Arbeitswissenschaft / Ergonomie Siegen

UNIVERSITÄT SIEGEN

Forum Arbeitsphysiologie

DGAUM
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ARBEITSMEDIZIN UND UMWELTMEDIZIN

GfA

Tagungsband

25. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für NachwuchswissenschaftlerInnen



Unterstützt durch

Lieselotte und Dr. Karl Otto Winkler-Stiftung für Arbeitsmedizin

Fachgebiet Arbeitswissenschaft / Ergonomie der Universität Siegen
THUMEDI GmbH & Co.KG • THUMEDI Präventionsmanagement GmbH
Dr. med. Axel Lorenz

Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth & Prof. Dr. med. Monika A. Rieger

Inhaltsverzeichnis

2 Tagungsort/Wissenschaftliche Leitung

3 Begrüßung

5 Programmübersicht

6 Programm

10 Kurzfassungen der Vorträge

41 Adressen der Teilnehmer

46 Notizen

50 Impressum

Tagungsort

Akademie Biggesee gGmbH
Ewiger Str. 7-9
57439 Attendorn Neu-Listernohl

Telefon: 02722 709-0
Telefax: 02722 709-453

E-Mail: info@akademie-biggesee.de
Web: www.akademie-biggesee.de



Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen

Prof´in Dr. med. Monika A. Rieger
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

anlässlich des vom Forum Arbeitsphysiologie nunmehr schon zum 25. Mal initiierten Symposiums Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler:innen, das Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft unter einem gemeinsamen Dach 3 Tage lang Wissen und Erfahrungen austauschen sowie Netzwerke knüpfen lässt, darf ich Sie im Namen des Fachgebiets Arbeitswissenschaft/Ergonomie der Universität Siegen sehr herzlich willkommen heißen.

Im Jahre 2016, anlässlich des 20. Symposiums Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler:innen, habe ich die Frage in den Raum gestellt, ob dieses Symposium ein Erfolgsmodell ist. Mit Zahlen zu Teilnehmern und Teilnehmerinnen, zu Vorträgen und Postern sowie zu Berufungen ehemaliger Nachwuchswissenschaftler:innen auf Lehrstühle der Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft konnte ich diese Frage positiv beantworten. Heute, sieben Jahre später – zum 25. Symposium als Jubiläumsveranstaltung – stellt sich die Frage, ob es ein Erfolgsmodell geblieben ist, denn Corona hat nicht nur beim Menschen, sondern auch bei Veranstaltungen Spuren hinterlassen und Verluste erzeugt. Doch entspannt bleibe ich bei meiner damaligen Beurteilung. Die Pandemie hat zwar für eine zweijährige Unterbrechung gesorgt, doch Rostock im letzten Jahr und Attendorn in diesem Jahr zeigen, dass die Beiträge immer noch ein breites, ausgewogenes Spektrum sowohl arbeitsmedizinisch und arbeitsphysiologisch als auch arbeitspsychologisch und arbeitssoziologisch relevanter Aspekte behandeln und dabei zudem noch im Zusammenhang stehende technische Problemstellungen zur Diskussion stellen. Damit wird die interdisziplinäre Ausrichtung der Veranstaltung auch zu diesem Jubiläum in bester Tradition fortgeführt.

Neben dem engen Informationsaustausch zwischen Wissenschaftlern unterschiedlicher Generationen und Fachdisziplinen dient das Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft im besonderen Maße der Nachwuchsförderung, die – wie so oft und auch in diesem Falle – ohne eine konstante finanzielle Unterstützung kaum denkbar wäre. Mein besonderer Dank gilt daher der „Lieselotte und Dr. Karl Otto Winkler-Stiftung für Arbeitsmedizin" für die freundliche Übernahme von Tagungskosten, der Preisgelder für die besten Vorträge sowie für die Reise- und Übernachtungskosten der Nachwuchswissenschaftler:innen.

Bei weitem nicht selbstverständlich sind die seit Jahren das Budget ergänzenden Spenden der THUMEDI GmbH & Co. KG, der THUMEDI Präventionsmanagement GmbH und von Dr. Axel Lorenz. Auch ihnen sei wieder herzlichst gedankt.

Zielorientierte Diskussionen zu Arbeitsgebieten, angewandte Methoden, Ergebnissen oder auch möglichen Problemen dienen dem Erfahrungsaustausch und bieten gleichzeitig die Möglichkeit – kollegial und fördernd unterstützt durch die anwesen-

den Fachkollegen – Anregungen, konstruktive Kritik und Lösungsansätze selbst einzubringen oder für die eigenen Arbeiten mitzunehmen. Gleichzeitig soll das Symposium aber auch immer einen kleinen Blick über den Tellerrand erlauben und deshalb habe ich das themenspezifische Vortragsprogramm durch zwei begleitende Vorträge eingerahmt.

Heinke Reuter – Familiencoach, individualpsychologische Beraterin, Integrative Kunst- und Kreativitätstherapeutin sowie langjährige Begleiterin des Symposiums – wird am ersten Abend mit einem Beitrag „Vom Zusammenwirken des sozialen Mutes und der seelischen Gesundheit am Arbeitsplatz" das Symposium eröffnen. Torsten Welz wird dann das Vortragsprogramm am Sonntag beschließen. Sein Bestreben ist die Reduktion von Arbeitsunfällen in Klein- und Mittelständischen Unternehmen mittels einer von ihm entwickelten Ganzheitlich Gesicherten Produktionskultur – einer Symbiose von Produktions- und Präventivkultur. Als Aufsichtsperson der Berufsgenossenschaft Holz und Metall ist er regelmäßig in Betrieben vor Ort und berät in Sachen Arbeitsschutz.

Einem abwechslungsreichen, intensiven Wochenende steht somit nichts im Wege. Da darf auch ein Blick in die Umgebung des Austragungsortes nicht fehlen.

Attendorn

Die industriell geprägte Hansestadt Attendorn befindet sich im Nordosten des Rheinischen Schiefergebirges, am westlichen Rand der Attendorn-Elsper Doppelmulde, einem Kalkriff, das im Devon (vor ca. 400 Mio. Jahren) entstand und sich infolge tektonischer Verschiebungen erhob. Im Massenkalk des Oberen Mitteldevon konnten sich zahlreiche Höhlen bilden. Überregional bekannt ist Attendorn durch eine der berühmtesten Sehenswürdigkeiten des Naturparks Sauerland-Rothaargebirge, die Atta-Höhle, eine Tropfsteinhöhle, die 1907 beim Kalkabbau freigelegt wurde und mit über 6 km Länge eines der größten zusammenhängenden Höhlensysteme Deutschlands darstellt. Ihre Entstehung beruht im Wesentlichen auf den Kalkvorkommen in der Attendorn-Elsper-Doppelmulde und sie ist das Ziel der diesjährigen Exkursion.

Die Atta-Höhle oder Attendorner Tropfsteinhöhle gilt, nicht zuletzt aufgrund ihrer Mannigfaltigkeit und Farbigkeit, als eine der größten und schönsten begehbaren Tropfsteinhöhlen Deutschlands. Sie ist heute mit jährlich bis zu 200.000 Besuchern die meistbesuchte deutsche Schauhöhle.

Nicht minder attraktiv ist die bis an die Stadtgrenze heranragende Biggetalsperre, mit einer Länge von 20 km, einer Tiefe von bis zu 52 m und einem Stauvolumen von 171,7 Mio. m^3 eine der größten und schönsten Talsperren Nordrhein-Westfalens mit einem für die Region hohen Erholungs- und Freizeitwert. 1965 eingestaut, dient der See der Regulierung von Bigge, Lenne und insbesondere der Ruhr sowie der Wasserversorgung des Ruhrgebietes.

Für eine attraktive Umgebung ist somit gesorgt. Allen Teilnehmern am 25. Nachwuchssymposium eine gute Zeit.

Ihr Karsten Kluth

Symposium auf einen Blick

Freitag, 01. Dezember 2023

15:00 – 16:00 Uhr	**Leitliniendiskussion**
16:00 – 18:00 Uhr	**AG-Sitzung des „Forums Arbeitsphysiologie der DGAUM"**
18:30 – 19:30 Uhr	Abendessen im Restaurant der Tagungsstätte
19:45 – 20:00 Uhr	**Begrüßung zum 25. Nachwuchssymposium**
20:00 – 21:00 Uhr	**Gastvortrag Heinke Reuter**
ab 21:00 Uhr	Tagesausklang im Bistro der Tagungsstätte

Samstag, 02. Dezember 2023

bis 08:30 Uhr	Frühstück
08:45 – 09:00 Uhr	**Begrüßung/ Organisatorisches**
09:00 – 10:30 Uhr	**Sitzung I**
10:30 – 10:50 Uhr	Kaffee-/ Teepause
10:50 – 11:50 Uhr	**Sitzung II**
12:00 – 13:00 Uhr	Mittagessen im Restaurant der Tagungsstätte
13:30 – 14:30 Uhr	**Sitzung III**
14:30 – 14:50 Uhr	Kaffee-/ Teepause
14:50 – 15:50 Uhr	**Sitzung IV**
15:50 – 16:00 Uhr	**Organisatorisches**
ab 16:00 Uhr	Social Event (in Vorbereitung)
ab 19:00 Uhr	Abendessen im Restaurant der Tagungsstätte Anschließend Tagesausklang im Bistro des Tagungsstätte

Sonntag, 03. Dezember 2023

bis 08:30 Uhr	Frühstück
08:45 – 10:45 Uhr	**Sitzung V**
10:45 – 11:05 Uhr	Kaffee-/ Teepause
11:05 – 11:35 Uhr	**Gastvortrag Torsten Welz**
11:35 – 12:00 Uhr	**Bekanntgabe der Preisträger / Ausblick**
ab 12:00 Uhr	Individuelle Abreise

Freitag, 01. Dezember 2023

25. Symposium des „Forums Arbeitsphysiologie“

Ort: Tagungsraum 2

15:00 – 16:00 Uhr	**Leitliniendiskussion**
16:00 – 18:00 Uhr	**AG-Sitzung des „Forums Arbeitsphysiologie der DGAUM“**
18:30 – 19:30 Uhr	Abendessen im Restaurant der Tagungsstätte

Ort: Tagungsraum 2

19:45 – 20:00 Uhr	**Begrüßung zum 25. Nachwuchssymposium des Forums Arbeitsphysiologie der DGAUM** Karsten Kluth (Siegen)
20:00 – 21:00 Uhr	Gastbeitrag mit anschließender Diskussion Referentin: Heinke Reuter (Berlin) **Vom Zusammenwirken des sozialen Mutes und der seelischen Gesundheit am Arbeitsplatz – Eine Sichtweise der Individualpsychologie (n. Alfred Adler)**
Ab 21:00 Uhr	Tagesausklang im Bistro des Tagungsstätte

Samstag, 02. Dezember 2023

bis 08:30 Uhr Frühstück im Restaurant der Tagungsstätte

Ort: Tagungsraum 2

08:45 – 09:00 Uhr		Begrüßung / Organisatorisches
09:00 – 10:30 Uhr		**Sitzung I**
		Sitzungsleitung: Axel Lorenz, Marissa Brömme
09:00 Uhr	V1	**Die BK-App – digitale Unterstützung bei der Entscheidungsfindung zur Berufskrankheitenanzeige** Felix Weuthen (Aachen)
09:30 Uhr	V2	**Asbestos Surveillance Program Aachen (ASPA): Asbestexposition und deren Einfluss auf die Krebssterblichkeit und Latenzzeit** Nelly Otte (Aachen)

Samstag, 02. Dezember 2023 (Fortsetzung)

10:00 Uhr	V3	**Forensische Pathologie und klinische Rechtsmedizin: Berufliche Gefährdungen schwangerer und stillender Arztinnen** Clara-Sophie Schwarz (Mainz)

10:30 – 10:50 Uhr Kaffee-/ Teepause

10:50 – 11:50 Uhr		**Sitzung II**
		Sitzungsleitung: Helmut Strasser, Nelly Otte
10:50 Uhr	V4	**Erfassung objektiver und subjektiver Lärmexposition am Beispiel der Arbeit von MusikpädagogInnen** Clara Galle (Cottbus)
11:20 Uhr	V5	**Untersuchung der schalldämmenden Wirkung von Kapselgehörschützern beim Tragen von (Schutz-)Brillen** Anna Schäfer (Siegen)

12:00 – 13:00 Uhr Mittagessen im Restaurant der Tagungsstätte

13:35 – 14:20 Uhr		**Sitzung III**
		Sitzungsleitung: Julia Krabbe, Clara Galle
13:00 Uhr	V6	**Muskuläre Beanspruchung der Operateur:innen bei zwei verschiedenen Chirugie-Robotern – Senhance vs. Da Vinci** Emily Bieri (Tübingen)
13:30 Uhr	V7	**Körperliche Aktivität am Arbeitsplatz – Ein Vergleich der Aktivitätsprofile von Beschäftigten im Einzelhandel und in der Logistik mit den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation** Johanna Lüffe (Tübingen)
14:00 Uhr	V8	**Normwerte der Herzfrequenzvariabilität – Erkenntnisse auf Basis eines systematischen Reviews** Maximilian Brozat (Köln/Magdeburg)

14:30 – 14:50 Uhr Kaffee-/ Teepause

Samstag, 02. Dezember 2023 (Fortsetzung)

14:50 – 15:50 Uhr		**Sitzung IV**
		Sitzungsleitung: Robert Seibt, Sammy J.S. Wrede
14:50 Uhr	V9	**Mutterschutz und Mutterschaft in der Rechtsmedizin: Ergebnisse einer Befragung ärztlicher Kolleginnen** Clara-Sophie Schwarz (Mainz)
15:20 Uhr	V10	**Zusammenhang von Gratifikationskrisen mit dem Burnout-Risiko beim Pflegepersonal einer Notaufnahme** Justus Braun (Magdeburg)
15:50 – 16:00 Uhr		Organisatorisches
ab 16:15 Uhr		Social Event: Besuch der Attendorner Tropfsteinhöhle
ab 19:00 Uhr		Abendessen im Restaurant der Tagungsstätte Anschließend Tagesausklang im Bistro des Tagungsstätte

Sonntag, 03. Dezember 2023

bis 08:30 Uhr		Frühstück im Restaurant der Tagungsstätte
Ort: Tagungsraum 2		
08:45 – 10:45 Uhr		**Sitzung V**
		Sitzungsleitung: Helmut Krueger, Johanna Lüffe
08:45 Uhr	V11	**Beteiligungsorientierte Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen – ein Praxisbeispiel aus dem Sondermaschinenbau** Nils Hütte (Siegen)
09:15 Uhr	V12	**Einfluss von Blaulichtfiltern auf visuelle Ermüdung und allgemeine Beanspruchung beim computerunterstützten Daueraufmerksamkeitstest** Marissa Brömme (Magdeburg)
09:45 Uhr	V13	**Einfluss von digitalem Stress auf negative Emotionen und körperliche Beschwerden im Home Office** Sammy J.S. Wrede (Witten/Herdecke)
10:15 Uhr	V14	**Atemgasanalyse mittels PTR-MS zur Detektion und Identifikation relevanter VOCs aus der Exspiration eines Menschen in Relation zu psychischem Stress** Lea Marie Steigemann (Magdeburg)

Sonntag, 03. Dezember 2023 (Fortsetzung)

10:45 – 11:05 Uhr		Kaffee-/ Teepause
11:05 Uhr		Gastbeitrag: **Reduktion von Arbeitsunfällen in KMU mittels *Ganzheitlich Gesicherter Produktionskultur* – Symbiose von Produktions- und Präventivkultur** Torsten Welz (Siegen)
11:35 – 12:00 Uhr		**Bekanntgabe der Preisträger / Ausblick**
ab 12:00 Uhr		Individuelle Abreise

Kurzfassungen der Vorträge

Gastvortrag

Vom Zusammenwirken des sozialen Mutes und der seelischen Gesundheit am Arbeitsplatz – Eine Sichtweise der Individualpsychologie (n. Alfred Adler)

From interaction of "sense of community" and mental health in your working space – A view of Individualpsychology (f. Alfred Adler)

Heinke Reuter, Berlin-Friedenau

Hintergrund / Zielsetzung

Alfred Adler (1870-1937), Begründer der Individualpsychologie, hat eine besondere Definition von sozialem Mut und von seelischer Gesundheit entwickelt. Seine Erkenntnisse und Schlussfolgerungen zum menschlichen Wesen und Verhalten sehen insbesondere im „Gemeinschaftsgefühl" unser Lebensziel. Im ersten Teil des Referates wird die Lebensaufgabe *Beruf/ Arbeit* aus adlerianischer Perspektive betrachtet. Der zweite Teil dient den Teilnehmenden zum Erleben, wie sozialer Mut gefördert werden kann.

Alfred Adler (1870-1957), founder of the Individualpsychology, developed a special definition of social courage and mental health. His findings to human nature and behavior focus on the development of the "sense of community" as our life goal. In the first part of the presentation task of life *profession/work* is viewed from an Adlerian perspective. The second part is for the participants to experience how social courage can be promoted.

