

Institut für Arbeitsmedizin

■ **Direktor: Prof. Dr. Renate Wrbitzky**

Tel.: 0511 / 532-9331 • E-Mail: wrbitzky.renate@mh-hannover.de • www: www.mh-hannover.de/210.html

Forschungsprofil

Die Abteilung Arbeitsmedizin befasst sich mit aktuellen Themen der arbeits- und umweltmedizinischen Toxikologie, insbesondere mit der Entwicklung und Anwendung von Biomonitoring-Verfahren zur Etablierung arbeitsmedizinischer Grenzwerte. Besondere Schwerpunkte sind hautresorbierbare Verbindungen und die Bestimmung von Proteinaddukten krebserzeugender Stoffe als Langzeit-Dosismarker. Projektbegleitend können Gefahrstoff-Messungen in der Luft durchgeführt werden. Weiterhin werden aktuelle arbeitsmedizinisch-klinische Fragestellungen bearbeitet, z.B. zur Rehabilitationsforschung und zum demographischen Wandel in der Arbeitswelt.

Forschungsprojekte

Das „Trockene Auge“ am Bildschirmarbeitsplatz- Studie zur Häufigkeit und Abhängigkeit von den Arbeitsplatzumgebungsfaktoren

Einleitung

Tätigkeiten an sog. Bildschirmarbeitsplätzen sind in der Arbeitswelt immer weiter verbreitet und der zeitliche Anteil, der an den Bildschirmarbeitsplätzen verbracht wird, nimmt stetig zu. Verbunden mit der Tätigkeit an Bildschirmarbeitsplätzen ist vielfach die Angabe von Augenbeschwerden. Daher wurde im vorliegenden Projekt der Frage nachgegangen, ob der Bildschirmarbeitsplatz eine Gesundheitsgefahr für das Auge darstellt. Es sollte insbesondere der Frage nachgegangen werden, ob der Bildschirmarbeitsplatz einen Risikofaktor für das „Trockene Auge“, eine der häufigsten Augenerkrankungen, darstellt. Ursächlich für das „Trockene Auge“ sind Benetzungsstörungen, die zu den Symptomen „Brennen“, „Kratzen“, „Fremdkörpergefühl“, „Rötung der Augen“ und einer schnellen Ermüdbarkeit führen. Welchen Einfluss die Arbeitsplatzhygiene (Arbeitsplatz- und Umgebungsbedingungen) auf diese Benetzungsstörungen, ihre Symptome bzw. die Diagnose des „Trockenen Auges“ haben und wie häufig ein trockenes Auge an Bildschirmarbeitsplätzen vorkommt, war Gegenstand der Untersuchung. Hierzu wurde an der Medizinischen Hochschule Hannover eine interdisziplinäre Querschnittsstudie mit Beteiligung der Abteilung Arbeitsmedizin, der Augenklinik, des Betriebsärztlichen Dienstes, des Bereiches Arbeitssicherheit und der Abteilung Epidemiologie durchgeführt.

Material und Methode

Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die im Rahmen einer Untersuchung nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G37 im Betriebsärztlichen Dienst der MHH untersucht wurden, wurden auf

freiwilliger Basis zu einer ergänzenden augenärztlichen Untersuchung eingeladen. Diese Untersuchung erfolgte in der Augenklinik der MHH, insbesondere im Hinblick auf das Vorliegen eines trockenen Auges. Die augenfachärztliche Untersuchung beinhaltete neben einer Anamneseerhebung eine Überprüfung der Sehschärfe, Spaltlampenuntersuchung, Erhebung von konjunktivalen Falten (LIPCOF), Fluoreszein-Vitalfärbung der Hornhaut, Messung der Tränenfilmstabilität (Break-Up-Time BUT), Messung der Tränenmenge (Schirmer-Test) und Messung des Augeninnendruckes. Für die einzelnen Bildschirmarbeitsplätze erfolgte eine arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Beurteilung unter Einbeziehung der Umgebungsfaktoren wie Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Beleuchtungsstärke, Bildschirmfrequenz, maximale Bildschirmhelligkeit, Kontrast zwischen Monitor und Umgebung sowie eine Messung der Luftgeschwindigkeit. Diese Arbeitsplatzanalyse erfolgte einschließlich der Erfassung des Lärmpegels mit einem Multimeßgerät in Augenhöhe. Das Untersuchungskollektiv wurde mit einem Kontrollkollektiv verglichen. Hierzu wurden ebenfalls auf freiwilliger Basis Mitarbeiter der MHH, die nicht an einem Bildschirmarbeitsplatz tätig waren, zu einer augenärztlichen Untersuchung eingeladen. Diese augenärztliche Untersuchung hatte den gleichen Untersuchungsinhalt und –umfang wie bei dem Untersuchungskollektiv. Es erfolgt eine statistische Analyse mittels SPSS.

