen mit einer reinen Texteinblendung durchgeführt. An dieser Untersuchung der Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsleistungen nahmen 26 Probanden teil. Ihr Durchschnittsalter betrug 25,6±4,2 Jahre (20 bis 37 Jahre). Neben der Erfassung von Beanspruchungsparametern (u.a. Herzfrequenzvariabilität) und ophthalmologischem Status wurde die Blindheit durch Nichtaufmerksamkeit (inattentional blindness) untersucht. Parallel zur Kommissionierung war eine Diskriminierungsaufgabe auf dem HMD zu lösen. Für diese wurde wiederholt ein Landoltring in einer der vier Ecken des HMDs eingeblendet, der über Tastdruck auf einer Wii-Fernbedienung als gesehen erfasst wurde (Initiation time). Zudem war die Richtung der Landoltringöffnung anzugeben (Movement time).

Ergebnisse: Die Initiation time lag für die drei Visualisierungen zwischen 1,7 und 1,9 Sekunden, wobei kein signifikanter Unterschied ermittelt werden konnte. Auch der Vergleich der Reaktionszeiten bei in unterschiedlichen Quadranten des HMDs eingeblendetem „Attention Funnel" und Landoltring zeigte keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerungen: Aus diesen Informationen lässt sich vermuten, dass relevante Informationen aus der Arbeitsumgebung in einer vertretbaren Zeit erfasst werden, sowie die Blindheit durch Nichtaufmerksamkeit kein erhöhtes Unfallpotential in sich birgt. Voraussetzung ist, dass Fehler während des Arbeitsprozesses und unvorhersehbare Ereignisse nicht im Verdeckungsbereich des HMDs liegen.

V 11: Veränderte kardiovaskuläre Regulation unter mentaler Belastung bei Frauen mit gestörtem Blutdruckverhalten?

Carola Hörz, Reingard Seibt

Technische Universität Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

Einleitung: Hypotonie und Hypertonie sind für unser Gesundheitssystem nicht zu unterschätzende Krankheitsentitäten, die mit einem hohen Kostenfaktor einhergehen. Bisher liegt vor allem kein ausreichender wissenschaftlicher Kenntnisstand zu Besonderheiten hypotoner Kreislaufregulation vor. Nicht nur die Höhe des Blutdruckes (BD), sondern auch Veränderungen in der Blutdruck- und Herzfrequenzvariabilität (Delany & Brodie 2000[1]) sowie der Baroreflexsensitivität (BRS) (La Rovere 2002[2]) scheinen frühe Symptome für Regulationsstörungen zu sein. Zu klären war, ob es bei Hypotonikerinnen (HY) und Hypertonikerinnen (HT) gegenüber Normotonikerinnen (NT) neben dem BD-Niveau weitere belastungsbezogene Regulationsbesonderheiten gibt, die Kennzeichen einer hypotonen und hypertonen Kreislauflage sind.

Methodik: Bei 43 HY (Ø BD: 101/61 mmHg), 76 NT (Ø BD: 118/72 mmHg) und 29 unbehandelten HT (Ø BD: 139/87 mmHg) im Alter von 18-58 Jahren (Diagnose durch Blutdruckselbstmessung) wurde die kardiovaskuläre Regulation in einem mentalen Belastungsprogramm mit Vor- und Nachruhe untersucht. Als kardiovaskuläre Regulationsparameter dienten u.a. der beat-to-beat erfasste Fingerblutdruck (FBD) sowie die Herzperiodendauer (HPD). Für jeden Untersuchungsabschnitt wurde - neben FBD- und HPD-Parameteren im Zeitbereich (Abschnittsmittelwert, Standardabweichung) - mit einem speziellen Algorithmus der *Trigonometrisch Regressiven Spektralanalyse* (Rüdiger 2005[3]) auch die BRS (ms/mmHg) anhand des systolischen FBD und der HPD berechnet.

Ergebnisse: Im *mentalen Belastungsprogramm* bestätigt sich für HY erwartungsgemäß der signifikant geringste, für HT der höchste FBD und umgekehrt für HY die signifikant höchste, für HT die niedrigste BRS. Keine Unterschiede bestehen zwischen den Blutdruckgruppen (BDG) in der HPD. Der Haupteffekt für den Faktor *Situation* verdeutlicht für FBD und BRS signifikante Unterschiede zwischen *Ruhe* und *Belastung* - im Durchschnitt steigt in allen BDG bei *mentaler Belastung* der FBD signifikant an und nimmt in der *Nachruhe* signifikant ab, während bei der BRS die umgekehrten Effekte auftreten. Während im FBD ein Wechselwirkungseffekt als Zeichen unterschiedlicher kardiovaskulärer Regulation der BDG vorliegt, besteht dieser Effekt für die BRS nicht (kein Wechselwirkungseffekt).

Schlussfolgerung: Der unterschiedliche Grundtonus des FBD und der BRS in den BDG ist mit verschiedenen Aktivitätsniveaus des autonomen Nervensystems (Sympathikus versus Parasympathikus) assoziiert - bei HY als erhöhter Parasympathikotonus, bei HT als erhöhter Sympathikotonus und wird als Korrelat vegetativer Dysregulation interpretiert. Diese Regulationsbesonderheiten bieten Ansätze zur frühzeitigen Prävention.

---

[1] Delaney JP, Brodie DA (2000). Effects of short-term psychological stress on the time and frequency domains of heart rate variability. Percept Mot Skills 91 (2), 515-24.

[2] La Rovere MT (2000). Baroreflex sensitivity as a new marker for risk stratification. Z Kardiol 89 (3), 44-50.

[3] Rüdiger H (2005). Softwarebeschreibung zum Programm MTRS. Die multiple trigonometrisch regressive Spektralanalyse. Dresden: Eigenverlag der Technischen Universität Dresden.

V 12: Effekte von hellem Licht auf Melatonin und kognitive Leistung bei älteren Nachtschichtarbeitern

Veronika Kretschmer, Klaus-Helmut Schmidt, Barbara Griefahn

Technische Universität Dortmund (IfADo), Leibniz-Institut für Arbeitsforschung

Ziele: Die in Industrieländern weit verbreitete Arbeitszeitform der Nachtarbeit führt zu einer Desynchronisation physiologischer Funktionen sowie zu einer Beeinträchtigung der kognitiven Leistung. Im Zuge des demografischen Wandels gewinnt die Arbeitsfähigkeit der über 50-Jährigen zunehmend an Bedeutung für den Arbeitsmarkt. Da Altern zu einer Abnahme der visuellen und kognitiven Leistung sowie der Fähigkeit zur Nachtarbeit führt, berichten diesbezüglich einige Studien von möglichen aktivierenden Effekten von hellem Licht. In der vorliegenden experimentellen Studie wurde während drei aufeinander folgender Nachtschichten die Wirkung von hellem Licht im Vergleich zu normaler Raumbeleuchtung auf das Arbeitsgedächtnis und die Konzentration bei älteren Personen (n=32, 16 Frauen, 16 Männer, 48-68 Jahre) unter der Kontrolle des Einflusses der Kovariaten Neurotizismus und Intelligenz untersucht. Zudem wurde eine mögliche Verschiebung der Phasenlage (24 h Hormonprofil Melatonin) durch das intensive Licht ermittelt. Ebenso wurde der Zusammenhang zwischen physiologischer Anpassung an Nachtarbeit und kognitiver Leistung getestet.