Autorin:

Reuter H

Praxis für Familien-Coaching und Individualpsychologische Beratung, Berlin-Friedenau

Vortrag 1

Die BK-App – digitale Unterstützung bei der Entscheidungsfindung zur Berufskrankheitenanzeige

Felix Weuthen, Aachen

Hintergrund / Zielsetzung

Jede Ärztin und jeder Arzt in Deutschland sind verpflichtet bei begründetem Verdacht eine Berufskrankheit zu melden. Trotzdem wird davon ausgegangen, dass eine erhebliche Anzahl an Erkrankungen nicht angezeigt werden, obwohl dies begründet wäre. Diese Dunkelziffer liegt auch an Unsicherheiten im Umgang mit Berufskrankheiten und ihrer Erkennung. Gerade Nicht-Arbeitsmediziner*innen oder nicht-ärztliches Personal, wie zum Beispiel Unternehmer*innen, fehlt die Sicherheit bezüglich Gefahrstoffen und Arbeitsfeldern um den Zusammenhang zwischen beruflicher Einwirkung und Erkrankungen zu erkennen und als begründet zu beurteilen.

Die entwickelte Applikation soll durch Bereitstellung von selektierten Informationen zu Gefahrstoffen, Krankheitsbildern und typischen Berufsgruppen die fundierte Entscheidung zur Berufskrankheitenanzeige unterstützen. Zielgruppe sind neben Ärzt*innen auch Fachkräfte für Arbeitssicherheit (SiFas) und andere arbeitsmedizinisch interessierte Fachkräfte und Unternehmer*innen.

Methode

Die App-Entwicklung erfolgte mittels des fünfphasigen ADDIE-Instruktionsdesign-Modell (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). In der Analyse-phase wurden Anforderungen an die Applikation gesammelt und Grenzen der aktuellen Vorgeschehensweise bei der Berufskrankheitenerkennung gesammelt. In der Designphase erfolgte die Entwicklung des User-Interface. Die Entwicklungsphase beinhaltet den Aufbau eines Datenbanksystems, die Integration von externen Datenquellen wie GESTIS, einer Gefahrstoffdatenbank, sowie die Recherche und Integration der Daten von Berufskrankheiten. Die Applikation soll im klinischen Alltag getestet werden. Der Erfolg der Applikation wird durch eine Evaluation erfolgen, welche die Applikationsnutzer nach erfolgter Suche beantworten.

Ergebnisse & Diskussion / Schlussfolgerungen

Die Forschungsarbeit befindet sich momentan noch in Entwicklung. Es wird ein vorläufiger Prototyp präsentiert.

Autoren:

Weuthen F, Kraus T, Krabbe J

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Uniklinik RWTH Aachen

Vortrag 2

Asbestos Surveillance Program Aachen (ASPA): Asbestexposition und deren Einfluss auf die Krebssterblichkeit und Latenzzeit

Nelly Otte, Aachen

Hintergrund / Zielsetzung

Eine Asbestfaserexposition kann Lungenkarzinome und Mesotheliome verursachen. Betroffene erkranken meist erst mehrere Jahrzehnte nach Beginn der Exposition. Seit 2002 werden *im Asbestos Surveillance Program Aachen (ASPA)* 8565 asbestexponierte Mitarbeiter der Energieindustrie regelmäßig auf Erkrankungen der Lunge und des Rippenfells untersucht.

In dieser Analyse werden Effekte der Asbestexposition und des Rauchverhaltens auf die Krebssterblichkeit und die Latenzzeit identifiziert und charakterisiert.

Methode

Es wurden die Daten eines Vitalstatus-Updates ausgewertet. Die Standardisierten Mortalitätsraten (SMR) mit 95% Konfidenzintervall (KI) wurden für Lungenkarzinome und Mesotheliome berechnet und nach Expositionsdauer, kumulativer Asbestfaserstaubdosis und Rauchverhalten stratifiziert. Die Latenzzeit wurde als Zeitraum zwischen erster Exposition und dem Versterben definiert. Der Einfluss des Alters bei Erstexposition, der kumulativen Asbestexposition sowie des Rauchverhaltens auf die Latenzzeit wurde mithilfe einer multiplen linearen Regression untersucht.

Ergebnisse

216 Todesfälle waren auf ein Lungenkarzinom und 105 auf ein Mesotheliom zurückzuführen. Das Risiko an einem Mesotheliom zu versterben, stieg mit kumulativer Asbestexposition an, jedoch nicht mit der Expositionsdauer. Die höchste Mesotheliomsterblichkeit (SMR: 21,66 [95% KI 13,58-34,84]) wurde bei Probanden beobachtet, die in einem kurzen Zeitraum Tätigkeiten mit hohen Asbestexpositionen, wie Turbinenrevisionen, ausübten. Die Lungenkarzinom-Sterblichkeit war nicht erhöht (SMR: 0,98 [95% KI 0,80-1,16]). Die mediane Latenzzeit für Mesotheliome betrug 46 (15-63) Jahre und für Lungenkarzinome 44 (15-70) Jahre. Die Latenzzeit wurde nicht durch die kumulative Asbestexposition oder das Rauchverhalten beeinflusst. Mit jedem weiteren Lebensjahr bei Erstexposition wurde die Latenzzeit für Lungenkarzinome um ein Jahr ($p < .001$) und Mesotheliome um 8 Monate ($p = .002$) verkürzt.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Zur Abschätzung des Mesotheliomrisikos ist die kumulative Dosis geeigneter als die Expositionsdauer. In der arbeitsmedizinischen Anamnese sollte gezielt nach Tätigkeiten mit besonders hoher (und auch

kurzer) Exposition, wie zum Beispiel Turbinenrevisionen, gefragt werden. Das kritische Zeitfenster, in dem Menschen an asbestbedingten Krebserkrankung versterben, liegt zwischen dem sechsten und achten Lebensjahrzehnt und wird nicht durch das Alter bei Erstexposition beeinflusst.

Autoren:

Otte N, Kraus T, Krabbe J

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, RWTH Aachen

Vortrag 3

Forensische Pathologie und klinische Rechtsmedizin: Berufliche Gefährdungen schwangerer und stillender Arztinnen

Clara-Sophie Schwarz, Mainz

Hintergrund / Zielsetzung

Die Beurteilung beruflicher Gefährdungen Schwangerer und Stillender in der Rechtsmedizin bereitet oft Schwierigkeiten. Fachspezifische Handlungsempfehlungen sind nicht erhältlich. In der Folge fallen Gefährdungsbeurteilungen sehr unterschiedlich aus, was nicht nur den Schutz von Mutter und Kind beeinträchtigen, sondern auch Karrierechancen von Müttern reduzieren und die Planungssicherheit an Instituten stören kann.

Ziel dieser Arbeit ist es, Gefährdungen im rechtsmedizinischen Routinebetrieb zu identifizieren und Vorschläge zum Umgang damit zu formulieren.

Methode

Mutterschutzrelevante Gefährdungen wurden erfasst und auf Basis einer Literaturrecherche beurteilt. Da biologische Gefährdungen von hoher Relevanz sind und erfahrungsgemäß die meisten Fragen aufwerfen, soll im Folgenden das Augenmerk auf Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung liegen.

Ergebnisse

Personen, die mit Verstorbenen arbeiten, sind Infektionsrisiken ausgesetzt. Der Infektionsstatus der Verstorbenen ist häufig nicht bekannt, gleichzeitig sind Infektionskrankheiten keine Seltenheit im rechtsmedizinischen Obduktionsgut. Erreger können über Haut- und Schleimhautkontakt (Augen, Mundschleimhaut) sowie aerogen durch Tröpfchen und Aerosole, die bei der Öffnung von Leichen entstehen, übertragen werden. Adäquate Händehygiene sowie das Tragen von Schutzbrillen und mindestens FFP2-Masken schützen zuverlässig vor Ansteckung. Bei präparatorischer Tätigkeit besteht zusätzlich das Risiko blutübertragbarer Infektionen. Wenn hier keine ausreichend sicheren Schutzmaßnahmen zu Verfügung stehen, kann ein Verzicht auf die eigenhändige Präparation angezeigt sein, indem zum Beispiel die Schwangere / Stillende als Erstobduzentin ausschließlich für das Diktat zuständig ist.

In der klinischen Rechtsmedizin steht die Vermeidung schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen im Vordergrund, vor allem bei Kinderuntersuchungen. Die Bestimmung des Immunstatus der Schwangeren hinsichtlich Röteln, Ringelröteln, CMV, Masern und VZV ist sinnvoll. Bei den typischerweise kurzen Kontakten im Rahmen körperlicher Untersuchungen können entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden (Händehygiene, FFP2-Maske).

Diskussion / Schlussfolgerungen

Angesichts der Vielfalt möglicher Einwirkungen auf Schwangere / Stillende ist eine strukturierte Gefährdungsbeurteilung notwendig. Pauschale Tätigkeitsverbote wie ein Obduktionsverbot oder ein Verbot körperlicher Untersuchungen lassen sich nicht begründen.

Autoren:

[1]Schwarz CS, [2]Kegel P, [3]Küppers L, [1]Germerott T, [1]Walz C

[1]Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Mainz
[2]Institut für Lehrergesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Mainz
[3]Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf

Vortrag 4

Erfassung objektiver und subjektiver Lärmexposition am Beispiel der Arbeit von MusikpädagogInnen

Clara Galle, Cottbus

Hintergrund / Zielsetzung

MusikpädagogInnen sind an ihrem Arbeitsplatz erhöhten Schallexpositionen ausgesetzt. Musikalische Klänge werden bewusst erzeugt, weshalb sie nur in den geringsten Situationen als störend oder schädigend empfunden werden. Objektiv betrachtet können hohe Schallexpositionen auftreten, welche kurz- oder langfristige gesundheitliche Schäden in Form von Beanspruchungsfolgen verursachen können.

Das Ziel der Studie ist eine Gefährdungsbewertung für MusikpädagogInnen während des Praxisunterrichtes durch Schallexpositionen. Es sollen Schlussfolgerungen für die Gehörgesundheit dieser speziellen musikalischen Branche abgeleitet werden. Dabei wird folgende Forschungsfrage behandelt: „Liegt im Praxisunterricht eine Gefährdung für MusikpädagogInnen vor? Kann diese anhand von Lärmexpositionsmessungen und dem individuellen Gehörschutzverhalten ermittelt werden?“

Methode

Es wurde eine objektive Datenerhebung anhand von Schallmessungen repräsentativer Praxisunterrichtsstunden in der Musikpädagogik durchgeführt. Diese Messungen wurden mithilfe einer subjektiven Erfassung des Gehörschutzverhaltens von MusikpädagogInnen vervollständigt.

Ergebnisse

Die durchgeführten Schallpegelmessungen verweisen im Praxisunterricht der MusikpädagogInnen bei einer von sieben Personen auf einen A-bewerteten äquivalenten Dauerschallpegel von über 80 dB(A). Die anderen Messwerte erreichen den unteren Auslösewert nach der Lärm-VibrationsArbSchV nicht, sind aber nicht weit von der Grenze entfernt. Die nach diesen Schalldruckpegeln am stärksten gefährdete Person praktiziert am Klavier im Popularmusikbereich. In Betrachtung der subjektiven Erfassung anhand der Befragung wird ersichtlich, dass die Mehrzahl der MusikpädagogInnen keinen Gehörschutz tragen. Ein Gehörverlust ist insbesondere bei den Personen zwischen 50 und 59 Jahren zu verzeichnen.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Anhand der objektiven Messdaten der Schallpegelmessungen kann von Gefährdungen im Praxisunterricht ausgegangen werden. Diese fallen unterschiedlich stark aus und sind von vielen Faktoren wie bspw. der Musikinstrumente, der Tätigkeitskonstellation oder der Belastungszeit abhängig. Die entstehenden Lärmwirkun-

gen können sich sehr unterschiedlich äußern. Für objektive, reliable und valide Erkenntnisse bedarf es einer umfangreichen Analyse mit einer großen Datenerhebung. Die Vorstudie betont, dass es in diesem Gebiet einen begründeten Forschungsbedarf gibt.

Autorin:

Galle C

Fachgebiet Arbeitswissenschaft und Arbeitspsychologie,
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Vortrag 5

Untersuchung der schalldämmenden Wirkung von Kapselgehörschützern beim Tragen von (Schutz-)Brillen

Anna Sophie Schäfer (Siegen)

Hintergrund / Zielsetzung

Kapselgehörschützer gehören zur Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) und sind sowohl im industriellen als auch im privaten Gebrauch etablierte Hilfsmittel zum Schutz des Gehörs gegen hohe Schallpegel. Damit die passende Schutzwirkung erreicht und der richtige Gehörschutz vom Nutzer ausgewählt werden kann, werden von Seiten der Hersteller nach Norm ermittelte Schalldämmwerte angegeben, die im täglichen Alltagsgebrauch aber nicht unbedingt erreicht werden. Eine mögliche Ursache für die Abweichung in der Dämmwirkung ist das kombinierte Tragen von einer Schutz- und/oder Korrektur-Brille in Verbindung mit einem Kapselgehörschützer.

Da die Gefahr für das Gehör, welche von der verminderten Dämmwirkung des Kapselgehörschützers ausgeht, bekannt ist, warnt die DIN EN 458 vor dem kombinierten Gebrauch von einer (Schutz-)Brille zusammen mit einem Kapselgehörschützer. Der Grund für die Dämmwirkungsminderung ist der durch den Brillenbügel verursachte Spalt zwischen Kopf und Dichtkissen des Gehörschützers. Es ist somit naheliegend, dass sich mit zunehmender Größe eines Brillenbügels auch der Spalt vergrößert und der unterhalb der Kapselgehörschützers vorhandenen Schalldruckpegel zunimmt. Es stellt sich somit die Frage, wie groß der Einfluss eines Brillenbügels auf die Dämmwirkung eines Kapselgehörschützers wirklich ist.

Methode

Zur Beantwortung dieser Fragestellung kamen zwei sehr häufig verwendete Kapselgehörschützer der Firmen Peltor und Moldex, drei Schutzbrillen unterschiedlicher Bauweise und zwei Korrekturbrillen mit unterschiedlich starken Bügeln zum Einsatz. Jeder Kapselgehörschützer wurde mit jeder Brille kombiniert. Um die nun vorherrschenden Dämmeigenschaften messtechnisch erfassen zu können, wurde in einer ersten Versuchsreihe anstelle eines menschlichen Kopfes mit einer Kombination aus einem Kunstkopf HSU III der Firma HEAD acoustics und einem Zweikanal-Schallpegelmesser SV 102+ der Firma Svantek experimentiert. Das Zweikanalmesssystem erlaubte die gleichzeitige Aufnahme eines Schallsignals außerhalb des Kapselgehörschützers und mittels eines miniaturisierten Hochleistungsmikrofons im Gehörgang innerhalb des Gehörschützers. Als Prüfsignal diente Rosa Rauschen, welches unter Einsatz einer Verstärkeranlage über ein Lautsprechersystem in einem Semi-Freifeldraum ausgestrahlt wurde.

Ergebnisse

Die Ergebnisse bestätigen den Hinweis der Norm DIN EN 458. Zwischen 2,1 dB und 16,7 dB wurde die Schalldämmung des Gehörschutzes durch den Einsatz einer Schutz- oder Korrektur-Brille gemindert. Dabei resultierten aus der Kombination von einer Brille mit den zwei unterschiedlichen Gehörschützern jeweils auch deutlich andere gemessene Schallpegel im Gehörgang.

Das heißt, nicht nur die Größe der Brillenbügel, sondern auch die Eigenschaften der Polster (Dicke, Material, Elastizität) hatten einen Einfluss auf die Minderung der Dämmwirkung. Außerdem wurde festgestellt, dass ein Teil der Brillenbügel auf der Rückseite der Kapsel wieder aus dem Gehörschutz heraustritt und oder genau unterhalb des Polsters endet. In beiden Fällen entstand eine doppelte Öffnung, welche wiederum negative Auswirkungen auf die schalldämmende Wirkung des Kapselgehörschützers hatte.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Aufgrund der vorliegenden Messergebnisse lässt sich bestätigen, dass der gleichzeitige Einsatz von Brillen und Kapselgehörschützern zu vermeiden ist. Besonders große Brillen, wie bspw. eine noch über der Korrekturbrille getragene Schutzbrille als Überbrille, haben starke Auswirkungen auf die dämmenden Eigenschaften eines Kapselgehörschützers. Gleichzeitig darf die Form und Länge der Bügel nicht unterschätzt werden. Lange Bügel treten hinten erneut aus und bilden dadurch eine zweite Öffnung im Polster. Gebogene Bügelenden in Kombination mit kurzen Bügeln können die Folge haben, dass diese genau unterhalb des Polsters enden und so das Auflegen an dieser Stelle ganz verhindern, obwohl die Bügelgröße an sich minimal ist.

Autoren:

Schäfer AS, Kluth K

FG Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät, Universität Siegen

Vortrag 6

Muskuläre Beanspruchung der Operateur:innen bei zwei verschiedenen Chirugie-Robotern – Senhance vs. Da Vinci

Emily Bieri (Tübingen)

Hintergrund / Zielsetzung

Die roboter-assistierte Laparoskopie gewinnt zunehmend an Bedeutung. Sie bietet neben Vorteilen für Patient:innen auch eine verbesserte Ergonomie, wodurch arbeitsbedingte Muskel-Skelett-Risiken für das ärztliche Fachpersonal im Vergleich zur konventionellen Laparoskopie reduziert werden. Neben dem etablierten Da Vinci-Operationssystem stellen nun vermehrt andere Hersteller Operationsroboter vor, die sich in ihrem Aufbau und somit ggf. auch der resultierenden Arbeitsbelastung unterscheiden.

Ziel dieser Arbeit ist ein Vergleich der muskulären Beanspruchung im Schulter- und Nackenbereich bei der Tätigkeit mit zwei verschiedenen Operationsrobotern, dem Senhance von Asensus Surgical und Da Vinci von Intuitive Surgical.

Methode

Planmäßig werden vier Operateur:innen aus der Gynäkologie während jeweils sechs roboter-assistierten Routineeingriffen mit dem Senhance-System beobachtet. Primär erfolgt dabei eine Betrachtung der oberflächen-elektromyographisch gemessenen Muskelaktivität am M. Trapezius, M. erector spinae, M. splenius capitis sowie den Extensoren und Flexoren des rechten Unterarms. Vorhandene Daten zum Da Vinci-Operationssystem werden mit neuen Messdaten des Senhance verglichen.

Ergebnisse

Die bereits vorliegenden Daten des Da Vinci legen eine Reduktion der muskulären Beanspruchung im Trapezmuskel im Vergleich zur konventionellen Laparoskopie nahe. Die Messdaten zum Senhance-System werden aktuell erhoben.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Erste Ergebnisse der vergleichenden Analyse werden auf dem Symposium vorgestellt. Durch diesen Vergleich können resultierende muskuläre Beanspruchungen der Operateur:innen bei roboter-assistierter Laparoskopie mit zwei unterschiedlichen Operationsrobotern quantifiziert und Anhaltspunkte für die Arbeitsgestaltung im Operationssaal gewonnen werden. Ergänzend müssen jedoch auch Daten zur Performance (z.B. Operationsdauer), Gebrauchstauglichkeit der Operationsroboter und eine mögliche Abhängigkeit von der Art bzw. Dauer des Eingriffs berücksichtigt werden.

Autoren:

Bieri E, Wohlmeiner L, Weigel J, Seibt R, Krämer B, Steinhilber B

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen
Department für Frauengesundheit am Universitätsklinikum Tübingen

Vortrag 7

Körperliche Aktivität am Arbeitsplatz – Ein Vergleich der Aktivitätsprofile von Beschäftigten im Einzelhandel und in der Logistik mit den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation

Johanna Lüffe (Tübingen)

Hintergrund / Zielsetzung

Ein gesundheitsorientierter Lebensstil zur Prävention von nicht übertragbaren Erkrankungen (z.B. Diabetes) gewinnt zunehmend an Bedeutung. Viele Menschen im erwerbsfähigen Alter verbringen einen hohen Zeitanteil am Arbeitsplatz, daher birgt die tägliche Arbeitszeit auch Potential für Prävention. Negative Beispiele wie die Wirkung von sedentärer Arbeit z.B. bei Büroangestellten mit geringer körperlicher Aktivität waren Gegenstand in vielen Studien. Inwiefern die tätigkeitsbedingte körperliche Aktivität in verschiedenen Branchen einen etwaigen positiven Beitrag zu einem aktiveren und gesünderen Lebensstil leistet, wurde bislang wenig untersucht.

Ziel ist es, die körperliche Aktivität in zwei verschiedenen Branchen (Einzelhandel und Logistik) zu charakterisieren und zu beurteilen, inwieweit die arbeitsbezogene körperliche Aktivität zur Erfüllung von Gesundheitszielen der World Health Organisation (WHO) beiträgt.

Methode

Daten von 57 Personen wurden ausgewertet. Steh-, Geh- und Sitzphasen während Arbeit und Freizeit wurden an einem Wochentag über einen Zeitraum von 24h mit dem ActiGraph GT9X erfasst. Analysiert wurden Schrittzahlen, Aktivitätsbereiche anhand von Metabolischen Äquivalenten und die Zeit mit sedentärem Verhalten. Unterschiede zwischen den Branchen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben untersucht.

Ergebnisse

Beide Berufsgruppen arbeiten hauptsächlich im Stehen, wobei das Schrittziel von 8000 Schritten pro Tag und die Empfehlungen der WHO zur körperlichen Aktivität (anteilig für 24 Stunden) von den meisten erreicht werden. Beschäftigte in der Logistik haben eine höhere körperliche Aktivität. Die sedentäre Zeit beider Branchen betrug jedoch Werte, die mit negativen Gesundheitsfolgen assoziiert sind.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Weiterer Untersuchungen sind nötig, um das Verständnis von körperlicher Aktivität in verschiedenen Kontexten zu erweitern. Es gibt Hinweise auf kontextspezifische

Wirkungen von körperlicher Aktivität, die im Paradoxon der körperlichen Aktivität beschrieben wird. Demnach kann körperliche Aktivität am Arbeitsplatz auch negative Gesundheitsfolgen haben.

Autoren:

Lüffe J, Volk C, Süß D, Steinhilber B

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen

Vortrag 8

Normwerte der Herzfrequenzvariabilität – Erkenntnisse auf Basis eines systematischen Reviews

Maximilian Brozat (Köln/Magdeburg)

Hintergrund / Zielsetzung

Die Herzfrequenzvariabilität ist ein Maß für den Einfluss des autonomen Nervensystems auf das Herz und ein etablierter arbeitsmedizinischer Marker. Eine breitere Anwendung wird allerdings durch den Mangel an anerkannten Normwerten erschwert.

Ziel des systematischen Reviews ist es, existierende Arbeiten über Normwerte der Herzfrequenzvariabilität zusammenzutragen und auszuwerten. Dadurch soll unter anderem herausgefunden werden, inwiefern weiterer Forschungsbedarf besteht.

Methode

Es wurden mittels einer systematischen Datenbankabfrage basierend auf den aktuellen PRSIMA-Guidelines in PubMed, Scopus, OvidMedline und PsychInfo nach den Begriffen „((hrv) or (heart rate variability)) and ((reference values) or (reference range) or (normal values))" gesucht. Die gefundenen Abstracts (n = 6640) wurden von zwei Autoren hinsichtlich Brauchbarkeit gesichtet. Einschlusskriterien waren auf Deutsch oder Englisch verfasste Originalarbeiten sowie die Beschreibung der Probanden als „gesund", während an Tieren durchgeführte Studien exkludiert wurden. Nach Sichtung der Abstracts erfolgte eine Volltextanalyse der verbliebenden 89 Artikel, welche ebenfalls nach den Einschluss- und Ausschlusskriterien analysiert wurden. Am Ende wurden 58 Arbeiten in die vorliegende systematische Übersichtsarbeit eingeschlossen.

Ergebnisse

Die eingeschlossenen Arbeiten zu Referenzwerten wurden hinsichtlich der Probandenkollektiva (20 bis 84.772 Probanden), des Alters und Geschlechts der Probanden, der Messdauern (19-mal 24h-Langezeitmessungen, 22-mal Kurzzeitmessungen, 17-mal intermediäre Messdauern), der untersuchten HRV-Parameter, der genutzten EKG-Systeme, der Berücksichtigung von Confoundern (9 Arbeiten nutzten ausschließlich eine Beschreibung der Probanden als „gesund") und der Ergebnisdarstellung analysiert.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Die betrachteten Originalarbeiten unterschieden sich unter anderem hinsichtlich der Probandenkollektiva, der Messdauern, der Berücksichtigung von Confoundern und weiterer Parameter deutlich. Um HRV-Normwerte zu erheben, ist ein standardisiertes methodisches Vorgehen empfehlenswert, das den Einfluss von Confoundern beachtet. Weitere Studien sind daher notwendig.

Autoren:
[1,2]Brozat M, [1]Böckelmann I,
[1,2]Sammito S

[1]Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe, Köln
[2] Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Vortrag 9

Mutterschutz und Mutterschaft in der Rechtsmedizin: Ergebnisse einer Befragung ärztlicher Kolleginnen

Clara-Sophie Schwarz (Mainz)

Hintergrund / Zielsetzung

Das 2018 novellierte Mutterschutzgesetz soll dem Schutz der Gesundheit schwangerer und stillender Frauen und ihrer Kinder dienen, aber auch gewährleisten, dass Frauen ihre Erwerbstätigkeit weiter ausüben können. Der Deutsche Ärztinnenbund prangerte 2021 in einem offenen Brief an, dass eine Anpassung des Gesetzes bisher nicht vorgenommen wurde, obwohl Ärztinnen durch restriktive Mutterschutzmaßnahmen in ihrer Berufstätigkeit übermäßig behindert würden.

Ziel der Studie sind die Erfassung der Arbeitsbedingungen von schwangeren und stillenden Ärztinnen in der Rechtsmedizin und das Aufdecken beruflich-familiärer Konflikte, um Verbesserungsbedarf zu erkennen.

Methode

Mithilfe der Web-Applikation SoSci-Survey wurde eine Befragung rechtsmedizinisch tätiger Ärztinnen durchgeführt. Es wurden Angaben zu Tätigkeiten während der Schwangerschaft und Stillzeit sowie Auswirkungen von Mutterschutzmaßnahmen und Mutterschaft auf die Karriere erfasst. Anschließend erfolgte eine deskriptive Auswertung in Microsoft Excel.