Ergebnisse

Insgesamt konnten 226 MHH-Beschäftigte auf freiwilliger Basis augenfachärztlich untersucht werden. Von diesen 226 Beschäftigten arbeiteten 161 an einem Bildschirmarbeitsplatz und 65 nicht an einem Bildschirmarbeitsplatz. Gemäß der ZH 1/ 535 Büroarbeitsplätze wurden Raumklimaparameter, die außerhalb des Empfehlungsbereiches lagen, als „roter Bereich“ definiert. Die Untersuchung und Beurteilung der Bildschirmarbeitsplätze ergab, dass bei 9,9% der untersuchten Arbeitsplätze die Temperatur oberhalb von 26°C lag. Bei 49,7% der Bildschirmarbeitsplätze lag die relative Luftfeuchtigkeit unterhalb von 29%. An 3 Bildschirmarbeitsplätzen (1,9% der untersuchten Bildschirmarbeitsplätze) lag der Lärmpegel oberhalb von 71 dB (A). 13% der untersuchten Bildschirmarbeitsplätze wiesen eine Beleuchtungsstärke unterhalb von 300 Lux auf. Bei 29,8% lag die Bildfrequenz unter 73 Hz. 70,2% der untersuchten Bildschirme wiesen eine max. Bildhelligkeit unterhalb von 80 cd/m² auf. Kein Bildschirmarbeitsplatz wies einen höheren Kontrast zwischen Monitor und Umgebung von mehr als 3:1 auf. Die Luftgeschwindigkeit lag bei 1,9% der untersuchten Bildschirmarbeitsplätze oberhalb von 0,2 m/s.

Ergebnisse der augenfachärztlichen Untersuchung

Die Diagnose eines trockenen Auges wurde gestellt, wenn eine Schaumbildung an der Lidkante vorlag, der LIPCOF (Lidkantenparallele konjunktivale Falten) zwischen Grad III und IV lag, die Tränenfilmaufrisszeit unterhalb 10 s war oder der Schirmer-Test eine Tränenmenge von mehr als 10 mm in 5 min zeigen konnte. Bei Anwendung dieser Kriterien zur Diagnostik eines „Trockenen Auges“ ergab sich eine Häufigkeit des „Trockenen Auges“ am Bildschirmarbeitsplatz von 74,5% (n=120). Bei der Kontrollgruppe, die nicht am Bildschirm arbeitete, ergab sich eine Häufigkeit des „Trockenen Auges“ von 60% (n=39). Bei einer Gegenüberstellung von Beschwerden sowie Beschwerdehäufigkeit mit der gesicherten Diagnose eines „Trockenen Auges“ ergab sich statistisch gesehen eine Signifikanz

nach Person-Chi2-Test mit $P=0,014$ zwischen der Angabe von Beschwerden und dem Vorliegen eines „Trockenen Auges“.

Bei einer Gegenüberstellung der Diagnose „Trockenes Auge“ mit möglichen außerberuflichen Risikofaktoren ergab sich nur eine Signifikanz hinsichtlich des Alters. Das Geschlecht, das Tragen von Kontaktlinsen, die Verwendung von Kosmetika, das gleichzeitige Vorliegen von Allgemeinerkrankungen, das Vorliegen von Allergien oder aber eine Medikamenteneinnahme korrelierten nicht statistisch signifikant mit dem Vorliegen eines „Trockenen Auges“. Auch ein schlecht eingestellter Visus ($< 0,8$) war statistisch gesehen nicht signifikant vergesellschaftet mit dem Vorliegen eines „Trockenen Auges“. Auch eine Gegenüberstellung der Diagnose des „Trockenen Auges“ mit den Arbeitsplatzbedingungen ergab nach einer Analyse mittels logistischer Regression keinen signifikanten Einfluss für die untersuchten Faktoren wie Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Lärm, Beleuchtungsstärke, Bildschirmfrequenz, max. Bildhelligkeit und Luftgeschwindigkeit.

Diskussion

Die Prävalenz des „Trockenen Auges“ in der Bundesrepublik Deutschland variiert je nach zugrunde liegender Definition des Trockenen Auges zwischen 5,2 und 63%. Große epidemiologische Studien ergaben eine Häufigkeit zwischen 10 bis 28,4%.