Methodik: Während der 6-stündigen Nachtarbeit wurde die Lichtbedingung variiert. Die Experimentalgruppe erhielt 4 h lang helles Licht (3000 lux), welches in jeder Nachtschicht um 1 Stunde versetzt dargeboten wurde. Während der restlichen Zeit wurde eine normale Raumbeleuchtung (300 lux) präsentiert. Die Kontrollgruppe war während der Nachtarbeit durchgängig einer normalen Raumbeleuchtung (300 lux) ausgesetzt. Zur Messung der Arbeitsgedächtnis- und Konzentrationsleistung wurden computerbasierte Leistungstests eingesetzt. Neurotizismus und Intelligenz wurden mittels Paper-Pencil-Fragebögen erfasst. Die aktuelle Phasenlage (24 h Hormonprofil Melatonin) wurde mittels einer Phase-Assessment Procedure jeweils nach den drei Nachtschichten sowie 1 Woche vor der Untersuchung nach drei Anpassungsschichten (Baseline) bestimmt. Aufgrund der Verschiebung der Hormonprofile wurde die physiologische Anpassung an Nachtarbeit ermittelt.

Ergebnisse: Die Fehlerraten des Arbeitsgedächtnisses und der Konzentration wurden unter der Kontrolle der Kovariaten Neurotizismus und Intelligenz durch eine intensive nächtliche Beleuchtung signifikant reduziert. Des Weiteren wurde durch helles Licht eine signifikant stärkere Phasenverschiebung der Melatoninsynthese im Vergleich zu einer normalen Raumbeleuchtung angeregt. Die Phasenverschiebung hatte keinen nennenswerten Einfluss auf die kognitive Leistung.

Abstracts der Poster

15. Symposium
Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft
für Nachwuchswissenschaftler
des Forum Arbeitsphysiologie

P 1: Wiederholende Blutdruck-Messung - Praktikabilität zweier Methoden zur Validierung hoher Messwerte bei Beschäftigten im werksärztlichen Setting - Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie

Carmen Farian[1], Martina Michaelis[2], Barbara Schüle[3], Martin K. Riedel[3], Monika A. Rieger[1]

[1] Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
[2] Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS)
[3] Daimler AG, Werksärztlicher Dienst

Hintergrund: Die hohe Anzahl von Personen mit unentdeckter oder unkontrollierter arterieller Hypertonie ist ein versorgungsrelevantes Problem (Middeke 2008[1]). Im Rahmen einer Screening-Studie wurde evaluiert, wie der Verdacht auf erhöhten Blutdruck durch einen einmalig gemessenen Wert im werksärztlichen Dienst (WD) validiert werden kann. Nach Empfehlungen der *österreichischen Gesellschaft für Hypertensiologie* (GH: Slany et al. 2008[2]) kann hierzu das Ergebnis von 30 häuslichen Selbstmessungen herangezogen werden, von denen für eine Diagnose mindestens 7 Werte ≥140/90 mmHg sein müssen.

Methodik: Im WD der Daimler AG wurden vom 1.10.2010-12.2.2011 Beschäftigte mit aktuellen BD-Werten ≥140/90 mmHg eingeladen, diesen Initialwert durch 30 Selbstmessungen zu validieren (Gruppe GR1). Da dieses Vorgehen bei den Beschäftigten nur geringe Akzeptanz fand, wurde es bis 15.04.2011 auf eine nur zweimalige Wiederholungsmessung im WD umgestellt (GR2). Gründe für die fehlende Teilnahmebereitschaft wurden teilstandardisiert erfasst. Als mögliche Einflussfaktoren wurden mittels multivariater logistischer Regression (simultaner Einschluss) folgende Faktoren überprüft: Validierungsmethode; soziodemografische Faktoren (Geschlecht, Alter, Tätigkeitsbereich); Blutdruckanamnese (Höhe des Initialwertes; Hypertonie bereits bekannt; Einnahme von Antihypertensiva).

Ergebnisse: Es wurden 203 (GR1) und 96 (GR2) Beschäftigte mit BD-Werten ≥140/90 mmHg identifiziert (Altersdurchschnitt: 45±9 Jahre; Teilnehmerquote: 43% (GR1); 63% (GR2)). Hauptgründe zur Nichtteilnahme waren zeitlicher Aufwand (GR1) und Bevorzugung eines Hausarztbesuchs (GR2). Im multivariaten Regressionsmodell waren Validierungsmethode, Tätigkeitsbereich und Einnahme von Antihypertensiva statistisch bedeutsam. Die standardisiert geschätzte Teilnahmebereitschaft ist demnach bei der Validierungsmethode von GR2 (OR= 2,1, KI 95%=1,2-3,6) und im Verwaltungsbereich (OR= 0,5, KI 95%=0,3-0,9) höher. Geringer ist sie bei momentaner Einnahme von BD-Medikamenten (OR=0,5, KI 95%=0,2-0,9).

Schlussfolgerung: Angesichts der höheren Akzeptanz sind Kontrollmessungen im WD bei erhöhten BD-Werten im betrieblichen Setting aus Praktikabilitätsgründen der häuslichen Selbstmessung vorzuziehen. Zur besseren Sicherung der Diagnose sollten Wiederholungsmessungen mehr als zweimal stattfinden.

---

1 Middeke M (2008). Epidemiologie und Behandlungsstatus der Hypertonie in Deutschland. In: Kirch W, Badura B, Pfaff H (Hrsg.). Prävention und Versorgungsforschung (Ausgewählte Beiträge des 2. Nationalen Präventionskongresses und 6. DKVF, Dresden 24.-27.10. 2007), Heidelberg: Springer, 869-881.

2 Slany K, Hitzenberger G, Zweiker R, Mayer G, Rosenkranz AR, Watschinger B, Wenzel R (2008). Empfehlungen der österreichischen Gesellschaft für Hypertensiologie (GH) zur Arzt-, Selbst- und ambulanten 24-Stunden-Blutdruckmessung. J Hyperton 12 (4), 13-19.

P 2: Kann eine betriebsärztliche Beratung bei Beschäftigten mit arterieller Hypertonie zum Besuch des Hausarztes motivieren? - Ergebnisse einer Pilotstudie

Sarah Hudak[1], Carmen Farian[1], Martina Michaelis[2], Barbara Schüle[3], Martin K. Riedel[3], Monika A. Rieger[1]

[1] Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
[2] Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS)
[3] Daimler AG, Werksärztlicher Dienst

Hintergrund: Bis zu einem Drittel erwerbstätiger Kollektive weist in arbeitsmedizinischen Screenings erhöhte Blutdruckwerte auf. Neben unentdeckter Hypertonie stellt die medikamentös unzureichend eingestellte arterielle Hypertonie ein versorgungsrelevantes Problem dar. Eine individuelle betriebsärztliche Beratung von Beschäftigten mit erhöhten Werten bietet die Möglichkeit, ansonsten gesunde Personen zu erreichen. Im Fokus der Pilotstudie standen zum einen Beschäftigte mit erstmals dokumentierter leichter Hypertonie (Blutdruck (BD) 140/90-160/100 mmHg) (Studienarm 1), zum anderen die Beschäftigten mit stärker erhöhten BD-Werten (160/100 mmHg) bzw. leicht erhöhten BD-Werten trotz medikamentöser Therapie. Die Ergebnisse dieses Studienarms 2 stehen hier im Fokus.

Methodik: Bei allen Beschäftigten, die den werksärztlichen Dienst Untertürkheim der Daimler AG zwischen 1.10.2010 und 30.4.2011 aufsuchten, wurde routinemäßig eine BD-Messung durchgeführt. Beschäftigte mit durch Wiederholungsmessungen bestätigten erhöhten BD-Werten wurden vom Betriebsarzt über Risikofaktoren, mögliche Folgeerkrankungen und ggf. Therapieoptionen aufgeklärt. Personen im Studienarm 2 wurden insbesondere auf die Notwendigkeit einer Abklärung und ggf. Therapieeinleitung bzw. -modifikation beim Haus- oder Facharzt hingewiesen. Im Rahmen eines teilstandardisierten Telefoninterviews wurden 4-6 Wochen nach der Beratung die ergriffenen Maßnahmen erfasst. Primäres Outcome war die erfolgte Arztkonsultation, sekundäres Outcome war u.a. ärztliche Beratungsinhalte und Effekte auf Lebensstilfaktoren.

Ergebnisse: 20 von 24 ausgewerteten Personen des Studienarms 2 ohne regelmäßige ärztliche Betreuung erhielten in der betriebsärztlichen Beratung die ausdrückliche Empfehlung zu einer Haus-/ Facharztkonsultation. 16/20 Befragten hatten den Impuls zu einer Terminvereinbarung, 9 bemühten sich unmittelbar anschließend darum. Zum Interviewzeitpunkt hatten 13 den Arzt bereits aufgesucht, davon 12 ihren Hausarzt (i.d.R. Allgemeinmediziner). Bei nahezu allen Arztbesuchen wurde der Blutdruck gemessen (12/13); es erfolgte eine Beratung zu Blutdruckmedikamenten (10/13) und seltener zu Lebensstiländerungen (7/13). Die Zufriedenheit mit dem Arzt war hoch (Schulnote 2,1±1,0). 13 von 24 Interviewten hatten ihre Lebensweise zwischenzeitlich verändert (v.a. Ernährungsumstellung, Sport), davon nannten 5 als Auslöser die betriebsärztliche Beratung. 6 Personen hatten die (neue) medikamentöse Therapie bereits begonnen. Der aktuelle BD-Wert lag bei 12 Befragten nach eigenen Angaben <140/90 mmHg.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine ausdrücklich zu erhöhten BD-Werten geführte betriebsärztliche Beratung Beschäftigte zu (weiterer) Diagnostik und Therapie beim Haus-/Facharzt motivieren kann. Eine weitere Erforschung ist deshalb wünschenswert.

P 3: Herzratenvariabilität in Abhängigkeit vom Erholungs-Belastungs-Modell nach Kallus

Henze Thomas[1,3], Stefan Sammito[2,3], Irina Böckelmann[3]

[1] Fachsanitätszentrum Augustdorf
[2] Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr Warendorf
[3] Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin (IAM)

Einleitung: In den letzten Jahren haben sich die Herzfrequenz und deren Herzratenvariabilität (HRV) als meistbenutzte Beanspruchungsindikatoren etabliert. Unter anderem zeigt sich die HRV bei Probanden mit Stress reduziert. Der Erholungs-Belastungsfragebogen (EBF) nach Kallus (2004)[1] erfasst mit 73 Items den subjektiven Erholungs- bzw. Belastungsstatus des Probanden in den letzten drei Tagen. Inwieweit erhöhte Belastungsparameter (BP) bzw. erniedrigte Erholungsparameter (EP) im EBF mit der HRV einhergehen, ist bisher nicht bekannt. Ziel dieser Untersuchung war es, subjektive erhobene Erholungs- und Beanspruchungszustände mit der ermittelten HRV auf Schnittmengen hin zu prüfen.

Methodik: Bei 30 freiwilligen, herzgesunden Probanden (17 männlich, 13 weiblich, Alter 26,8±7,6 Jahre) wurde mittels dem EBF-Fragebogen die subjektive Selbsteinschätzung neben einem standardisierten Fragebogen zu Basisdaten erhoben. Mittels eines 24h-EKG´s (Schiller MT-101) wurde die HRV erfasst. Ausschlusskriterien waren die Einnahme herzfrequenzmodulierender Medikamente, kardiovaskuläre Vorerkrankungen, Schilddrüsenerkrankungen sowie ein bestehender Diabetes mellitus. Höhergradige Herzrhythmusstörungen wurden mittels eines Ruhe-EKG im Vorfeld der Untersuchung ausgeschlossen. Mittels Kubios HRV Version 2.0 wurden die HRV-Parameter für den Zeit- (SDNN, r-MSSD) und für den Frequenzbereich (LF/HF-Ratio) ermittelt.

Ergebnisse: Probanden, die in mindestens einem der BP nach Kallus oberhalb der Normwerte lagen (n=15), zeigten im Median erniedrigte HRV-Parameter als Probanden (n=15), die in allen BP des EBF keine erhöhten Werte aufzeigten (SDNN: 41,4 vs. 46,2; r-MSSD 33,9 vs. 46,1; LF/HF-Ratio: 2,5 vs. 2,0). Analog zeigten Probanden, die in mindestens einem EP unterhalb der Normwerte lagen (n = 14) gegenüber Probanden, die in allen EP keine erniedrigten Werte aufzeigten (n=16) ebenfalls im Median erniedrigte HRV-Parameter (SDNN: 41,7 vs. 45,8; r-MSSD 34,5 vs. 44,1; LF/HF-Ratio: 2,3 vs. 2,0). Jedoch zeigte sich lediglich der Unterschied im LF/HF-Ratio bei den EP als signifikant (p<.001).

Diskussion: Es zeigte sich eine Assoziation von erhöhten BP bzw. erniedrigtem EP mit einer eingeschränkten HRV, die jedoch größtenteils nicht signifikant waren. Einschränkend ist darüber hinaus die geringe Probandenzahl zu nennen. Weiterführende Untersuchungen müssen zeigen, inwieweit eine größere Probandenzahl oder spezifische äußere Rahmenbedingungen diese Untersuchung bestätigen.

[1] Kallus KW (2004). Erholungs-Belastungs-Fragebogen. Version 22.00. Frankfurt/Main: Swets

P 4: Herzfrequenzvariabilität in Gruppen mit unterschiedlichem Body-Mass-Index

Jenny Hinz, Sabine Darius, Beate Peter, Alessandra D'Alessandro, Irina Böckelmann

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin (IAM)

Einleitung: Weltweit hat sich die Zahl der übergewichtigen Menschen seit 1980 ungefähr verdoppelt. Nach WHO-Schätzung sind ca. 1,5 Milliarden Menschen der Erdbevölkerung übergewichtig. 2,8 Millionen Menschen sterben jährlich an den Folgen von Adipositas. Einige dieser Folgen betreffen das Herz-Kreislauf-System. Adipositas ist ein klassischer Risikofaktor dafür bspw. an der koronaren Herzkrankheit, an einem Schlaganfall oder an Herzinsuffizienz zu leiden. Die Herzfrequenzvariabilität (HRV) ist ein Maß für die Anpassungsfähigkeit des autonomen Nervensystems. Nicht zuletzt eröffnet uns die Messung der HRV-Parameter die Möglichkeit, das Risiko für diverse Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) einzuschätzen. Die zentrale Frage ist, ob und inwiefern die verschiedenen BMI-Gruppen und die Herzfrequenzvariabilität miteinander in einem Zusammenhang stehen.

Methodik: 229 klinisch gesunde Probanden im Alter von 35 bis 67 Jahren (Durchschnittsalter 50,4±6,7 Jahre) nahmen freiwillig an verschiedenen Präventionsstudien teil. Es wurden mehrere klinische Statusdaten sowohl aus dem anamnestischen Bereich als auch in Form von Laborparametern in Bezug auf klinische Risikofaktoren für HKE erhoben. Außerdem wurde das Herzrhythmusverhalten vor, während und nach Provokationstests unter standardisierten Laborbedingungen analysiert.

Ergebnisse: Die Probanden wurden jeweils geschlechterspezifisch in drei Gruppen eingeteilt: Gruppe I: BMI <25 kg/m^2, Gruppe II: BMI 25-30 kg/m^2, Gruppe III: BMI >30 kg/m^2. Die Ergebnisse der HRV-Analyse in Ruhe zeigten, dass zwischen den drei BMI-Gruppen ein signifikanter Unterschied besteht (SDNN bei Frauen ANOVA p=.006; bei Männern NN p=.008; Average Heart Rate p=.007). Auch in der Belastungsphase gab es bei den männlichen Probanden einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (Average Heart Rate p=.009). Der Quotient für sympatho-vagale Balance (LF/HF) ist in den BMI-Gruppen nicht unterschiedlich (Frauen: p=.188; Männer: p=.882). Die Daten wurden zusätzlich unter Berücksichtigung des Alters analysiert.

Zusammenfassung: Unter Beachtung der epidemiologischen Verhältnisse von Adipositas sowie ihrer nahezu pandemischen Verbreitung vor allem in den Industriestaaten und der Bedeutung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bezogen auf Morbidität und Mortalität könnte die Betrachtung von HRV-Parametern im Zusammenhang mit dem individuellen BMI behilflich sein, um prognostische oder sogar auch diagnostische Aussagen zum HKE-Risiko treffen zu können.

P 5: Zusammenhang von beruflichen Gratifikationskrisen und dem Burnout-Risiko bei Lehrerinnen und Ärztinnen

Anne Steputat[1], Anja Hübler[2], Klaus Scheuch[2], Reingard Seibt[1]

[1] Technische Universität Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
[2] Zentrum für Arbeit und Gesundheit Sachsen (ZAGS) der Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer der Technischen Universität Dresden (GWT-TUD) GmbH

Ziel: Lehrkräfte und Ärzte sind bei ihrer beruflichen Tätigkeit hohen psychischen und psychoemotionalen Belastungen ausgesetzt. Psychische Fehlbelastungen können zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. Als Ursache solcher Fehlbelastungen wird ein erlebtes Ungleichgewicht von Verausgabung und Belohnung im Arbeitsumfeld (Effort-Reward-Imbalance - ERI) diskutiert (Siegrist 1996)[1]. Mehrere Untersuchungen an Männern weisen auf den Zusammenhang von arbeitsbedingten Gratifikationskrisen und dem Risiko für Gesundheitsbeeinträchtigungen hin (van Vegchel et al. 2005)[2], jedoch variiert die Stärke dieser Zusammenhänge in den Studien stark und personenbezogene Merkmale blieben unbeachtet. Auch liegen für Frauen dazu kaum Ergebnisse vor. Daher sollte aus präventiver Sicht unter Kontrolle des Alters geprüft werden, inwieweit ERI ein Risikofaktor für ein Burnout-Risiko bei Lehrerinnen (LE) und im Krankenhaus tätigen Ärztinnen (ÄR) darstellt und welcher Zusammenhang zu personenbezogenen Merkmalen besteht.

Methodik: Im Rahmen von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen wurden bei 148 LE (∅ Alter: 42±5 Jahre) und 150 ÄR (∅ Alter: 40±6 Jahre) arbeits-, gesundheits- und personenbezogene Merkmale erfasst. Das ERI-Ratio wurde mit dem ERI-Questionnaire, das Burnout-Risiko mittels Maslach Burnout Inventory (MBI-GS) erfasst. Als *personenbezogene Merkmale* wurden Erholungsunfähigkeit (FABA-E) und Gesundheitsverhalten (Sport, Alkoholkonsum, Tabakkonsum) berücksichtigt.

Ergebnisse: Das ERI-Ratio der LE ist signifikant günstiger als das der ÄR (0,68 vs. 0,86; p=.029). Ein gesundheitsgefährdendes ERI ≥1 besteht bei 5% der LE und 13% der ÄR. Für das Burnout-Risiko (LE: 1%; ÄR: 5%) und die *personenbezogenen Merkmale* ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Berufsgruppen vor. In beiden Berufsgruppen weisen 13% sehr auffällige Erholungswerte auf, 10% rauchen und 5% der LE sowie 24% der ÄR treiben keinen Sport. Zwischen ERI-Ratio und Burnout bestehen mittlere Korrelationen (r=.43 bzw. r=.42). Auch gehen mit ansteigender ERI Erholungsunfähigkeit (LE: r=.41; ÄR: r=.51) und geringe sportliche Betätigung einher (LE: r=-.25; ÄR: r=-.10). LE haben beim Vorliegen eines ERI gegenüber LE mit einem ausgeglichenen Ratio (ERI <1) eine sechsfach höhere Chance, dass ein Burnout auftritt, bei den Ärztinnen ist diese Chance sogar siebenfach sowie die für auffällige Erholungsfähigkeit 3,4-fach erhöht.

Schlussfolgerung: Ein ungünstiges ERI-Ratio scheint als Risikofaktor zu wirken, der sich auch ungünstig auf das Burnout-Risiko und die Anforderungsbewältigung auswirkt. Für die Ableitung geeigneter präventiver Maßnahmen ist die Erkennung arbeits-, gesundheits- und personenbezogener Risiken und Ressourcen unverzichtbar.

[1] Siegrist J (1996). Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. J Occup Health Psychol 1 (1), 27-41.

[2] Van Veghel N, Jonge J, Bosma H, Schaufeli W (2005). Reviewing the effort–reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies. Soc Sci Med 60, 1117-31.

P 6: Natriumzufuhr von Personen, die schweißtreibende Arbeit verrichten, in Relation zum geschätzten durch Schweißverlust bedingten erhöhten Bedarf

Lisa Kraft[1], Stefan Sammito[2,3], Christoph Holtherm[2], Hans Hutsteiner[1], Karl Josef Gronеuer[1], Andreas Lison[2]

[1] Fachhochschule Münster, Fachbereich Oecotrophologie
[2] Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr Warendorf
[3] Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin (IAM)

Einleitung: Natrium ist ein essentieller Mineralstoff, der besonders für den Wasserhaushalt des menschlichen Körpers von großer Bedeutung ist. Körperlich anstrengende Tätigkeiten, wie schweißtreibende Arbeit und sportliche Aktivität, sind mit erhöhter Schweißneigung und Natriumverlusten verbunden. Gerade Arbeitnehmer, die körperlich aktiv sind, wie Bauarbeiter, Stahlwerker oder Soldaten, haben einen gegenüber der Normalbevölkerung erhöhten Natriumbedarf. Ziel der Arbeit war es, den Mehrverbrauch an Natrium, hier am Beispiel von Soldaten während eines Übungsleiterlehrgangs, zu ermitteln und mit der individuellen Natriumaufnahme sowie der Natriumversorgung über die Truppenküche zu vergleichen.

Methoden: Die Untersuchung fand im November 2010 statt. Die Teilnehmer wurden eine Woche lang jeweils vor und nach den Sporteinheiten im Rahmen des Übungsleiterlehrgangs in Unterwäsche gewogen. Der daraus ermittelte Gewichtsverlust wurde zur Berechnung des Schweiß- und Natriumverlusts mittels einer Bilanzrechnung (0,5 g Na^+/l Schweiß) herangezogen. Bei der Berechnung wurden nur die Probanden berücksichtigt, von denen zwei Werte vorlagen und welche eine negative Gewichtsentwicklung aufwiesen. Zeitgleich wurde mit Hilfe eines geschlossenen Ernährungsprotokolls (Freiburger Protokoll) und der Rezepturpläne der Truppenküche die Natriumaufnahme über 7 Tage erfasst. Die Berechnung erfolgte mit DGE-PC pro (Version 4.2).

Ergebnisse: An der Studie haben insgesamt 23 Probanden teilgenommen (21 männlich, 2 weiblich, Alter: 27,8±5,3 Jahre, Größe: 180,7±6,9 cm, Gewicht: 82,0±12,0 kg). Im arithmetischen Mittel kam es bei den sportlichen Aktivitäten zu einem Gewichtsverlust von 0,30±0,54 kg bis 0,74±0,30 kg. Hieraus ergab sich ein Natriumverlust von 0,15±0,27 g bis 0,37±0,15 g je Sporteinheit von jeweils 95 min Dauer. Wurde der durch die sportliche Aktivität ermittelte zusätzliche Natriumverlust auf den Tagesgrundbedarf angerechnet, ergab sich ein geschützter täglicher Natriumbedarf von 1,05 g. Die Auswertung der individuellen Ernährung ergab eine berechnete Natriumaufnahme von 3,72±1,66 g pro Tag sowie ein Natriumangebot durch die Truppenküche von 7,9 g pro Tag.

Diskussion: Mit der hier vorgestellten Untersuchung konnte gezeigt werden, dass die individuelle Ernährung sowie das Angebot der Truppenküche mehr als ausreichend sind, um den erhöhten Natriumbedarf während eines Übungsleiterlehrgangs zu decken. Es ist daher anzunehmen, dass dies auch für Arbeitnehmer mit hohen körperlichen Belastungen zutrifft. Weiterführende Untersuchungen unter reellen Arbeitsplatzbedingungen bzw. in warmen Sommermonaten wären jedoch noch notwendig.

P 7: Beanspruchungen im Wettspiel - Untersuchungen im Amateurhandball

Christoph Pohle, Regina Stoll, Annika Rieger, Matthias Weippert

Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin

Einleitung: Trotz großer Verbreitung des Handballsports sind bisher nur wenige Studien zur kardialen und metabolischen Beanspruchung publiziert. Ziel unserer Studie war die Beanspruchungsobjektivierung im Amateurhandball mit Hilfe einer genauen Erfassung des Herzschlagfrequenzverhaltens und der Blutlaktatkonzentrationen als Indikator der Stoffwechsellage während mehrerer repräsentativer Wettspiele.

Methoden: An der Studie nahmen 10 gesunde Spieler (Alter: 22,8±3,5 Jahre; Körpergröße: 182,8±7,7 cm; Körpergewicht: 80,7±6,2 kg) einer 5. Liga-Mannschaft teil. Von allen Personen wurden die anaerobe Schwelle (ANS: Laufleistung bei 4mmol/l Blutlaktat) auf einem Laufband - als Maß der Ausdauerleistungsfähigkeit - sowie die maximale Herzschlagfrequenz (HSF) ermittelt. Die Herzschlagfrequenz wurde permanent während vier Ligaspielen und während eines Pokalspiels aufgezeichnet (Gerät: Suunto Smart Belt, Fa. Suunto/Finnland). Die Blutlaktatmessungen erfolgten vor dem Spiel (La_{Ruhe}) und unmittelbar im Anschluss an die Einsatzzeiten, also entweder nach Auswechselungen oder im Anschluss an die 1. und 2. Halbzeit (La_{Spiel}) mit dem mobilen Messgerät LactateScout (SensLab, Leipzig/Deutschland). Die Auswertung von Herzschlagfrequenz und Blutlaktatkonzentrationen während der Spiele erfolgte nur für die Feldspieler (n=9).

Ergebnisse: Mittelwerte und Standardabweichungen für die gesamte Untersuchungsgruppe finden sich in Tabelle 1. Der höchste Laktatwert eines Spielers, welcher im Anschluss an die Spielzeit gemessen wurde, betrug 11,9 mmol/l und die höchste durchschnittliche Herzschlagfrequenz während des Spiels betrug 185,4 S/min.

Tabelle 1: Mittelwerte und Standardabweichungen ausgewählter Parameter

Parameter	ANS [m/s]	$HSF_{4\ mmol/l}$ [S/min]	HSF_{max} [S/min]	Ø HSF_{Spiel} [S/min]	La_{Ruhe} [mmol/l]	La_{Spiel} [mmol/l]
MW	3,81	181	190	162,1	1,1	3,3
SD	0,22	6,6	7,5	11,0	0,3	1,8

Diskussion: Die durchschnittliche kardiale Beanspruchung liegt trotz des intervallartigen Charakters der Wettspielbelastung bei einem Wert von 85,2±3,6% der maximalen Herzschlagfrequenz und impliziert die Notwendigkeit einer guten Ausdauerleistungsfähigkeit für den Handballsport. Die von uns im Amateurhandball ermittelten kardialen Beanspruchungen während des Wettspiels sind vergleichbar mit denen, die im professionellen Bereich (2. Bundesliga) gemessen wurden (Ewen et al. 2009).[1]

[1] Ewen S, Sommer HM & Hoos O (2009). Herzfrequenzverhalten im Herrenhandball. Dtsch Z Sportmed 60 (7/8), 188.

P 8: Ambulante Akzelerometrie für die Fitnessschätzung - Untersuchung eines Konzepts

Matthias Weippert[1], Jan Stielow[1], Steffi Kreuzfeld[1], Mohit Kumar[2], Regina Stoll[1]

[1] Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin
[2] Universität Rostock, Institut für Automatisierungstechnik

Einleitung: Seit den 1950ern ist eine Vielzahl von Modellen und Methoden zur (submaximalen) Schätzung der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO_2max) als das Maß der aeroben Fitness beschrieben worden (z.B. Astrand & Ryhming 1954; George et al. 1993). Diese Methoden erfordern zwar nicht unbedingt ausgefeilte Messtechniken, jedoch standardisierte progressive Belastungsprotokolle. Grundannahmen dieser Methoden sind erstens: Sauerstoffaufnahme (VO_2) und Herzschlagfrequenz (HSF) zeigen bei ansteigender Belastung bis zum Maximum einen quasi-linearen Anstieg und zweitens: es existiert eine inverse Beziehung zwischen Herzschlagfrequenz bei einer gegebenen Belastung und aerober Fitness, das heißt, je höher die HSF bei einer definierten Belastung, desto geringer ist die aerobe Fitness (VO_2max) und vice versa. Bei Voruntersuchungen mit einem mobilen Sensorsystems zeigte sich eine lineare Beziehung zwischen gemessener Körperbeschleunigung und der VO_2 (Stielow et al. 2009, Weippert et al. 2010). Aufgrund dieser Beziehung ergibt sich möglicherweise das Potenzial zur Schätzung der maximalen Sauerstoffaufnahme bei einer Kombination von ambulant ermittelten HSF- und Beschleunigungsdaten sowie der maximalen Herzschlagfrequenz, ohne auf standardisierte progressive Belastungsprotokolle zurückgreifen zu müssen. Ziel der Studie war die Prüfung dieses Konzepts unter Nutzung eines mobilen Multisensorsystems.

Methoden: An der Studie nahmen 19 gesunde Freiwillige (7 Frauen, 12 Männer) teil. Alle Vpn absolvierten ein standardisiertes Belastungsprotokoll bestehend aus liegender und sitzender Ruhe, sowie stufenförmig ansteigender Belastung auf dem Laufband bis zur subjektiven Ausbelastung. Triaxiale Beschleunigungsdaten (ACC) und HSF wurden mittels mobilem Sensorgerät (Equivital, Fa. Hidalgo/ GB) und die Sauerstoffaufnahme mittels mobilem Gasanalysator (MetaMax IIIB, Fa. Cortex) gemessen. Die Daten der ersten 10 Vpn (3♀/7♂) dienten der Modellentwicklung (M-Gruppe), die der weiteren 9 Vpn (4♀/5♂) zur Validierung des Modells (T-Gruppe).

Ergebnisse: Mittels linearer Regression wurde der Zusammenhang zwischen relativer Sauerstoffaufnahme und ACC in der Modellgruppe beschrieben. Daraus ergab sich für die Berechnung der aeroben Fitness die folgende Formel:

$$VO_2max=((0{,}000027368*ACCi-7{,}947)*HSFmax)/HSFi$$

Die Anwendung dieser Formel auf die Daten der Testgruppe ergab eine hohe Korrelation zwischen geschätzter VO_2max und gemessener VO_2peak (Spearman`s $r=.88$; $p<.01$) bei einer (nicht signifikanten) mittleren Abweichung von 1,98 $ml/min*kg^{-1}$ (95%CI: 5,3 bis -1,4 $ml/min*kg^{-1}$).

Diskussion: Unter kontrollierter Belastung und bestimmten Vorbedingungen bestätigt sich das Potential der ambulanten Akzelerometrie zur Schätzung der aeroben Fitness.

P 9: Evaluation von medizintechnischen Geräten mittels sEMG: Auswertestrategie am Beispiel von zwei Operationsmikroskopen

Hannes Borch[1], Kerstin Einsiedler[1], Florian H. Ebner[2], Monika A. Rieger[1]

[1] Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
[2] Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Neurochirurgie

Ziel: Die Arbeit an Operationsmikroskopen kann bei Operateuren zu muskuloskelettalen Beschwerden führen. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes sollten mittels Oberflächen-Elektromyographie (sEMG) gewonnene Daten zur vergleichenden Evaluation von 2 Operationsmikroskop-Typen (OP1, OP2) verwendet werden. Im Beitrag soll ein möglicher Weg zur vergleichenden Auswertung von sEMG-Messdaten hinsichtlich muskulärer Beanspruchung vorgestellt und diskutiert werden.

Methodik: 6 Probanden führten an OP1 und OP2 je 30minütige standardisierte Arbeiten an Leichenpräparaten durch. Nach standardisierter Hautvorbereitung und Elektrodenanlage wurden an je 4 Muskeln im Schulter-Nacken- (SNB) und Unterarmbereich (UAB) bilateral sEMGs abgeleitet (d.h. 8 Muskeln/Proband). Zur Normierung der elektrischen Aktivität (eA) erfolgte vor der Tätigkeit eine jeweils 3minütige Ruhemessung im Sitzen. Im Vorfeld wurden von den Probanden Alter, Geschlecht, Händigkeit und Arbeitserfahrung an OP2 (AE) (OP1 war Prototyp) abgefragt. Nach Filterung und Normierung wurden die sEMG-Messreihen der Tätigkeitsphasen in 5 Abschnitte à 6 Minuten unterteilt und diese über ihr arithmetisches Mittel (MW) zusammengefasst. Zum Vergleich von OP1 und OP2 wurden für jeden Probanden und jeden Muskel in jedem Zeitabschnitt die Differenzen der MW von OP1 und OP2 gebildet. Die berechneten Differenzenreihen wurden mittels t-Test auf Unterschiede zwischen OP1 und OP2 getestet.

Ergebnisse: Die Probanden (männliche Rechtshänder) waren durchschnittlich 35 (26-56) Jahre alt; jeweils die Hälfte hatte eine AE von 0-1 Jahren (AE1) bzw. 4-8 Jahren (AE2). 3/96 sEMG-Messreihen wurden aufgrund von Messfehlern ausgeschlossen. In 27/45 Vergleichsfällen traten zwischen OP1 und OP2 signifikante Unterschiede im Verlauf der eA auf (Medianfrequenz (MF): 20/45). Hier zeigte sich im SNB für AE2 (n=9) eine signifikant (t-Test für verbundene Stichproben: p=.028) höhere und für AE1 (n=5) eine beinahe signifikant (t-Test für verbundene Stichproben: p=.077) geringere mittlere eA bei Arbeit am OP1 als am OP2 (multifaktorielle ANOVA: p=.046). In 14/45 Fällen traten signifikante Unterschiede im Verlauf der eA und der MF auf. In 5/14 Fällen waren sowohl Anstieg der eA als auch Abfall der MF stärker bei Arbeit am OP1 (OP2: 2/14). Dies war in 4/5 Fällen am OP1 im SNB (OP2: 0/2) und ausschließlich für 2 Probanden aus AE2 beobachtbar.

Schlussfolgerung: Die Zusammenfassung der sEMG-Messdaten innerhalb definierter Messabschnitte mindert die interindividuelle Varianz und ermöglicht so eine robuste Analyse. Anzahl und Größe der Messabschnitte sollten abhängig vom Design des Experiments gewählt werden. Es konnte gezeigt werden, dass mit dieser Methode Unterschiede in muskulärer Beanspruchung und möglicherweise Ermüdung / Erholung sowie Trainingseffekte detektierbar sind. Statistisch sicherere Aussagen können jedoch vermutlich erst über sEMGs längerer Tätigkeitsphasen an einem größeren Probandenkollektiv gemacht werden.

P 10: Vergleichsstudie zwischen diskontinuierlicher Infrarotmessung und kontinuierlicher Sensormessung der Tympanumtemperatur bei Umgebungstemperaturen von +18°C, +3°C und -24°C

Judith Enke, Sandra Baldus, Karsten Kluth,

Universität Siegen, Institut für Produktionstechnik, Arbeitswissenschaft/Ergonomie

Einleitung: Das Arbeiten in Kälte mit Temperaturen unter -20°C, wie es das Kommissionieren von Tiefkühlware erfordert, stellt selbst beim Tragen von Schutzkleidung erhebliche Anforderungen an die Thermoregulation des Menschen. Trotz peripherer Vasokonstriktion und hochwertiger Schutzkleidung kommt es immer zu gewissen Wärmeverlusten im Körper, die es zu kompensieren gilt. Für die Beurteilung der Temperaturveränderungen im Körperkern bei Kältearbeit wird im Rahmen eines Forschungsvorhabens das Infrarotthermometer Braun Thermoscan IRT 4520 eingesetzt. Dieses Thermometer erfasst die Wärmestrahlung des Trommelfells und wandelt diese in Temperaturwerte um. Diskontinuierlich eingesetzt, kann so während der Arbeitszeit die Tympanumtemperaturveränderung der zu beurteilenden Arbeitsperson ermittelt werden. Die diskontinuierlichen Messungen bedeuten aber einen sich ständig wiederholenden persönlichen Eingriff bei der zu vermessenden Arbeitsperson, der zudem den Arbeitsablauf unterbricht. Die Forderung nach einem optimierten, kontinuierlich messenden System stellt sich auch durch die Möglichkeit von Messfehlern, erzeugt durch die falsche Anwendung des Thermometers seitens des Bedieners sowie durch die beschränkten Interpretationsmöglichkeiten diskontinuierlich erfasster Messwerte. Ein ursprünglich an der TU München neu entwickeltes Sensorsystem erlaubt eine mobile und kontinuierliche Erfassung der Tympanumtemperatur. Hierzu wird ein Temperaturfühler mit Hilfe einer hörgeräteähnlichen Vorrichtung im äußeren Gehörgang in der Nähe des Trommelfells appliziert. So wird sichergestellt, dass die Messungen mit einer hohen Genauigkeit kontinuierlich erfolgen können. Die Anwendung des *Sinuss°-Sensorsystems* erfolgte allerdings bisher auch nur unter normalen klimatischen Bedingungen mit deutlich positiven Temperaturwerten in der Messumgebung außerhalb des Ohres.

Methodik: In Ganztagsanalysen wurde die Körperkerntemperatur mittels Infrarotthermometer diskontinuierlich sowie unter Anwendung des *Sinuss°-Sensorsystems* kontinuierlich am Trommelfell erfasst. 12 junge Personen mussten sich hierzu in jeweils drei klimatisch unterschiedlichen Bereichen (Trockenlager +18°C, Kühlhaus +3°C und Tiefkühlhaus -24°C) für die Dauer von jeweils 2 Stunden aufhalten. Der Wechsel zwischen den unterschiedlichen Temperaturbereichen wurde durch entsprechend lange Aufwärmpausen bei +21°C unterbrochen, wobei auch hier die Temperaturveränderungen aufgezeichnet wurden.

Ergebnisse: Erste Ergebnisse der noch laufenden Testreihen zeigen, dass sich die gemessenen Veränderungen der Tympanumtemperatur vom Ausgangswert zwischen beiden Messgeräten in großem Maße voneinander unterscheiden. Dabei war festzustellen, dass der Fehler mit abnehmender Umgebungstemperatur größer wurde, und dass dabei das Sensorsystem höhere Temperabnahmen aufzeichnete.

Diskussion: Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass das *Sinuss°*-Sensorsystem unter dem heutigen Entwicklungsstand zur Verwendung in extrem klimatischen Bedingungen kaum geeignet ist, da die Messergebnisse zu stark von der Umgebungstemperatur abhängen.

Adressen der ErstautorInnen des 15. Nachwuchssymposiums

(P = Poster, V = Vortrag, VS = Vorsitz)

Baldus, Sandra
Dipl.-Wirt.-Ing.
V 6
Universität Siegen
Institut für Produktionstechnik
Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
baldus@ergonomie.uni-siegen.de

Bartsch, Nicole
Dr. phil. Dipl.-Päd.
V 8
Landesbereitschaftspolizei Sachsen-Anhalt
Polizeiärztliches Zentrum, Ärztlicher Gutachterdienst der Landesverwaltung
Arbeitsbereich Prävention/Gesundheitsmanagement
Alt Prester 5
39114 Magdeburg
nicole.bartsch@polizei.sachsen-anhalt.de

Enke, Judith
cand. Dipl.-Wirt.-Ing.
P 10
Universität Siegen
Institut für Produktionstechnik
Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
judith.enke@gmx.de

Borch, Hannes
Dipl.-Bioinf.
P 9
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
Wilhelmstr. 27
72074 Tübingen
hannes.borch@med.uni-tuebingen.de

Farian, Carmen
cand. med.
P 1
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
Wilhelmstr. 27
72074 Tübingen
carmen.farian@uni-wh.de

Henze, Thomas
Arzt
P 3
Fachsanitätszentrum Augustdorf
Augustdorfer Allee 201
32832 Augustdorf
thomashenze@hotmail.com

Hinz, Jenny
cand. med.
P 4
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Bereich Arbeitsmedizin (IAM)
Leipziger Straße 44
39120 Magdeburg
jebonix@gmx.de

Hörz, Carola
Ärztin
V 11
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
carolahoerz@gmx.de

Hudak, Sarah
cand. med.
P 2
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
Wilhelmstr. 27
72074 Tübingen
sarah.hudak@student.uni-tuebingen.de

Kraft, Lisa
B. Sc. Oec. Troph. (FH)
P 6
Fachhochschule Münster
Fachbereich Oecotrophologie
Norbertstr. 1
48151 Münster
lisamariekraft@googlemail.com

Kretschmer, Veronika
Dipl.-Psych.
VS
V 12
Technische Universität Dortmund
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung (IfADo)
Ardeystr. 67
44139 Dortmund
kretschmer@ifado.de

Levchuk, Inna
Dipl.-Ing.
V 2
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V.
Corneliusstr. 31
42329 Wuppertal
i.levchuk@institut-aser.de

Matz, Annerose
Ärztin
VS
V 7
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
rosematz@gmx.de

Marek, Eike M.
B. A. Biology and Sports Science
M.Sc. Sports Science
V 3
Ruhr-Universität Bochum
Institut für Sportmedizin und Sporternährung
Universitätsstraße 150
44801 Bochum
eike.marek@rub.de
marek@ipa-dguv.de

Mühlemeyer, Christoph
Dipl.-Ing.
V 9
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V.
Corneliusstr. 31
42329 Wuppertal
c.muehlemeyer@institut-aser.de

Nicoletti, Corinne VS
B. Sc. ETH Bewegungswiss. V 5
Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich
Public and Organizational Health,
Gruppe Ergonomie und Umwelt
Weinbergstr. 109
CH-8092 Zürich
ncorinne@student.ethz.ch

Pohle, Christoph P 7
cand. Lehramt Gymnasium
Universität Rostock
Institut für Präventivmedizin
St. Georg Str. 108
18055 Rostock
christoph.pohle@uni-rostock.de

Schenk, Daniel V 10
cand. med.
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Bereich Arbeitsmedizin (IAM)
Leipziger Straße 44
39120 Magdeburg
dankeschoen@t-online.de

Schwitulla, Judith V 4
Dipl.-Stat.
Universität Erlangen
Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie
Waldstraße 6
91054 Erlangen
judith.schwitulla@imbe.med.uni-erlangen.de

Steinhilber, Benjamin V 1
Dipl. Sportwiss.
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin und
Medizinische Klinik, Abteilung Sportmedizin
Silcherstr. 5
72076 Tübingen
benjamin.steinhilber@med.uni-tuebingen.de

Steputat, Anne P 5
cand. Dipl.-Psych.
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
anne.steputat@mailbox.tu-dresden.de

Weippert, Matthias P 8
Dr. rer. hum.
Universität Rostock
Institut für Präventivmedizin
St. Georg Str. 108
18055 Rostock
matthias.weippert@uni-rostock.de

Adressen der SymposiumsteilnehmerInnen

(G = Gastreferat, P = Poster, V = Vortrag, VS = Vorsitz)

Böckelmann, Irina VS
PD Dr. med. habil V 10
P 3
P 4
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Bereich Arbeitsmedizin (IAM)
Leipziger Straße 44
39120 Magdeburg
irina.boeckelmann@med.ovgu.de

Buruck, Gabriele V V
B. A. Public Health, MPH
Technische Universität Dresden
Institut für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie
Zellescher Weg 17
01062 Dresden
buruck@psychologie.tu-dresden.de

Darius, Sabine V 10
Dr. med. P 4
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Bereich Arbeitsmedizin (IAM)
Leipziger Straße 44
39120 Magdeburg
sabine.darius@med.ovgu.de

Deckert, Stefanie
Dipl.-Gesundheitswirtin (FH)
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
stefanie.deckert@tu-dresden.de

Druschke, Diana
Dipl.-Psych.
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
diana.druschke@tu-dresden.de

Girbig, Maria
M. Sc. Gesundheits- und Pflegewissenschaften
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Löscherstr. 18,
01309 Dresden
maria.girbig@tu-dresden.de

Haas, Kirsten V IV
Dipl.-Oec. troph., MPH
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
FB 3 Arbeit und Gesundheit
FG 3.4 Mentale Gesundheit und kognitive Leistungsfähigkeit
Nöldnerstr. 40-42
D-10317 Berlin
haas.kirsten@baua.bund.de

Haufe, Eva
Dr. rer. medic., Dipl.-Math.
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
eva.haufe@tu-dresden.de

Hacker, Winfried **G**
Prof. (em.) Dr. rer. nat. habil.
Technische Universität Dresden
Institut für Allgemeine Psychologie, Biopsychologie und Methoden der Psychologie
Arbeitsgruppe Wissen-Denken-Handeln
Chemnitzer Straße 46b
01187 Dresden
hacker@psychologie.tu-dresden.de

Hartmann, Bernd **VS**
Prof. Dr. med. habil.
BG BAU - Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
Arbeitsmedizinischer Dienst, AMD Regionalleitung
Holstenwall 8-9
20355 Hamburg
bernd.hartmann@bgbau.de

Klußmann, André **V II** **V 2** **V 9**
Dr.-Ing., M. Sc.
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V.
Corneliusstr. 31
42329 Wuppertal
a.klussmann@institut-aser.de

Kluth, Karsten **V 6** **P 10**
Prof. Dr.-Ing. habil.
Universität Siegen
Institut für Produktionstechnik
Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9 - 11
57068 Siegen
kluth@ergonomie.uni-siegen.de

Latza, Ute **VS**
Prof. Dr. rer. nat., MPH
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
FB 3 Arbeit und Gesundheit
FG 3.1 Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen
Nöldnerstr. 40-42
10317 Berlin
latza.ute@baua.bund.de

Läubli, Thomas, **V 5**
PD Dr. med.
Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich
Public and Organizational Health
Gruppe Ergonomie und Umwelt
Weinbergstr. 109
CH-8092 Zürich
tlaeubli@ethz.ch

Liebers, Falk **V III**
Dr. med.
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
FB 3 Arbeit und Gesundheit
FG 3.1 Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen
Nöldnerstr. 40-42
10317 Berlin
liebers.falk@baua.bund.de

Lorenz, Axel **VS**
Dr. med.
Praxis für Innere Medizin
Altmärker Str. 5
39307 Genthin
lorenz.axel@freenet.de

Penzkofer, Mario **V 6**
Dipl.-Wirt.-Ing.
Universität Siegen
Institut für Produktionstechnik
Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
penzkofer@ergonomie.uni-siegen.de

Rätze, Sebastian
B. Sc. Wirtschaftswiss.
Technische Universität Dresden
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Münchner Platz 2-3
01187 Dresden
sebastian.raetze@mailbox.tu-dresden.de

Reuter, Heinke
Individualpsychologische Beraterin, Coach, Kunst- und Kreativitätstherapeutin
Individualpsychologische Beratung und Kunst- und Kreativitätstherapie
Am Rheintor 6
47829 Krefeld
info@heinke-reuter.de

Richter, Peter
Prof. (em.) Dr. rer. nat. habil.
Technische Universität Dresden
Institut für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie
Zellescher Weg 17
01062 Dresden
richter@psychologie.tu-dresden.de

Rieger, Monika A. **VS** **V 1** **P 1** **P 2** **P 9**
Prof. Dr. med. habil.
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin
Wilhelmstr. 27
72074 Tübingen
monika.rieger@med.uni-tuebingen.de

Rossa, Karsten
Dipl.-Ing.
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
karsten.rossa@tu-dresden.de

Sammito, Stefan
Dr. med.
V I
P 3
P 6
Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr Warendorf
Dr.-Rau Allee 32
48231 Warendorf
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Bereich Arbeitsmedizin (IAM)
Leipziger Straße 44
39120 Magdeburg
drsammito@web.de

Scheuch, Klaus
Prof. (em.) Dr. med. habil.
Zentrum für Arbeit und Gesundheit der GWT-TUD
Technische Universität Dresden (TUD)
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
klaus.scheuch@mailbox.tu-dresden.de

Seibt, Reingard
Dr. rer. nat. Dipl.-Psych.
V 7
V 11
P 5
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
reingard.seibt@mailbox.tu-dresden.de

Seibt, Robert
Dipl.-Ing.
THUMEDI GmbH & Co. KG
Straße der Freundschaft 68b
09419 Thum-Jahnsbach
r.seibt@thumedi.de

Seidler, Andreas
Prof. Dr. med. habil., MPH
VS
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
andreas.seidler@mailbox.tu-dresden.de

Spitzer, Silvia
Dipl.-Psych.
V 7
Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
silvia.spitzer@mailbox.tu-dresden.de

Stoll, Regina
Prof. Dr. med. habil.
VS
P 7
P 8
Universität Rostock
Institut für Präventivmedizin
St. Georg Str. 108
18055 Rostock
regina.stoll@uni-rostock.de

Strasser, Helmut
Prof. Dr.-Ing. habil.
VS
Universität Siegen
Institut für Produktionstechnik
Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
h.strasser@aws.mb.uni-siegen.de

Wittich, Andrea
Dr. phil. Dipl.-Psych.
Universitätsklinikum Freiburg
Abteilung Psychosomatische Medizin und Psychotherapie
Hauptstr. 8
79104 Freiburg i. Br.
andrea.wittich@uniklinik-freiburg.de