Ergebnisse

Es konnten 69 vollständige Datensätze in die Auswertung einbezogen werden. Von den Teilnehmerinnen hatten 53,6 % Kinder, 5,8 % waren zum Zeitpunkt der Umfrage schwanger und 40,6 % hatten weder Kinder noch waren sie schwanger. Von den Ärztinnen, für die die Frage einschlägig war, gaben 33,3 % an, dass nach eigenen Erfahrungen beim Mutterschutz kein einheitliches Vorgehen in den jeweiligen Instituten existiert. Das Tätigkeitsspektrum sei bei 69,2 % der Ärztinnen geändert worden, bei 30,8 % nicht.

Dass sie sehr stark oder stark zwischen Kinderwunsch und beruflichen Ambitionen abgewogen hätten, gaben 53,6 % der Frauen ohne Kinder und 22,0 % der Frauen mit Kindern oder aktueller Schwangerschaft an. Nur 8,7 % der Befragten teilten mit, nie einen Kinderwunsch gehabt zu haben. Von den Frauen mit Kindern fühlten sich 26,8% durch gesetzliche Regelungen und 48,8 % durch die Bedingungen der Mutterschaft im Allgemeinen in ihrer wissenschaftlichen Laufbahn und 24,4 % bzw. 31,7 % in der Weiterbildung zur Fachärztin gebremst.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Derzeit existiert keine einheitliche Vorgehensweise im Mutterschutz an rechtsmedizinischen Instituten. Die Ausarbeitung von Leitfäden könnte helfen, die Prozesse zu strukturieren und ungerechtfertigte Benachteiligungen zu vermeiden. Darüber hinaus sind strukturelle und gesellschaftliche Veränderungen erforderlich, um eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie auch in der Rechtsmedizin zu erreichen.

Autoren:

[1]Schwarz CS, [2]Küppers L, [1]Germerott T, [2]Ritz-Timme S, [1]Walz C

[1]Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin Mainz
[2]Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf

Vortrag 10

Zusammenhang von Gratifikationskrisen mit dem Burnout-Risiko beim Pflegepersonal einer Notaufnahme

Justus Braun (Magdeburg)

Hintergrund / Zielsetzung

Pflegekräfte in Notaufnahmen sind bei ihrer Arbeit hohen physischen und psychischen Belastungen ausgesetzt. Aus bereits vorhandenen Studien ist bekannt, dass Pflegekräfte in der Notfallversorgung ein erhöhtes Burnout-Risiko haben. Studien zum Einfluss von Gratifikationskrisen auf das Burnout-Risiko fehlen bei deutschen Notfallpflegekräften.

Ziel der Studie war es zu untersuchen, inwieweit ein Zusammenhang zwischen Gratifikationskrisen und dem Burnout-Risiko bei Pflegekräften in der Notaufnahme eines Maximalversorgers besteht.

Methode

Für die Studie nahmen 35 Pflegekräfte im Alter von 35,1 ± 0,6 Jahren freiwillig teil. Zur Bestimmung einer Gratifikationskrise wurde der standardisierte Efford-Reward-Imbalance-(ERI)-Fragebogen nach Siegrist (1996) genutzt. Die Pflegekräfte wurden anhand des Ergebnisses in zwei Gruppen (ERI-Ratio < 1, n = 19 und Eri-Ratio ≥ 1, n = 16) eingeteilt. Das Burnout-Risiko wurde mit dem Maslach-Burnout-Inventory nach Maslach et al. (1996) ermittelt und nach Kalimo et al. (2003) berechnet.

Ergebnisse

Von 35 Pflegekräften hatten 18 ein mittleres oder hohes Burnout-Risiko (MBI-Gesamtscore nach Kalimo et al. (2003) ≥ 1,5). Pflegekräfte ohne Gratifikationskrise waren mit 1,6 ± 1,1 Punkten weniger emotional erschöpft und hatten insgesamt ein geringeres Burnout-Risiko (1,2 ± 0,67 Punkte) als Pflegekräfte mit einer Gratifikationskrise (3,3 ± 1,5 Punkte bzw. 2,2 ± 1,2 Punkte; $p < 0,05$).

Ein Zusammenhang konnte zwischen dem Burnout-Risiko und dem ERI-Ratio ($r = 0,392$, $p < 0,05$) sowie dem Faktor „Gehalt/Aufstiegsmöglichkeiten" ermittelt werden ($r = -0,462$, $p < 0,05$).

Diskussion / Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen bestätigen den bereits aus der Literatur bekannten Zusammenhang zwischen Gratifikationskrisen und Burn-Out-Risiko auch bei Notfall-Pflegekräften. Bei einer relevanten Korrelation zwischen der Bezahlung bzw. Aufstiegsmöglichkeiten und des Burnout-Risikos ist eine bessere Bezahlung der Pflegekräfte als Burnout-Prävention zu empfehlen.

Autoren:

Braun J, Darius S, Böckelmann I

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Vortrag 11

Beteiligungsorientierte Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen – ein Praxisbeispiel aus dem Sondermaschinenbau

Nils Hütte (Siegen)

Hintergrund / Zielsetzung

Unternehmen sind dazu verpflichtet, Gefährdungen und Risiken bei der Arbeit systematisch zu ermitteln, sie zu bewerten, zu eliminieren oder zumindest zu minimieren. Diese Verpflichtung ist in §5 ArbSchG festgeschrieben und die dort aufgeführte beispielhafte Aufzählung der Gefährdungen wurde im Jahre 2013 um den Punkt psychische Belastungen bei der Arbeit ergänzt. Ursächlich hierfür sind der Wandel der Arbeitswelt und die damit einhergehende gestiegene Bedeutung der psychosozialen Gesundheit. Die Unternehmen sehen sich seitdem damit konfrontiert, eine geeignete Methodik auszuwählen und anzuwenden, mit deren Hilfe sich ein ganzheitliches Bild der psychischen Belastungen darstellen lässt.

Ein mittelständisches Unternehmen wollte die psychischen Belastungen unter möglichst hoher Mitarbeiterbeteiligung erfassen und sozialpartnerschaftlich Lösungsansätze für deren Reduzierung erarbeiten. Hierzu sollte eine Methodik entwickelt werden, die angepasst auf die jeweiligen Schwerpunkte aus den einzelnen Arbeitsbereichen, die relevanten Belastungsfaktoren aufgreift und eine Bewertung bei gleichzeitiger Ursachenergründung und Lösungsfindung zulässt.

Methode

In einem Pilotprojekt wurden insgesamt sechs Workshops mit unterschiedlichen Abteilungen und Führungsebenen durchgeführt. Die Aufgabe der insgesamt 50 Teilnehmenden war es, in Kleingruppen Einschätzungen darüber zu geben, wie häufig definierte psychische Belastungsfaktoren auftreten und an welche Ursachen bzw. Veränderungsprozesse diese gebunden sind. Die Bewertungen und Lösungsansätze wurden zusammengetragen und anschließend wechselseitig vorgestellt. Ebenso fand eine durchgehende Protokollierung und anschließende Auswertung in einer Auswertematrix statt.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse der Workshops zeigten, dass die Einschätzung der Belastungen in Abhängigkeit der Tätigkeiten über Abteilungsgrenzen hinweg eine gewisse Häufigkeit erfahren. So konnten in der Auswertung einzelne Belastungsfaktoren isoliert und konkret behandelt werden. Bemerkenswert ist zudem die divergierende Einschätzung in Abhängigkeit der Hierarchieebenen.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Die ersten Workshops erfuhren durchgehend eine positive Resonanz bei den Teilnehmern. Das Projektteam wird nach der Auswertung die wesentlichen Belastungsfaktoren mit deren Auslösern und möglichen Lösungsansätzen vorstellen sowie konkrete Maßnahmen anstoßen. Im weiteren Verlauf sollen andere Unternehmensbereiche in gleicher Weise erfasst werden.

Autoren:

Hütte N[1], Groos S[2, 3], Penzkofer M[2], Wollny D[2], Korflür I[4]

[1]FG Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät, Universität Siegen
[2]Achenbach Buschhütten GmbH & Co. KG, Kreuztal
[3]Institut für Allgemeinen Maschinenbau, Technische Hochschule Köln
[4]SUSTAIN CONSULT GmbH, Dortmund

Vortrag 12

Einfluss von Blaulichtfiltern auf visuelle Ermüdung und allgemeine Beanspruchung beim computerunterstützten Daueraufmerksamkeitstest

Marissa Brömme (Magdeburg)

Hintergrund / Zielsetzung

Im Zuge der Digitalisierung hat die Bildschirmtätigkeit einen großen Stellenwert. Mit längerer Bildschirmexposition sind Beschwerden wie Überanstrengung/ Ermüdung der Augen, Kopfschmerzen, verschwommenes Sehen und trockene Augen verbunden. Blaulichtfilter sollen diese Symptome bei der Verwendung von Bildschirmgeräten reduzieren, die Schlafqualität verbessern und möglicherweise Schutz vor retinaler Phototoxizität bieten.

Hat das Tragen von Brillen mit Blaulichtfiltern während einer 20-minütigen Exposition mit Bildschirmlicht Auswirkungen auf subjektive und objektive Beanspruchung sowie Leistung im psychometrischen Test?

Methode

An der Querschnittsstudie nahmen 75 Proband*innen im Alter von 23,6 ± 3,6 Jahren freiwillig teil. Nach der eingehenden Statusuntersuchung absolvierten sie den Daueraufmerksamkeitstest am Wiener Testsystem bei Nutzung einer Brille mit Blaulichtfilter unterschiedlicher Filterstärke: leichter (LF) bzw. starker Filter (SF) und eine Placebobrille (ohne Filter (OF)). Zur Erfassung der subjektiven Beanspruchung wurden Fragebögen zur visuellen Ermüdung verwendet. Flimmerverschmelzungsfrequenz (Wiener Testsystem) und Herzratenvariabilität (HRV) dienten als objektive Beanspruchungsparameter.

Ergebnisse

Unter Verwendung von Brillen mit Blaulichtfilter wurden die Proband*innen weniger geblendet (1,7 ± 1,4 Punkte (SF) vs. 2,0 ± 1,8 (LF) vs. 2,1 ± 1,9 (OF), $p < 0,05$) und litten weniger unter Doppelsehen (1,2 ± 0,8 (SF) vs. 1,2 ± 0,8 (LF) vs. 1,3 ± 1,0 (OF), $p < 0,05$) und Kopfschmerzen (1,6 ± 1,5 (SF) vs. 2,0 ± 1,8 (LF) vs. 2,0 ± 1,9 (OF), $p < 0,05$). Objektiv ließen die Proband*innen beim Test weniger Reaktionen aus und er-zielten so mehr richtige Antworten (119,1 ± 1,9 (SF) vs. 119,0 ± 1,4 (LF) vs. 118,6 ± 1,9 (OF), $p < 0,05$). Die Reaktionszeiten unterschieden sich nicht. Ein Unterschied in den HRV-Parametern konnte ebenfalls nicht festgestellt werden.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Obwohl statistisch kein Einfluss von Blaulichtfiltern auf die objektive Beanspruchung festgestellt werden konnte, führt das Tragen einer Brille mit Blaulichtfilter

zur Reduzierung von Beschwerden hinsichtlich Doppelsehen, Kopfschmerzen und Blendung sowie teilweise zur Verbesserung der psychometrischen Leistung.

Autorinnen:

Brömme M, Darius S, Böckelmann I

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Vortrag 13

Einfluss von digitalem Stress auf negative Emotionen und körperliche Beschwerden im Home Office

Sammy J.S. Wrede (Witten/Herdecke)

Hintergrund / Zielsetzung

Aufgrund der COVID-19-Pandemie arbeiten viele Beschäftigte unter zunehmend digitalen Bedingungen. Hinsichtlich der anhaltenden Pandemie wurde es für Unternehmen zur Pflicht Heimarbeit zu ermöglichen, wo immer dies möglich war. Zugleich wurde in Studien über digitalen Stress berichtet. In der aktuellen Literatur fehlt es an aussagekräftiger Forschung zum Einfluss von digitalem Stress auf psychosomatische Zusammenhänge, Emotionen und Krankheiten.

In dieser Arbeit wird untersucht, wie sich digitaler Stress während der Pandemie entwickelt hat und ob dieser Unterschiede in negativen Emotionen und körperlichen Beschwerden während der Heimarbeit vorhersagt.

Methode

Im Forschungsinteresse wurde eine Online-Befragung unter 441 Beschäftigten im Jahr 2020 und 398 Beschäftigten im Jahr 2022 aus drei kommunalen Verwaltungen in Deutschland durchgeführt, die zumindest gelegentlich von zu Hause aus arbeiteten. Um digital gestresste Beschäftigte zu ermitteln, wurde eine Clusteranalyse durchgeführt. Außerdem fanden Regressionsanalysen zu digitalem Stress, negativen Emotionen und körperlichen Beschwerden Anwendung.

Ergebnisse

Die Analyse ergab einen Anstieg des digitalen Stresses von 9 % auf 20 %, während negative Emotionen und körperliche Beschwerden keine offensichtlichen Unterschiede aufwiesen. Im multivariaten Modell war eine Veränderung des Anteils der digital gestressten Beschäftigten zwischen 4 % und 17 % zu beobachten, während die Kontrollvariablen etwa 9 % erklären. Digitaler Stress hatte keinen signifikanten Einfluss auf negative Emotionen oder körperliche Beschwerden. Der digitale Stress scheint jedoch einen Einfluss auf die negativen Emotionen zu entwickeln.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Die Studie stellt einen deutlichen Anstieg von digitalem Stress heraus, was einer positiven Anpassung an die digitalen Arbeitsbedingungen innerhalb des beobachteten Zeitraums widerspricht. Die psychosomatischen Zusammenhänge sind gering oder verzögert. Weitere Forschungsarbeiten zu digitalem Stress sowie Gegenmaßnahmen sind erforderlich, um zu verstehen, wie schädliche Langzeiteffekte von Stress insbesondere aufgrund von Heimarbeit, verhindert werden können.

Autoren:

Wrede SJS, Claasen K, Rodil dos Anjos D, Kettschau JP, Broding HC

Fakultät für Gesundheit, Department für Humanmedizin, Lehrstuhl für Arbeitsmedizin und Betriebliches Gesundheitsmanagement, Universität Witten/Herdecke

Vortrag 14

Atemgasanalyse mittels PTR-MS zur Detektion und Identifikation relevanter VOCs aus der Exspiration eines Menschen in Relation zu psychischem Stress

Lea Marie Steigemann, Magdeburg

Hintergrund / Zielsetzung

Die heutige Arbeitswelt ist geprägt von digitalen Lösungen, die den Mitarbeiter bei der Bewältigung von komplexer werdenden Aufgaben unterstützen. Diese Entwicklungen führen beim Menschen zu einer zunehmenden psychischen Beanspruchung, die durch die Anwendung digitaler Unterstützungswerkzeuge weiter steigt und deren Gestaltung daher eine besondere Aufgabe zukommt. Damit Arbeitsplätze mit Hilfe digitaler Assistenzsysteme optimaler gestaltet werden können, verfolgen Unternehmen das Ziel, Arbeitsplätze so zu gestalten, dass ihre Mitarbeitenden die Tätigkeit gesund und optimal beanspruchend durchführen können.

Ziel dieser Studie war es, objektive Verfahren zur Bestimmung der psychischen Beanspruchung eines Menschen technisch nicht-invasiv durch die Analyse des Atemgases nachzuweisen.

Methodik

An dieser Studie nahmen 22 Probanden/-innen teil. Das Konzept beruhte auf der Analyse von Atemgasproben zu drei verschiedenen Zeitpunkten der Ruhephase, Stressphase und Erholungsphase. Analysiert wurden die VOC-Konzentrationen im Atemgas auf signifikante Unterscheidungen zwischen den einzelnen Testphasen. Als Beweisführung für diese Testphasen kamen während der Versuchsdauer manuell auszufüllende Fragebögen und ein Langzeit-EKG für die objektive Messung der HRV zum Einsatz. Diese wurden mit den VOCs in Verbindung gebracht.

Ergebnisse

In den Ergebnissen konnten acht signifikante VOCs analysiert werden. Die Auswertungen der Fragebögen und der HRV konnten dabei den psychischen Stress unserer Probanden bestätigen.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Einige der VOCs wie Schwefelwasserstoff, Essigsäure und Glykolaldehyd konnten in Verbindung zu psychischem Stress gebracht werden. Für die anderen VOCs müssen weitere Nachforschungen betrieben werden, um eine Verbindung zwischen der Biochemie des Menschen und den verbundenen Stressmetaboliten herzustellen. Diese Laborstudie konnte zeitnah im Atemgas stressbedingte VOCs nachweisen. Die Ergebnisse zeigen auch, dass der Einsatz dieses Messverfahrens zur Erfassung psychischer Beanspruchung im Arbeitsumfeld von großer Bedeutung

ist und sowohl Beschäftigte als auch Unternehmen von den Ergebnissen profitieren.

Autorinnen:

Steigemann L, Haase T

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Abteilung Fertigungsmesstechnik und digitale Assistenzsysteme
Magdeburg

Gastvortrag

Reduktion von Arbeitsunfällen in KMU mittels *Ganzheitlich Gesicherter Produktionskultur* – Symbiose von Produktions- und Präventivkultur

Torsten Welz, Siegen

Hintergrund / Zielsetzung

Ganzheitliche Produktionssysteme (GPS) sind zu einem Industriestandard geworden und stellen aktuell auch für KMU das Rationalisierungskonzept der Wahl dar. Dabei liegt das innovative Potential dieser Kulturkonzeption vor allem in der neuen, ganzheitlichen Perspektive bei der Betrachtung und Analyse von Unternehmen. Dieses unbestrittene Potential gilt es noch zu erweitern. Das erweiterte Potential ergibt sich aus der gemeinsamen Einführung eines *Ganzheitlichen Produktionssystems* mit einer Präventionskultur. Daraus resultierende Synergieeffekte wurden in der Forschung bislang nicht tiefergehend untersucht, obwohl der Kern bei beiden Philosophien derselbe ist: Der einzelne Beschäftigte und die Veränderung des Verhaltens der Mitarbeitenden. Der Fokus liegt zum einen in der Vermeidung von Verschwendung und Produktionsfehlern, zum anderen in der Vermeidung von sicherheitskritischen Zuständen und dadurch in der Vermeidung von Arbeitsunfällen. Insbesondere KMU können durch diesen erweiterten Ansatz dafür gewonnen werden, eine Präventionskultur einzuführen, da sie zusätzlich über den wirtschaftlichen Bonus der Prozessverbesserung motiviert werden.

Methodik

Aufbauen auf der VDI 2870 „*Ganzheitliche Produktionssysteme*“ wird das darin beschriebene Modell um die Methoden und Denkweisen einer Präventionskultur ergänzt und dadurch zu einer *Ganzheitlichen Sicherheitsgerichteten Produktionskultur* weiterentwickelt.

Ergebnisse

In KMU ist es möglich, den notwendigen Durchhaltewillen zur Einführung einer Präventionskultur zu generieren, wenn diese in Verbindung mit einem *Ganzheitlichen Produktionssystem* mit eingeführt wird. Die wirtschaftlichen Vorteile eines *Ganzheitlichen Produktionssystems* in Verbindung mit den wirtschaftlichen und moralischen Vorteilen einer Präventionskultur sorgen für die notwendige Motivation der Unternehmensleitung. Dadurch erscheint es zukünftig möglich, das Thema Präventionskultur auch in KMU zu einem Standard zu machen.

Mittel- bis langfristig über den entwickelten Ansatz die seit Jahren, um ein erreichtes Niveau pendelnden Arbeitsunfallzahlen zu senken.

Diskussion / Schlussfolgerungen

Das entwickelte Modell der *Ganzheitlich Sicherheitsgerichteten Produktionskultur* scheint eine für KMU praktikable Methode zu sein, um eine Präventionskultur einzuführen und dafür über mehrere Jahre die benötigten Ressourcen bereitzustellen. Durch die Systematik ergibt sich insbesondere für KMU ein selbstständig durchführbarer Handlungsleitfaden.

Autoren:

Welz T, Kluth K

FG Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät, Universität Siegen

Adressen der Teilnehmer

(G = Gastbeitrag, V = Vortrag, S = Sitzungsleitung)

Bieri, Emily	**(V)**	Gottfried-Pressel-Weg 6 72074 Tübingen e.bieri@gmx.de
Böckelmann, Irina, Prof. Dr. med.		Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Medizinische Fakultät Bereich Arbeitsmedizin Leipziger Straße 44 39120 Magdeburg irina.boeckelmann@med.ovgu.de
Braun, Justus	**(V)**	Leipziger Straße 66 39112 Magdeburg justus.braun@st.ovgu.de
Broding, Horst Christoph, Prof. Dr. med.		Universität Witten/Herdecke Professur für Arbeitsmedizin und betriebliches Gesundheitsmanagement Fakultät für Gesundheit – Department für Humanmedizin Stockumer Str. 10 58453 Witten christoph.broding@uni-wh.de
Brömme, Marissa	**(V, S)**	Benneckenbecker Str. 18 39116 Magdeburg marissa.broemme@st.ovgu.de
Brozat, Maximilian	**(V)**	Eisenacher Straße 51 04155 Leipzig max.brozat@gmail.com
Darius, Sabine, Dr. med.		Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Medizinische Fakultät Bereich Arbeitsmedizin Leipziger Straße 44 39120 Magdeburg sabine.darius@med.ovgu.de
Galle, Clara	**(V, S)**	Frauendorfer Hauptstraße 7 03058 Neuhausen clara.galle@b-tu.de

Groos, Sandra, Dr.-Ing.
Achenbach Buschhütten GmbH & Co. KG
Arbeitssicherheit und Lean Management
Siegener Straße 152
57223 Kreuztal
Sandra.groos@achenbach.de

Haase, Tina
Fraunhofer-Institut für Fabrikplanung und -automatisierung IFF
Abteilung Fertigungsmesstechnik und digitale Assistenzsysteme
Sandtorstr. 22
39106 Magdeburg
tina.haase@iff.fraunhofer.de

Hartmann, Heidrun, Dr. med.
Steinbecker Grenzdamm 30d
22115 Hamburg
heidihartmann-hamburg@web.de

Hauswald, Solveig
THUMEDI / Kulturwissenschaft
Zum Bornberg 6
06679 Taucha (Hohenmölsen)
S-B-H@gmx.de

Hütte, Nils **(V)**
Universität Siegen
Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Department Maschinenbau
Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
nils.huette@student.uni-siegen.de

Klußmann, André, Prof. Dr.-Ing.
Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg
Fakultät Life Sciences
Department Gesundheitswissenschaften
Professur Arbeitswissenschaft
Ulmenliet 20
21033 Hamburg
andre.klussmann@haw-hamburg.de

Kluth, Karsten, Prof. Dr.-Ing.
Universität Siegen
Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Department Maschinenbau
Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
kluth@ergonomie.uni-siegen.de

Krabbe, Julia, Priv.-Doz. Dr. med. **(S)**
Universitätsklinikum Aachen
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Pauwelsstraße 30
52074 Aachen
jkrabbe@ukaachen.de

Krueger, Helmut, Prof. Dr. Dr. **(S)**
Büchnerstrasse 28
CH-8092 Zürich
hkrueger@ethz.ch

Lorenz, Axel, Dr. med. **(S)**
Praxis für Innere Medizin
Stremmestr. 7
39307 Jerichow-Brettin
lorenz_axel@freenet.de

Lüffe, Johanna **(V, S)**
Rosensteinblick 7
73457 Essingen
j.lueffe@gmx.de

Luger, Tessy, PhD
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Wilhelmstraße 27
72074 Tübingen
tessy.luger@med.uni-tuebingen.de

Otte, Nelly **(V, S)**
Universitätsklinikum Aachen
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Pauwelsstraße 30
52074 Aachen
Nelly.otte@rwth-aachen.de

Reuter, Heinke **(G)**
Praxis für Familien-Coaching und Individualpsychologische Beratung
Südwestkorso 10
12161 Berlin-Friedenau
info@heinke-reuter.de

Rieger, Monika A., Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Wilhelmstraße 27
72074 Tübingen
monika.rieger@med.uni-tuebingen.de

Schäfer, Anna Sophie **(V)**
Universität Siegen
Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Department Maschinenbau
Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
anna1.schaefer@student.uni-siegen.de

Schwarz, Clara-Sophie, Dr. med. **(V)**
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Institut für Rechtsmedizin
Am Pulverturm 3
55131 Mainz
c.schwarz@uni-mainz.de

Seibt, Robert **(S)**
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Wilhelmstraße 27
72074 Tübingen
robert.seibt@med.uni-tuebingen.de

Steigemann, Lea Marie **(V)**
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Abteilung Fertigungsmesstechnik und digitale Assistenzsysteme
Sandtorstr. 22
39106 Magdeburg
lea.marie.steigemann@iff.fraunhofer.de

Steinhilber, Benjamin, PD Dr. rer. nat.
Universitätsklinikum Tübingen
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Wilhelmstraße 27
72074 Tübingen
benjamin.steinhilber@uni-tuebingen.de

Strasser, Helmut, **(S)**
Univ.-Prof. (i. R.) Dr. Ing. habil.
Köderbichl 7
82211 Herrsching
h.strasser@aws.mb.uni-siegen.de

Ünlü, Aydin, Dr.-Ing.
Universität Siegen
Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Department Maschinenbau
Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
aydin.üenlue@uni-siegen.de

Welz, Torsten **(G)**
Universität Siegen
Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Department Maschinenbau
Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
torsten.welz@web.de

Weuthen, Felix **(V)**
Universitätsklinikum Aachen
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Pauwelsstraße 30
52074 Aachen
felix.weuthen@rwth-aachen.de

Wrede, Sammy Joelle Shirley **(V, S)**
Universität Witten/Herdecke
Professur für Arbeitsmedizin und betriebliches Gesundheitsmanagement
Fakultät für Gesundheit –
Department für Humanmedizin
Stockumer Str. 10
58453 Witten
sammy.wrede@uni-wh.de

Impressum

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
E-Mail: kluth@ergonomie.uni-siegen.de
Universität Siegen
Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Department Maschinenbau
Institut für Produktionstechnik
Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen

Redaktion, Layout & Grafik

Karsten Kluth
Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie

Bildnachweis

Titelbild: Von Helfmann, CC BY-SA 3.0,
https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12065450

Tagungsort: Akademie Biggesee gGmbH

Druck

UniPrint, Universität Siegen

ISBN

978-3-9809549-6-9