Die in diesem Untersuchungskollektiv ausgesprochen hohe Prävalenz des „Trockenen Auges“ wird als positive Selektion gedeutet. Es ist davon auszugehen, dass sich Mitarbeiter insbesondere dann zu einer freiwilligen augenfachärztlichen Untersuchung melden, wenn bereits Beschwerden im Sinne eines „Trockenen Auges“ vorliegen. Bei der Untersuchung zeigte sich, dass die Häufigkeit von Beschwerden mit der gesicherten Diagnosestellung eines „Trockenen Auges“ korreliert. Nach dieser Studie stellt lediglich das Alter an sich einen außerberuflichen Risikofaktor für das Auftreten eines „Trockenen Auges“ dar. Dieses Resultat deckt sich mit Angaben in der Literatur. Es wird das Alter, das Nachlassen der Hormonproduktion und generalisierte Autoimmunerkrankungen, wie das Sjögren-Syndrom, zu den bekannten Ursachen des trockenen Auges gezählt. Berufliche Risikofaktoren für das Auftreten eines „Trockenen Auges“ konnten anhand dieser Studie nicht identifiziert werden, d.h. dass der Bildschirmarbeitsplatz an sich kein Risiko für das „Trockene Auge“ darstellt. Dieses Ergebnis stimmt mit anderen Studien überein. Die Studienergebnisse zeigen, dass für den Bildschirmarbeitsplatz allgemein keine weiteren präventiven Maßnahmen bzw. Interventionen notwendig sind als bisher nach der Bildschirmarbeitsplatzverordnung üblicherweise vorgenommen werden. Aus präventivmedizinischen Gründen sollten bei klinischen Beschwerden im Sinne eines „Trockenen Auges“ rechtzeitig medizinische Maßnahmen wie Benetzungsmittel ergriffen werden, um somit dem „Trockenen Auge“ wirksam entgegenzutreten zu können und Folgeschäden zu vermeiden. In der Regel kann mit diesen Benetzungsmitteln eine Beschwerdefreiheit erzielt werden.

■ Projektleiter: R.Wrbitzky, Th. Rebe; Kooperation: Abteilung Augenheilkunde der MHH, Prof. Dr. med. R. Winter, Prof. Dr. med. H. Brewitt, C. Franke; Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, Hamburg, Dr. med. J. Petersen; Förderung: Verwaltungs-Berufsgenossenschaft

Weitere Forschungsprojekte

ExplorAging – Bedarfsanalyse zur Exploration von Handlungsanforderungen für Hochschulabsolventen in der altersdifferenzierten Gesellschaft

■ Projektleiter: R. Wrbitzky, Th. Rebe; Projektpartner: Leibniz Universität Hannover, mit 20 verschiedenen Fachgebieten aus der Medizinischen Hochschule Hannover, der Evangelischen Fachhochschule, der Fachhochschule Hannover, der Hochschule für Musik und Theater sowie mit gegenwärtig 15 Partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft; Förderung: Europäischer Sozialfonds und Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst

JobReha - Ausrichtung der Rehabilitationsziele auf die Anforderungen an den individuellen Funktionszustand und den Arbeitsplatz der Rehabilitanden sowie Verbesserung der Kommunikation an den Schnittstellen Betrieb -> Rehabilitationseinrichtung und Rehabilitationseinrichtung -> Betrieb

■ Projektleiter: R. Wrbitzky, Th. Rebe; Kooperation: Koordinierungsstelle für angewandte Rehabilitationsforschung, Prof. Dr. med. Christoph Gutenbrunner, Monika Schwarze; Arbeitsmedizinischer Dienst VW-Nutzfahrzeuge, Dr. med. M. Spallek; Betriebsärztlicher Dienst Deutsche Post, Dr. med. Ingra-A. Manecke; Rehasentrum Bad Eilsen, Dr. med. Heinz Hubert Daalman, Schwerpunktzentrum Bad Pyrmont, Dr. med. Detlev Kasprowski; Gesundheitszentrum Kestner Str. Hannover, Dr. med. Thilo Busche; Ambulantes Reha Centrum Braunschweig, Albrecht Jacobs; Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation der Medizinischen Hochschule Hannover, Prof. Dr. med. Axel Gehrke; Deutsche Rentenversicherung Braunschweig-Hannover, Jürgen Rodewald, Anke Eisenhauer, Dr. med. Wilhelm Moesch; Deutsche Betriebskrankenkasse, Nicole Noll, Norbert Cordes

Qualitätssicherung bei der Begutachtung obstruktiver Atemwegserkrankungen im Baugewerbe

■ Projektleiter: R. Wrbitzky; Kooperation: Bau-Berufsgenossenschaft Hannover

Untersuchungen zum Einfluss von Feinstaubbelastungen auf die Lungenfunktion schweißrauch-exponierter Arbeiter in der metallverarbeitenden Industrie

■ Projektleiter: R. Wrbitzky; Kooperation: Gesundheitsschutz VW Nutzfahrzeuge, Dr. med. M. Spallek, M. Bieneck

Human-experimentelle Studie zur Toxikokinetik von N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP) im Blut und Urin

■ Projektleitung: M. Bader, R. Wrbitzky; Kooperationspartner: Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund (IfADo), Dr. rer. nat. Ch. van Thriel, Dr. rer. nat. M. Blaszkewicz; Förderung durch: NMP Producers Group, c/o Bergeson & Campbell, P.C., Washington DC, USA, 81.050 Euro

Originalpublikationen

Bader M, Zimmer H, Triebig G (2007) Urinary pentachlorophenol in painters and bricklayers in a four-years time interval after the PCP prohibition ordinance in Germany. *Ind Health* 45:338-342.

Bader M, **Wrbitzky R**, Blaszkewicz M, van Thriel Ch (2007) Human experimental study on the uptake and elimination of N-methyl-2-pyrrolidone (NMP) during simulated workplace conditions. *Arch Toxicol* 81:335-346.

Bader M, **Wrbitzky R**, Blaszkewicz M, Schäper M, van Thriel Ch (2007) Human volunteer study on the inhalational and dermal absorption of N-methyl-2-pyrrolidone (NMP) from the vapour phase. *Arch Toxicol* (im Druck, DOI: 10.1007/s00204-007-0230-5).

van Thriel Ch, Blaszkewicz M, Schäper M, Juran SA, Kleinbeck S, Kiesswetter E, **Wrbitzky R**, Stache J, Golka K, **Bader M** (2007) Chemosensory effects during acute exposure to N-methyl-2-pyrrolidone (NMP). *Tox Letters* 175:44-56.

Übersichtsarbeiten

Bader M, **Wrbitzky R** (2007) Biomonitoring in der arbeitsmedizinischen Diagnostik. *Dtsch Med Wochenschr* 132:485-486.

Buchbeiträge/Monographien/Herausgeberschaft von Büchern

Bader M, **Rosenberger W**, Gutzki FM, Tsikas D, Stichtenoth DO, **Wrbitzky R**: Gaschromatographisch-massenspektrometrisches Verfahren zur Untersuchung von Hämoglobinaddukten für das Biomonitoring von Epichlorhydrin. in: Letzel S (Hrsg.) 47. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, Dokumentation auf CD-ROM,

S. 685-686, ISBN 978-3-9811784-0-1, Gentner Verlag Stuttgart 2007.

Bader M, **Rosenberger W**, **Rebe Th**, **Wrbitzky R**: Quantitative Untersuchungen zur Bedeutung einer dermalen Gefahrstoff-Aufnahme am Beispiel des N-Methyl-2-pyrrolidons (NMP). in: Letzel S (Hrsg.) 47. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, Dokumentation auf CD-ROM, S. 348-351, ISBN 978-3-9811784-0-1, Gentner Verlag Stuttgart 2007.

Rebe Th, **Bader M**, **Göen Th**, **Goltz B**, **Wrbitzky R**: Quecksilber-Biomonitoring von Angestellten bei Überschreitung des Innenraum-Richtwertes. in: Letzel S (Hrsg.) 47. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, Dokumentation auf CD-ROM, S. 278-279, ISBN 978-3-9811784-0-1, Gentner Verlag Stuttgart 2007.

Bader M (2007) Biomonitoring. in: Landau K (Hrsg.) *Lexikon Arbeitsgestaltung*, 1. Aufl., S. 371-372, Gentner-Verlag Stuttgart.

Bader M, **Rosenberger W**, Will W: Metabolites of N-methyl-2-pyrrolidone. in: Angerer J (Hrsg.) *The MAK-collection for occupational health and safety. Part IV: Biomonitoring methods*, Vol. 11, Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2007

Abstracts

2007 wurden insgesamt 4 Abstracts publiziert.

Habilitationen

Michael Bader (PD Dr. rer. nat.): In-vivo-Applikationsmodell und human-experimentelle Studien zur perkutanen und inhalativen Aufnahme von

Gefahrstoffen am Beispiel des N-Methyl-2-pyrrolidons (NMP).

Promotionen

Kathrin Osterhage (Dr. med.): Arbeitsmedizinische Feldstudie zur Untersuchung der Belastung und Beanspruchung von Arbeitnehmern aus der Hartmetallproduktion durch Wolfram, Cobalt und Nickel.

Weitere Tätigkeiten in der Forschung

Renate Wrbitzky (Prof. Dr. med.): Gast der Arbeitsgruppe „Aufstellung von Grenzwerten in biologischem Material“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V., Koordinatorin der Arbeitsgruppe „Klinische Umweltmedizin“.

Michael Bader (Priv.-Doz. Dr. rer. nat.): Mitglied der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Arbeitsgruppen „Analysen in biologischem Material“, „Aufstellung von Grenzwerten in biologischem Material“ und „Hautresorption“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Mitglied der Arbeitsgruppen „Klinische Umweltmedizin“ und „Gefahrstoffe“ der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM).