

ASU

Zeitschrift für medizinische Prävention



Ausgabe 09.2025

60 Jahre ASU

PRAXIS Large Language Models in der Arbeitsmedizin nutzen

WISSENSCHAFT Evaluation der Effektivität einer digitalen Gesundheitsanwendung

RECHT Erstschadenfeststellung bei posttraumatischer Belastungsstörung

TOOLS FÜR BERATUNG, PRÄVENTION UND VERNETZUNG

DIGITALISIERUNG IN DER ARBEITSMEDIZIN



Foto: xuan/stock.adobe.com

Wir feiern 60 Jahre ASU!

Verewigen Sie Ihre Glückwünsche in der digitalen Geburtstagskarte – eine Auswahl davon wird in der Jubiläumsausgabe veröffentlicht!

60

Einfach.
Aktuell.
Informieren.



www.asu-arbeitsmedizin.com/asu-60

Arbeitsmedizin | Sozialmedizin | Umweltmedizin

ASU
Zeitschrift für medizinische Prävention

Gentner

60 Jahre ASU – Zukunft gestalten

Seit sechs Jahrzehnten begleitet die ASU die Entwicklungen in der Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin. Sie dokumentiert, wie sich Arbeit verändert, wie Gesundheit am Arbeitsplatz immer wieder neu gedacht werden muss und welche zentrale Rolle unsere Fachdisziplin dabei einnimmt. Praxisorientierte und wissenschaftlich fundierte Beiträge, Einblicke in die Gremienarbeit der Fachgesellschaften und Berufsverbände sowie Themen an den Schnittstellen von Medizin, Arbeitssicherheit und Unternehmenspraxis haben die ASU zu einer unverzichtbaren Plattform gemacht.

Heute erreicht die Zeitschrift tausende Leserinnen und Leser im In- und Ausland: Betriebsärztinnen und Betriebsärzte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Personalverantwortliche und Unternehmerinnen/Unternehmer, die alle das Ziel eint, gesunde Arbeitsbedingungen zu fördern. Wir gratulieren dem Redaktionsteam und allen Autorinnen und Autoren herzlich zu ihrem Engagement für ein Format, das mit seinen Inhalten über Jahrzehnte hinweg Akzente gesetzt hat.

Im Jahr 2025 müssen wir uns nun ehrlich fragen: Sind wir – mit unserem Knowhow, unseren Instrumenten und Methoden – schon da angekommen, wo wir angesichts der Dynamik in der Arbeitswelt sein sollten? Oder hält uns der Blick zurück auf bereits Erreichtes davon ab, mutig voranzugehen?

Die Arbeitswelt wandelt sich mit zunehmender Geschwindigkeit: neue Technologien, Digitalisierung, demografische Verschiebungen, klimabedingte Lebensweltveränderungen und ein tiefgreifender Wertewandel fordern uns heraus. Sind wir bereit, uns von alten Mustern zu verabschieden, Neues zu lernen und innovative Wege zu beschreiten?

Gerade die Digitalisierung eröffnet uns die Chance, Arbeitsmedizin zeitgemäß weiterzuentwickeln – vorausgesetzt, wir gestalten diesen Wandel aktiv mit. Die Anbindung an die Telematikinfrastruktur, der Einsatz qualitativ hochwertiger Apps und digitaler Tools für

Die Digitalisierung
eröffnet die Chance,
Arbeitsmedizin zeitgemäß
weiterzuentwickeln



Susanne H. Liebe

Foto: Guido Kollmeier

Prävention und Beratung sowie die internationale Vernetzung sind dabei zentrale Bausteine. Sie bergen enormes Potenzial, stellen uns aber auch vor die Aufgabe, Schnittstellen nicht als Schwachstellen, sondern als Chancen für eine bessere Versorgung zu begreifen.

Dieses Heft zeigt, wie die Arbeitsmedizin das digitale Zeitalter nutzen kann: Es liefert

Impulse, stellt Praxisbeispiele vor und lädt dazu ein, unsere Schlüsselrolle in den Betrieben Deutschlands neu zu definieren.

So berichtet **Thomas Kraus** im Interview mit Lukas Brethfeld über die Arbeit der Projektgruppe „Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin“ an mehreren neuen Regelwerken und zeigt Chancen und Herausforderungen digitaler Werkzeuge in der betriebsärztlichen Praxis auf – von Effizienzgewinnen bis hin zu den Hemmnissen für eine erfolgreiche Umsetzung.

Während softwaregestützte Dokumentationssysteme bereits Einzug in die arbeitsmedizinische Praxis gehalten haben, ist die Nutzung weiterer Systeme eher weniger verbreitet. **Torsten Alles** und **David Bühne** stellen in ihrem Beitrag das softwaregestützte Verfahren MARIE vor, mittels dessen Arbeitsbelastungen umfassend dargestellt und direkt mit den Fähigkeiten von Mitarbeitenden verglichen werden können – eine wichtige Hilfe in der betriebsärztlichen Praxis bei Eingliederungsfragen und der Suche nach Beschäftigungsalternativen.

Neben softwaregestützten Lösungen ist auf dem Markt inzwischen eine unüberschaubare Menge an Applikationen verfügbar. Mit seinem Beitrag bietet **Lukas Brethfeld** eine Orientierung und Einordnung der für die betriebsärztliche Praxis relevanten Apps und andere digitale Anwendungen an und zeigt Kriterien für Auswahl und Integration in die Praxis. In Teil 1 wird in dieser Ausgabe auf Lösungen für klassische Fragen im Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie für die arbeitsmedizinische Praxis eingegangen.

Wie aber gelingt es, medizinisch fundierte, sichere und benutzerfreundliche Gesundheits-Apps von weniger geeigneten zu unterscheiden? Mit der Mobile Health App Database (MHAD) stellt die Arbeitsgruppe um Prof. Pryss (**Michael Winter et al.**) ihr wissenschaftliches Tool vor, das Transparenz für Qualität, Datenschutz und Wirksamkeit von Gesundheits-Apps schafft. (Speziell zum Thema „DIGA“ können Sie einen Beitrag in der kommenden Januar-Ausgabe von ASU lesen, die im Schwerpunkt zum Thema „Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin“ informieren wird.)

Es schließt sich die Analyse von **Michael Drees** hinsichtlich der Potenziale und Herausforderungen digitaler Selbst-Checks, medizinischer Scores und Wearables in der Arbeitsmedizin an, wobei er noch einmal auch die Eigenverantwortung der Beschäftigten in den Fokus stellt.

Thomas Nessler betont in seinem Beitrag die Notwendigkeit der Anbindung der Arbeitsmedizin an die Telematik-Infrastruktur sowie den vollen Zugriff auf die elektronische Patientenakte (ePA) als wesentlichen Schlüssel für eine effektive und effiziente Gesundheitsversorgung in Deutschland, weil diese nur mit der Arbeitsmedizin und deren Zugang zum größten Präventionssetting – der Arbeitswelt – gelingen kann.

Im wissenschaftlichen Teil stellt die Nachwuchsgruppe BAKI (Betriebsärztliches Handeln: zukunftsorientiert, interdisziplinär und evidenzbasiert mit KI) um Frau Prof. Völter-Mahlknecht (**Felix Leitner et al.**) ihr im Rahmen des FoGA-Programms gefördertes Forschungsvorhaben vor, innovative digitale Lösungen für virtuell Beschäftigte zu finden. Mithilfe künstlicher Intelligenz und erweiterter Realität sollen neue Wege der arbeitsmedizinischen Betreuung erschlossen werden.

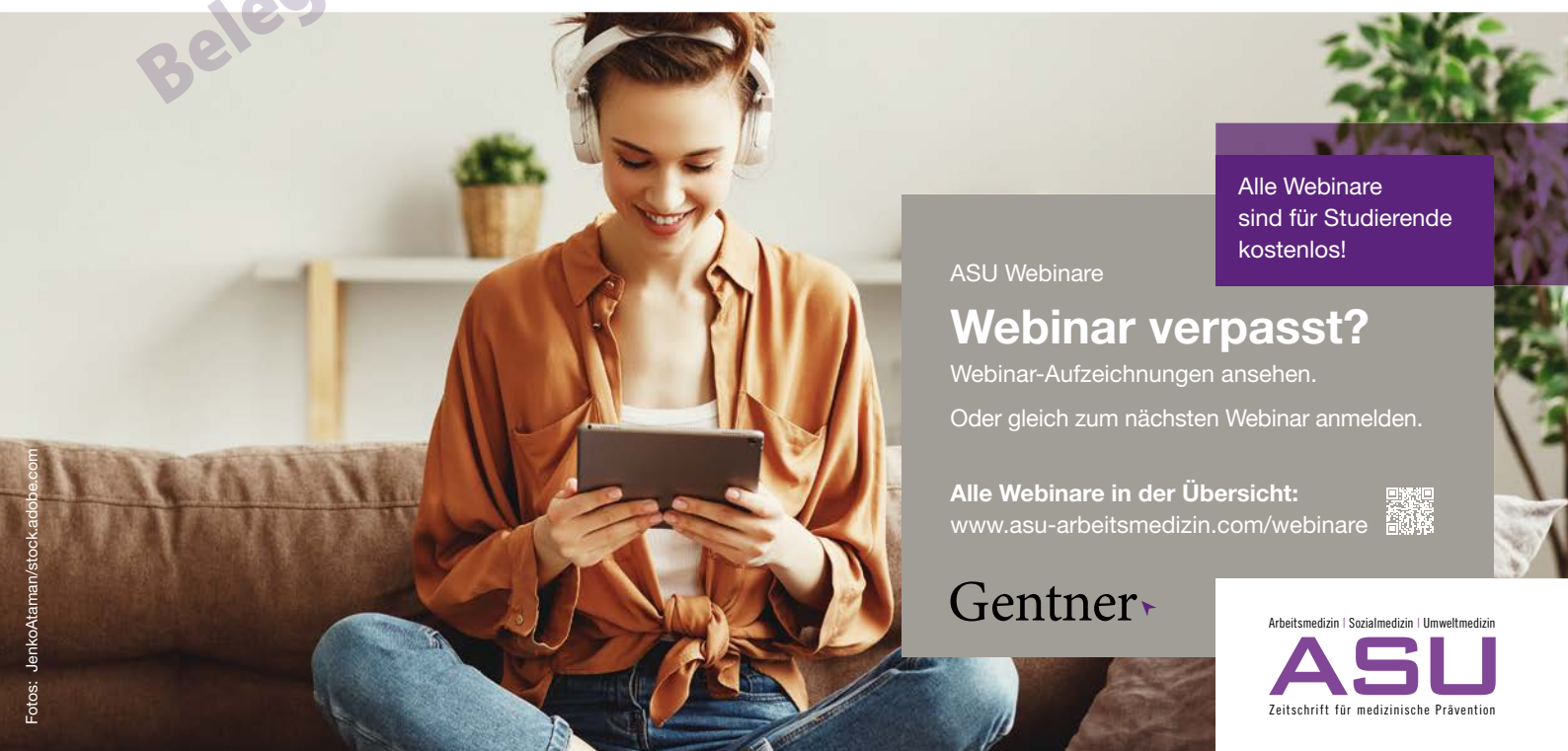
Die Arbeitsgruppe um Frau Prof. Kaifie-Pechmann und Frau Priv.-Doz. Dr. Morf (**Anna Knoblich et al.**) untersucht in ihrer Studie, ob die regelmäßige Nutzung der digitalen Gesundheitsanwendung Kaia Health im Vergleich zur Standardprävention zu Verbesserungen der Gesundheit bei Pflegekräften führt. Hierzu stellen sie ihr Studienprotokoll vor.

Jetzt ist die Zeit, die Weichen für die nächsten 60 Jahre voller innovativer und zukunfts zugewandter Beiträge in der ASU zu stellen: Holen wir die Arbeitsmedizin ins digitale Zeitalter – nicht als Mitläuferin, sondern als Gestalterin gesunder Arbeitswelten!

Ihre Susanne H. Liebe

Präsidentin des Verbands Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. (VDBW)

Anzeige



Alle Webinare sind für Studierende kostenlos!

ASU Webinare

Webinar verpasst?

Webinar-Aufzeichnungen ansehen.
Oder gleich zum nächsten Webinar anmelden.

Alle Webinare in der Übersicht:
www.asu-arbeitsmedizin.com/webinare

Gentner

Arbeitsmedizin | Sozialmedizin | Umweltmedizin

ASU

Zeitschrift für medizinische Prävention

Fotos: JenkoAtaman/stock.adobe.com

EDITORIAL

507 60 Jahre ASU – Zukunft gestalten S. Liebe

PRAXIS

SCHWERPUNKT

- 510 Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin – neue Regelwerke im Entstehen T. Kraus, L. Brethfeld
- 514 Softwaregestützter Profilvergleich in der Praxis T. Alles, D. Bühne
- 517 Apps in der arbeitsmedizinischen Betreuung – ein Überblick über Einsatzfelder und Potenziale L. Brethfeld
- 524 Gesundheits-Apps: Qualität und Sicherheit M. Winter et al.
- 530 Gesundheits-Wearables & Co. in der betriebsärztlichen Sprechstunde – Nützlich oder Spielerei? M. Drees
- 533 Arbeitswelten im Wandel: sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin gestalten T. Nesseler
- 536 Best-Practice-Beispiele für Präventionsangebote im BGM (Teil 1): Ergonomie weitergedacht – KI-gestützte Analyseverfahren zur gesundheitsförderlichen Arbeitsplatzgestaltung V. Hackstette
- 539 70 Jahre MAK-Kommission: Wegbereiter für gesunde Arbeitsplätze (Teil 2): Beurteilungswerte in biologischem Material (BAT-Werte) H. Drexler
- 542 Large Language Models – ChatGPT & Co. in der Arbeitsmedizin nutzen V. Hackstette
- 547 Der Ü45-Check (Teil 2): Modellprojekt für einen berufsbezogenen Ü45-Check M. Kiem, K. Jüngling
- 550 Erstschadenfeststellung bei posttraumatischer Belastungsstörung R. Holtstraeter
- 555 Kongressvorschau: Sitzen muss gesünder werden – innovative Entwicklungen für Fahrzeugsitze und Büromöbel J. Grifka

WISSENSCHAFT

- 557 Das BAKI-Projekt
The BAKI project F. Leitner et al.
- 560 Randomisierte kontrollierte Studie zur Evaluation der Effektivität einer digitalen Gesundheitsanwendung (Kaia) zur Prävention von Rückenschmerzen und Verbesserung der Lebensqualität beim Krankenpflegepersonal
Randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a digital health application (Kaia) for the prevention of back pain and improvement of quality of life among nursing staff A. Knoblich et al.

RUBRIKEN

- 565 Die DGAUM informiert
- 568 Der VDBW informiert
- 570 Themenschau
- 571 Impressum

Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin – neue Regelwerke im Entstehen

Thomas Kraus, Lukas Brethfeld

Digital applications in occupational medicine – new regulations in development

The world of work is changing – and with it occupational medicine. Digital solutions are increasingly finding their way into occupational health practices, whether in risk assessment, preventive care, or company integration management (BEM). In order to accompany this change in a technically sound and legally secure manner, the Committee for Occupational Medicine (AfAMed) is working in a newly founded project group on occupational health rules (AMR) and occupational health recommendations (AME) for digital applications. In an interview with Lukas Brethfeld (VDBW), Prof. Dr. Thomas Kraus, President of the DGAUM and Director of the Institute for Occupational, Social, and Environmental Medicine at RWTH Aachen University, explains how the project group is structured, which opportunities and risks are associated with digital tools – and what is needed to successfully integrate them into operational practice.

doi:10.17147/asu-1-470753

Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin – neue Regelwerke im Entstehen

Die Arbeitswelt verändert sich – und mit ihr die Arbeitsmedizin. Digitale Lösungen halten zunehmend Einzug in die betriebsärztliche Praxis, sei es in der Gefährdungsbeurteilung, der Vorsorge oder im betrieblichen Eingliederungsmanagement (BEM). Um diesen Wandel fachlich fundiert und rechtlich abgesichert zu begleiten, arbeitet der Ausschuss für Arbeitsmedizin (AfAMed) in einer neu gegründeten Projektgruppe an arbeitsmedizinischen Regeln (AMR) und arbeitsmedizinischen Empfehlungen (AME) zu digitalen Anwendungen.

Im Interview mit Lukas Brethfeld (VDBW) erläutert Prof. Dr. med. Thomas Kraus, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) und Direktor des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin an der RWTH Aachen, wie die Projektgruppe strukturiert ist, welche Chancen und Risiken digitale Tools bergen – und was es braucht, um sie erfolgreich in die betriebliche Praxis zu integrieren.

Strukturierte Regelentwicklung in der digitalen Arbeitsmedizin

L. Brethfeld: Herr Prof. Kraus, Sie arbeiten in der Projektgruppe Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin aktuell an mehreren neuen Regelwerken. Können Sie kurz skizzieren, worum es dabei geht?

T. Kraus: Ja, der Ausschuss für Arbeitsmedizin hat eine Projektgruppe Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin gegründet. Diese Projektgruppe hat sich mittlerweile konstituiert und hat in der ersten Sitzung dieses sehr breit gefächerte Thema in drei kleinere Arbeitspakete unterteilt, die von Arbeitsgruppen bearbeitet werden. Das ist zum einen die Arbeitsgruppe „Digitale Anwendungen in der arbeitsmedizinischen Vorsorge“. Die zweite Gruppe beschäftigt sich mit digitalen Anwendungen bei betriebsärztlichen Tätigkeiten außer der Vorsorge, also zum Beispiel Begehungen bei der Gefährdungsbeurteilung oder im BEM. Und die dritte Arbeitsgruppe

beschäftigt sich mit den Hard- und Softwarevoraussetzungen als wichtige Basis zur Anwendung für solche Tools.

L. Brethfeld: Wie kann man sich die Projektgruppe konkret vorstellen? Wie sind die Arbeitsgruppen zusammengesetzt?

T. Kraus: Die Zusammensetzung der Projektgruppe und der Arbeitsgruppen ist tatsächlich ähnlich gestaltet wie die Zusammensetzung des Ausschusses für Arbeitsmedizin selbst. Wir haben Vertreterinnen und Vertreter aus allen „Bänken“ oder Interessensgruppen in unserer Projektgruppe. Das gewährleistet, dass alle relevanten Interessensgruppen – von Wissenschaft und VDBW über die Länder und Berufsgenossenschaften bis hin zu Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretungen – in unserer Projektgruppe und den Arbeitsgruppen aktiv eingebunden sind.

Wir werden im gesamten Prozess dankenswerterweise von Mitarbeitenden des Bundesministeriums für Arbeit und Sozia-

les (BMAS) beraten. Diese Unterstützung ist unerlässlich, um sicherzustellen, dass wir den rechtlich vorgegebenen Rahmen nicht überschreiten und stets auf dem richtigen Kurs bleiben. Die Kombination aus dieser Zusammensetzung der Arbeitsgruppen und der offenen, transparenten Kommunikation führt zu einer bemerkenswert hohen Effizienz. Es ist bezeichnend, dass wir mit der ersten Arbeitsgruppe bereits in kurzer Zeit einen ersten Regelentwurf vorlegen konnten. Mein herzlicher Dank gilt an dieser Stelle allen beteiligten Akteuren.

L. Brethfeld: Wie geht die Arbeit konkret vonstatten? Wie kann ich mir die Arbeitsweise in diesen Arbeitsgruppen vorstellen?

T. Kraus: Im Ausschuss für Arbeitsmedizin muss eine Projektgruppe oder eine Arbeitsgruppe im ersten Schritt eine sogenannte Projektskizze erarbeiten und vorlegen. In dieser Projektskizze wird dann dargelegt, welche Bereiche der Verordnung durch eine

Regel oder durch eine Empfehlung konkretisiert werden. So wurde in der ersten Arbeitsgruppe zur Vorsorge schon eine solche Projektskizze im AfaMed verabschiedet und im Moment liegt bereits ein erster Entwurf einer arbeitsmedizinischen Regel vor. In der zweiten Arbeitsgruppe sind wir noch nicht ganz so weit. Hier ist eine Projektskizze in der letzten Sitzung des AfaMed verabschiedet worden, ebenso in der dritten Arbeitsgruppe. In diesem Fall wird keine Regel erarbeitet, sondern eine arbeitsmedizinische Empfehlung.

Chancen und Grenzen digitaler Anwendungen in der Praxis

L. Brethfeld: Warum war es notwendig, diese Themen jetzt aufzugreifen? Gab es dafür einen konkreten Anlass?

T. Kraus: Einen konkreten Anlass gab es nicht, aber das Thema Digitalisierung ist natürlich allgemein ein enorm wichtiges Thema in unserer Gesellschaft wie auch in der Medizin und in der Gesundheitsversorgung. Es schien für die Arbeitsmedizin notwendig geworden zu sein, einerseits vor allem die Chancen der digitalen Anwendungen zu beschreiben und hervorzuheben, andererseits aber auch bestimmte Grenzen zu ziehen. Manche Anbieter preschen sehr weit vor und einzelne Anbieter wollen ausschließlich digitale Betriebsmedizin praktizieren, was sie auch aktiv anbieten. Daran gibt es durchaus berechtigte Kritik. Ziel dieser Regeln und der Empfehlungen ist es, das Potenzial gut zu beschreiben – wo passt es, wo passt es vielleicht eher nicht –, aber eben auch klar die Grenzpföcke einzuziehen.

L. Brethfeld: Prof. Kraus, Sie hatten über die verschiedenen Arbeitsgruppen schon gesprochen. Schauen wir uns jetzt konkret die Gruppe zu den digitalen Anwendungen bei betriebsärztlichen Tätigkeiten an. Welche Chancen sehen Sie durch den gezielten Einsatz digitaler Werkzeuge bei Gefährdungsbeurteilungen, Begehungen oder im BEM?

T. Kraus: Bei den Gefährdungsbeurteilungen könnte vor allem der Zugang für die Betriebsärztinnen und Betriebsärzte zur Gefährdungsbeurteilung niederschwelliger möglich werden. In manchen Unternehmen ist es durchaus noch so, dass eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt wird, die danach irgendwo in einem Ordner verstaubt. Wenn dann konkret bei einer Begehung oder

im Rahmen einer Vorsorge Einsicht genommen werden muss, ist die Gefährdungsbeurteilung oft nicht verfügbar. Es gibt also Hürden und manche Arbeitgeber sind auch sehr zögerlich, die Gefährdungsbeurteilung überhaupt herauszugeben. Wenn diese jedoch in digitaler Form vorliegt und es gelingt, dass die ärztlichen Kolleginnen und Kollegen darauf Zugriff haben, wäre es deutlich einfacher herauszufinden, welche Informationen zu bestimmten Gefahrstoffen oder anderen Gefährdungen in der Gefährdungsbeurteilung hinterlegt sind.

Gerade im Zeitalter der ganzheitlichen Vorsorge, wo über den eigentlichen Vorsorgeanlass hinaus, die Patientinnen und Patienten bzw. die Probandinnen und Probanden als Ganzes betrachtet werden kann, wenn im Rahmen der Vorsorge neue Erkenntnisse oder Fragestellungen vorliegen, über einen Link die Gefährdungsbeurteilung in digitaler Form eingesehen und geprüft werden, was dort bereits abgebildet ist. In der Folge könnte gegebenenfalls der Arbeitgeber bei der Weiterentwicklung der Gefährdungsbeurteilung beraten werden. Darin besteht meiner Meinung nach ein großer Vorteil der digitalen Gefährdungsbeurteilung.

Bei einer digitalen Begehung kann vieles, auch über einen längeren Zeitraum, visuell dokumentiert werden. Natürlich gibt es hier Grenzen, weil man bei einer digitalen Begehung die Sinneseindrücke nicht so vollständig erfassen kann, wie das bei einer Begehung in Präsenz der Fall ist. Das muss, denke ich, genau beschrieben werden.

Beim BEM könnte die digitale Form der Gespräche und der Beratungen es möglicherweise leichter machen, dass alle beteiligten Akteure teilnehmen können und anschließend gemeinsam über einen Fall beraten. Es gibt nach meiner Einschätzung also in allen drei Bereichen durchaus erhebliches Potenzial für digitale Anwendungen.

Was digitale Lösungen leisten müssen – technisch und rechtlich

L. Brethfeld: Das sind zentral wichtige Aspekte in der arbeitsmedizinischen Betreuung, so dass man sich durchaus fragen kann, welche Anforderungen diese

Anwendungen unbedingt erfüllen müssen, gerade im Hinblick auf Rechtssicherheit und ärztliches Berufsrecht!

T. Kraus: Natürlich ist es unabdingbar, dass diese digitalen Anwendungen mit der Musterberufsordnung in Einklang stehen. Datenschutzaspekte müssen gewährleistet sein. Außerdem muss, gerade im Bereich der arbeitsmedizinischen Vorsorge, auch ein geschützter Raum vorliegen, damit die Gesprächspartner ungestört und unbeeinflusst sind. Dies alles muss gewährleistet sein und wird in dieser Regel auch klar formuliert: Wenn die Betriebsärztin oder der Betriebsarzt sagt, ich kann Vorsorge XY in digitaler Form durchführen, so muss der Arbeitgeber darüber informiert werden. Der Arbeitgeber muss prüfen, ob die notwendigen Rahmenbedingungen im Betrieb erfüllt sind und die oder den Beschäftigte/n informieren. Wenn die oder der Beschäftigte allerdings eine Vorsorge in Präsenz vorzieht, muss dies respektiert werden – niemand darf dazu gezwungen werden. Von zentraler Bedeutung ist die Gewährleistung des geschützten Raums hinsichtlich Schweigepflicht und Datenschutz. Dieser muss in gleichem Maße gegeben sein wie bei jeder Vorsorgeuntersuchung, im BEM oder bei Arzt-Patienten-Gesprächen in Präsenz.

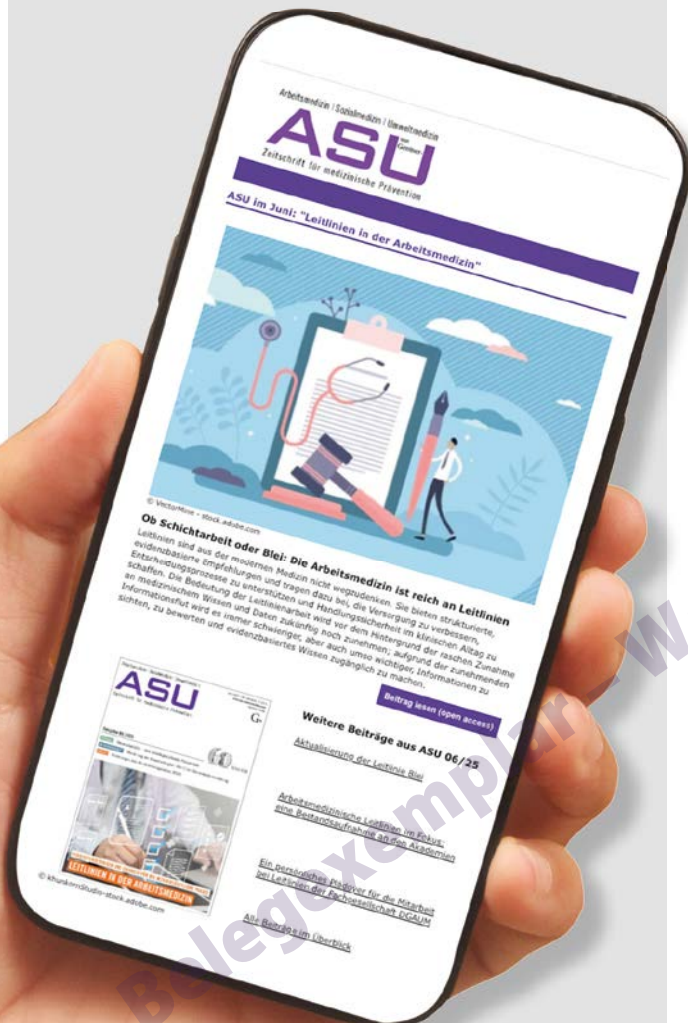


Foto: DGAUM/Jürgen Scheere

Prof. Dr. med. Thomas Kraus, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM)

ASU-NEWSLETTER – IHR UPDATE AUS DER ARBEITSMEDIZIN

**Zweimal wöchentlich. Kompakt.
Relevantes Fachwissen
direkt in Ihr Postfach.**



**JETZT ABONNIEREN
UND NICHTS VERPASSEN!**



www.asu-arbeitsmedizin.com/newsletter

Arbeitsmedizin | Sozialmedizin | Umweltmedizin

ASU
Zeitschrift für medizinische Prävention

L. Brethfeld: Tatsächlich liegt ja ein besonderes Augenmerk auf der persönlichen Komponente bei Begehung und beim BEM. Wie lässt sich die Balance zwischen digitaler Effizienz und persönlichem Kontakt sinnvoll gestalten?

T. Kraus: Aus meiner Sicht ist bei jeder Arzt-Patienten-Beziehung das Vertrauen eine ganz wichtige Komponente in der alltäglichen Arbeit. Und so verhält es sich natürlich auch in der Arbeitsmedizin mit den Beschäftigten und der Betriebsärztin oder dem Betriebsarzt. Nach meiner Erfahrung ist dieses Vertrauensverhältnis digital nicht so einfach aufzubauen und zu unterhalten. Daher ist es für mich persönlich eigentlich nicht vorstellbar, dass eine betriebsärztliche Betreuung nur digital erfolgt und niemals ein direkter persönlicher Kontakt existiert. Insbesondere zu Beginn eines Betreuungsverhältnisses halte ich Präsenz für äußerst wichtig, um die Arbeitsplätze und die Beschäftigten auch persönlich kennenzulernen.

L. Brethfeld: Kommen wir von den konzeptionellen Überlegungen hin zur konkreten technischen Umsetzung. Im Bereich Hard- und Software gibt es bislang nur wenige verbindliche Empfehlungen. Welche Kernanforderungen sollten aus Ihrer Sicht künftig als Standard gelten?

T. Kraus: Ja, das ist ein schwieriges Thema und ich muss sagen, als Arzt kenne ich mich mit den technischen Rahmenbedingungen nicht so gut aus. Die Schnittstellen zu anderen Systemen stellen einen zentralen Punkt dar, insbesondere die Anbindung an betriebsärztliche Software und Systeme für das betriebliche Gesundheitsmanagement. Weitere wesentliche Anforderungen sind die Software-Ergonomie und eine intuitive Bedienbarkeit. Darüber hinaus sind Sicherheit und Datenschutz essenziell, wie in allen Bereichen der Digitalisierung. Hierbei geht es konkret um die Sicherung der Daten und der Datenverbindung, etwa in Arzt-Beschäftigten-Gesprächen.

Das sind wichtige Fragen, die in erster Linie von technischer Seite beantwortet werden müssen und aus diesem Grund haben wir in der Arbeitsgruppe, die das bearbeitet, auch Expertise aus dem nichtmedizinischen Bereich mit eingebunden.

Hürden in der Umsetzung: Warum viele noch zögern

L. Brethfeld: Wo sehen Sie aktuell die größten Hemmnisse für den erfolgreichen digitalen Wandel in der Arbeitsmedizin?

T. Kraus: Wir haben in den letzten Jahren mit der DGAUM das Projekt „Gesund arbeiten in Thüringen“ durchgeführt und dabei Unternehmen befragt. Betriebsärztinnen und -ärzte, Beschäftigte sowie Arbeitgeber wurden dazu konsultiert, wie sie digitalen Anwendungen und Telemedizin gegenüberstehen: Besteht Interesse oder würden sie diese nutzen? Falls sie bereits damit vertraut sind, warum setzen sie diese nicht ein?

Die Umfrageergebnisse zeigten, dass viele Akteure digitale Anwendungen zwar als wichtig und interessant erachten und diese gerne einsetzen würden, ihnen jedoch das nötige Wissen zur konkreten Umsetzung fehlt. Es geht dabei um sehr praktische Fragen wie: Welche Software ist die richtige? Wie lässt sich sicherstellen, dass die angebotene Software die spezifischen Anforderungen erfüllt? Und welche notwendigen Rahmenbedingungen müssen im Betrieb oder in der betriebsärztlichen Praxis geschaffen werden?

Diese anwendungsnahen Fragestellungen konnten nicht immer eindeutig beantwortet werden. Die Unsicherheit war schlichtweg zu groß, weshalb die von uns im Projekt gemachten Angebote kaum angenommen wurden.

Daher hoffen wir jetzt, dass wir mit einer Handreichung, einer arbeitsmedizinischen Regel, hier Unterstützung leisten können. Im Forschungsprojekt FOGA (Förderung der Forschung und Lehre zur Gesundheit in der Arbeitswelt) des BMAS wird eine Homepage entwickelt, auf der diese ganz praktischen Fragestellungen niederschwellig beantwortet werden. Es ist also einiges im Gange und ich glaube, dass unsere Regeln auch mit dazu beitragen, dass die Hürden überwunden werden.

L. Brethfeld: Wie können Betriebsärztinnen und -ärzte und ihre Teams sich auf diese Entwicklungen vorbereiten? Welche Rolle spielen dabei Fortbildungen und die interdisziplinäre Zusammenarbeit?

T. Kraus: Es ist unerlässlich, dass wir als Verbände – VDBW, DGAUM und BsAfB – auf Fortbildungsveranstaltungen und Kongressen kontinuierlich auf die Möglichkeiten digitaler Anwendungen hinweisen. Dies geschieht bereits aktiv durch Themenschwerpunkte und gemeinsame Veranstaltungen, die darauf abzielen, Ängste abzubauen und Hürden zu senken.

Gerade die jüngeren Betriebsärztinnen und Betriebsärzte haben bei diesem Thema weniger Berührungsängste, so dass es mit der Zeit gelingen wird, große Gruppen un-

serer Kolleginnen und Kollegen zu überzeugen, die Chancen mehr zu nutzen als das bisher noch der Fall ist.

L. Brethfeld: Dann freuen diese sich sicherlich auf die Veröffentlichung der AMR und AME. Wann rechnen Sie mit der Veröffentlichung und wie könnten die Empfehlungen dann in die betriebliche Praxis getragen werden?

T. Kraus: Die erste Arbeitsgruppe, die sich mit digitalen Anwendungen in der arbeitsmedizinischen Vorsorge befasst, hat bereits erhebliche Fortschritte erzielt. Ich bin optimistisch, dass diese erste AMR möglicherweise schon in der Herbstsitzung des Ausschusses für Arbeitsmedizin verabschiedet werden kann. Dies würde eine Veröffentlichung um die Weihnachtszeit herum ermöglichen.

Die beiden anderen Arbeitsgruppen sind noch nicht ganz so weit fortgeschritten. Ich hoffe jedoch sehr, dass im Laufe des nächsten Jahres die arbeitsmedizinischen Regeln zu den digitalen Anwendungen bei der Gefährdungsbeurteilung, Betriebsbegehungen und im BEM, sowie die AME zu den Hardware- und Software-Empfehlungen veröffentlicht werden können.

L. Brethfeld: Drücken wir die Daumen! Zum Schluss können wir der rauen Realität ein bisschen entfliehen und Sie haben jetzt die Möglichkeit, einen Wunsch an die Entwickler von digitalen Lösungen für die Arbeitsmedizin zu formulieren. Wenn Sie also

einen Wunsch frei hätten, was würden Sie sich am dringendsten wünschen?

T. Kraus: Wenn ich meine eigene Erfahrung mit arbeitsmedizinischer Software reflektiere, würde ich mir manchmal wünschen, dass die Entwicklung solcher Tools in noch engerer Zusammenarbeit mit Anwendenden erfolgt, um stärker Workflow-orientiert zu sein. Und ich würde mir mehr Freiheitsgrade bei der individuellen Anpassung dieser arbeitsmedizinischen Softwarelösungen wünschen. Wenn man darüber mit den Anbietern spricht, heißt es immer, „Wir haben das mit der Praxis zusammen entwickelt“, aber es gibt eben doch interindividuelle Unterschiede bei den Anwendenden und unterschiedliche Bedürfnisse. Viele Anbieter agieren meiner Einschätzung nach zu unflexibel. Anpassungen führen häufig zu erheblichen Mehrkosten.

Ich würde mir also wünschen, dass gemäß den individuellen Bedürfnissen und auch dem individuellen Workflow mehr Flexibilität möglich ist.

L. Brethfeld: Das ist ein nachvollziehbarer Wunsch und sicher ein wichtiger Hinweis. Herr Prof. Kraus, ich danke Ihnen herzlich für dieses aufschlussreiche Gespräch!

T. Kraus: Sehr gern!

Kontakt

Prof. Dr. med. Thomas Kraus
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Universitätsklinikum Aachen
Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen
tkraus@ukaachende

SAVE THE DATE

Kurse 2026 für Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin und Sozialmedizin in München

Arbeitsmedizin/Block A/Modul I	19.01.–28.01.2026
Arbeitsmedizin/Block A/Modul II	28.01.–06.02.2026
Arbeitsmedizin/Block B/Modul III	22.06.–01.07.2026
Arbeitsmedizin/Block B/Modul IV	01.07.–10.07.2026
Arbeitsmedizin/Block C/Modul V	09.11.–18.11.2026
Arbeitsmedizin/Block C/Modul VI	18.11.–27.11.2026
Sozialmedizin/Modul V	16.03.–20.03.2026
Sozialmedizin/Modul VI	23.03.–27.03.2026
Sozialmedizin/Modul VII	05.10.–09.10.2026
Sozialmedizin/Modul VIII	12.10.–16.10.2026

Die Kurse finden im Hörsaal der Akademie für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Pfarrstr. 3, 80538 München statt.

Nähere Informationen zu den jeweiligen Kursweiterbildungen und zur Anmeldung finden Sie auf der Website „Fortbildung“: Seminare/Veranstaltungen der Bayerischen Landesärztekammer:

<https://www.blaek.de/fortbildung/seminare-veranstaltungen-der-blaek/arbeitsmedizin-betriebsmedizin>

<https://www.blaek.de/fortbildung/seminare-veranstaltungen-der-blaek/sozialmedizin>



Softwaregestützter Profilvergleich in der Praxis

Torsten Alles, David Bühne

Software-supported profile comparison in practice

Software-supported documentation and profile comparison procedures, by means of which work requirements can be comprehensively presented and directly compared with the capabilities of employees, support company medical practice in integration issues and the search for alternative employment. Supplementary FCE (Functional Capacity Evaluation) diagnostics are considered best practice in the assessment of work-related physical capacity.

doi:10.17147/asu-1-470754

Softwaregestützter Profilvergleich in der Praxis

Softwaregestützte Dokumentations- und Profilvergleichsverfahren, mittels derer Arbeitsanforderungen umfassend dargestellt und direkt mit den Fähigkeiten von Mitarbeitenden verglichen werden können, unterstützen die betriebsärztliche Praxis bei Eingliederungsfragen, der Identifikation von Reha-Bedarfen (insbesondere medizinisch beruflich orientierter Rehabilitation – MBOR) oder der Suche nach Beschäftigungsalternativen. Eine ergänzende FCE-Diagnostik (Functional Capacity Evaluation) gilt als Best-Practice-Methode in der Beurteilung der arbeitsbezogenen körperlichen Leistungsfähigkeit.

Die betriebsärztlichen Aufgaben sind vielschichtig und reichen von der Bewertung von Arbeitsplätzen gemäß § 3 Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) bis zur individuellen Beurteilung der Belastbarkeit von Beschäftigten – etwa im Kontext von Arbeitsplatzwechseln, (Wieder-)Eingliederungen oder der Einschätzung der Einsatzfähigkeit von leistungsgewandelten Beschäftigten.

Eine besondere Herausforderung ergibt sich aus der Vielfalt der Arbeitsbelastungen, die in den unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern anzutreffen sind. Hierbei ist es Aufgabe der Betriebsärztinnen und Betriebsärzte, die Passung zwischen den individuellen gesundheitlichen Voraussetzungen und den konkreten Anforderungen der jeweiligen Arbeitsplätze differenziert zu beurteilen. Im Falle von Einzelhandelskaufleuten im Lebensmittelbereich wären so unter anderem

Anforderungen an die Körperhaltung (z. B. längeres Sitzen an der Kasse), die Fortbewegung auf der Ladenfläche und im Lager, die Handhabung von Lasten (z. B. Einräumen der Ware), die Interaktion mit Kundinnen/Kunden und Kolleginnen/Kollegen (z. B. Teamarbeit, Umgang mit Kritik) oder auch aus der Arbeitsorganisation und den Umgebungseinflüssen resultierende Belastungen (z. B. Kälte, Zugluft, Lärm, Schichtarbeit) zu berücksichtigen. Ein wesentliches Risiko besteht darin, dass individuell kritische Belastungen, die die Produktivität und/oder die individuelle Arbeitsfähigkeit gefährden, infolge dieser Komplexität beruflicher Belastungen unerkannt bleiben.

An dieser Stelle setzt das vom ehemaligen Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung geförderte und ICF¹-kompatible (Hennaert et al. 2022) Dokumentations- und Profilvergleichsverfahren IMBA (Integration



Foto: iqpr GmbH

KONTAKT

Torsten Alles, Ph.D.
Institut für Qualitätssicherung
in Prävention und Rehabilitation
GmbH an der Deutschen
Sporthochschule Köln
Eupener Str. 70
50933 Köln
alles@iqpr.de

KOAUTHOR

Dr. David Bühne, Dipl.-Sportwiss.
Institut für Qualitätssicherung in Prävention und Rehabilitation
GmbH an der Deutschen Sporthochschule Köln
Bühne@iqpr.de

KERNAUSSAGEN

- Der direkte Abgleich von Arbeitsanforderungen und Fähigkeiten ist in der betriebsärztlichen Praxis wesentlich.
- Profilvergleiche können dazu beitragen, die Beanspruchungssituation spezifisch zu erfassen, um so Integrationserfolge zu begünstigen.
- Diagnostik auf Aktivitätsebene mittels FCE verbessert die Aussagekraft der Eignungsfeststellung.
- MARIE-Software ermöglicht die Prüfung von Beschäftigungsalternativen auch bei einer Vielzahl von Arbeitsplätzen.

von Menschen mit Behinderung in die Arbeitswelt; BMA 2000, siehe auch Online-Quellen) an (➡ **Abb. 1**). Mittels dieses Verfahrens können die Fähigkeiten einer Person auf Basis von 70 Merkmalen systematisch mit den Anforderungen eines Arbeitsplatzes verglichen werden. Hierzu werden zunächst separate Fähigkeits- beziehungsweise Anforderungsprofile erstellt. Die Einstufung

¹ ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health; IMBA ist sowohl inhaltlich kompatibel mit dem bio-psycho-sozialen Modell als auch mit dem Klassifikationssystem

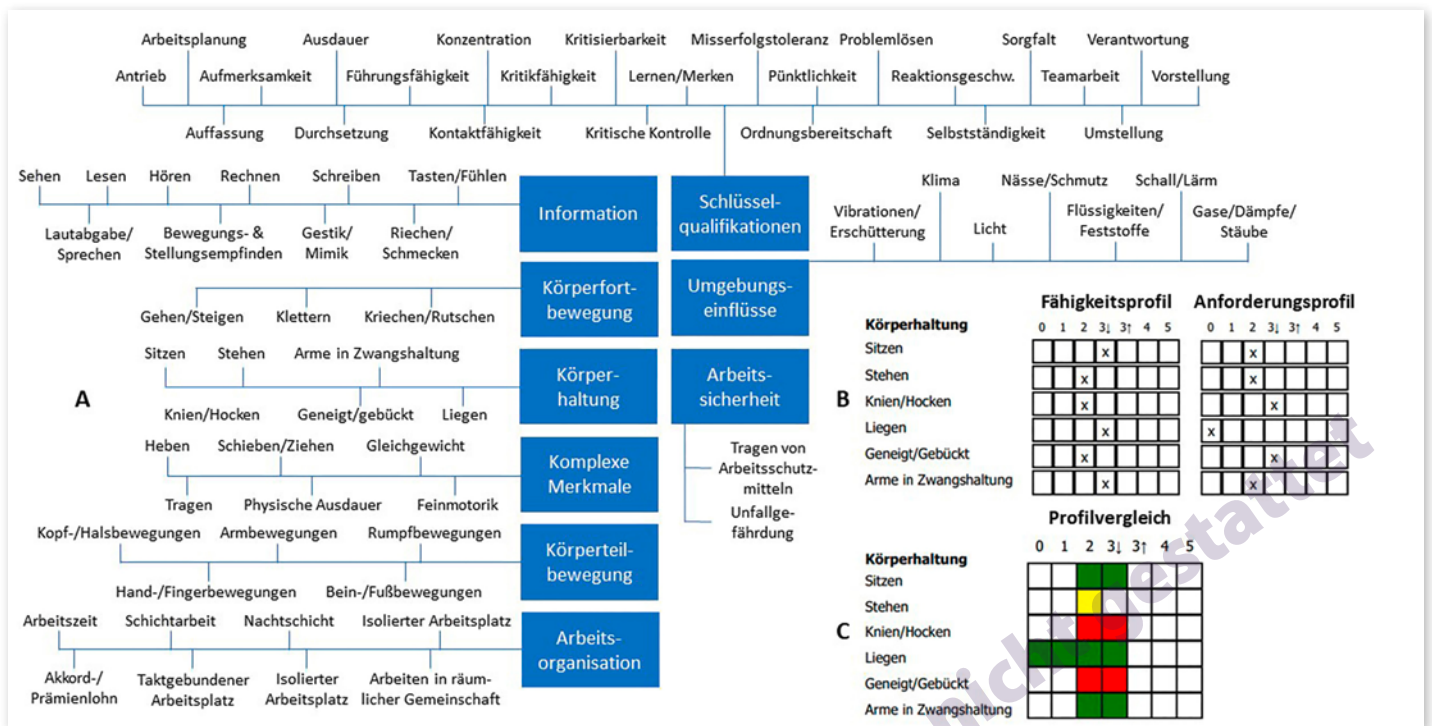


Abb. 1: IMBA und MARIE. **A:** Merkmale und Dimensionen des Dokumentations- und Profilvergleichsverfahrens IMBA; **B:** Ausschnitte aus IMBA-Fähigkeits- und Anforderungsprofilen; **C:** Ausschnitt aus einem softwaregestützten Profilvergleich (©iqpr GmbH)

erfolgt anhand einer mehrheitlich sechs- beziehungsweise siebenstufigen Skala, mit der das individuelle Leistungsvermögen (Fähigkeitsprofil) beziehungsweise das Ausmaß beruflicher Anforderungen (Anforderungsprofil) bewertet werden. Mit dem Profilwert 3– werden etwa Personen beschrieben, die – im Vergleich zu allen Personen im erwerbsfähigen Alter – über ein leicht unterdurchschnittliches Leistungsvermögen verfügen beziehungsweise Tätigkeiten, die ein zumindest leicht unterdurchschnittliches Leistungsvermögen erfordern. Für die Einschätzungen selbst stehen Beurteilungshilfen zur Verfügung.

Während die Erhebung der Anforderungsprofile in der Regel auf Basis von Interviews, Stellenbeschreibungen, Gefährdungsbeurteilungen und idealerweise auch Beobachtungen erfolgt, können vielfältige Informationsquellen zur Einstufung der Fähigkeiten herangezogen werden (z. B. anamnestische Informationen, Diagnosen, Selbsteinschätzungsverfahren, Tests, Arbeitsproben). In Bezug auf die Einschätzung der arbeitsbezogenen körperlichen Leistungsfähigkeit haben sich dabei Verfahren der Functional Capacity Evaluation (FCE) in besonderem Maße etabliert (King et al. 1998).

Assessments wie beispielsweise ELA (Einschätzung körperlicher Leistungsfähigkeiten bei arbeitsbezogenen Aktivitäten; siehe auch Online-Quellen), EFL (Evaluation der funktionellen Leistungsfähigkeit) und ALa (Arbeitstherapeutische Leistungsanalysen) ermöglichen es, körperliche Arbeitsanforderungen spezifisch mittels motorischer Aktivitätstests zu simulieren (Kaiser et al. 2000; Bühne et al. 2018, 2020). Das 24 Aktivitätstests umfassende FCE-Verfahren ELA wurde speziell für die ökonomische und spezifisch bedarfsorientierte Anwendung entwickelt und bietet zudem eine direkte Übersetzungshilfe in IMBA-Profilwerte. Im Falle einer Einzelhandelskauffrau mit chronischen Rückenschmerzen könnten so Kurztestungen durchgeführt werden, um die individuell kritischen Anforderungen, wie etwa das Befüllen der Regale, zu simulieren. Darüber hinaus ermöglicht das Verfahren auch standardisierte, etwa 1,5-stündige Testungen für eine umfassende Darstellung der arbeitsbezogenen körperlichen Leistungsfähigkeit. Die Ausstattungsvoraussetzung (Regal, Leiter, Kiste, Gewichte, Handkraftmesser, Koordinationstest) sind gering, wodurch sich die Testungen auch innerhalb der Betriebe realisieren lassen. Alternativ können nahe-

Anzeige

MEDIZINISCHES LABOR BREMEN

- Arbeitsmedizinische Analysenübersicht**
- Biomonitoring** von ca. 2.000 kritischen Arbeitsstoffen in Blut, Urin, Speichel und Gewebe. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter: www.mlhb.de
- Allergie-Diagnostik** Typ I – Typ IV; Aktivitätsmarker ECP etc.
- Arbeitsmedizinische Beratung** nach TRGS, BAT-Werteliste (DFG), tables on Human Exposure 2009 CDC (USA) und Bio-monitoring in Health Canada

Wir beraten Sie gern:
 Dr. H. D. Köster, Dr. P. Heitland
 Dr. H.-W. Hoppe
info@mlhb.de

Medizinisches Labor Bremen
 Haferwende 12, 28357 HB
 Tel. 0421-2072-0

☐	!	Profil 1	Profil 2	HM -	HM max ÜP (bereinigt)	HM sum ÜP (bereinigt)	~
☐				☐	☐	☐	☐
☐		Tätigkeit 1 - 17.01.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	1	1	1	⚙️
☐		Tätigkeit 4 - 12.04.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	7	2	8	⚙️
☐		Tätigkeit 7 - 12.04.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	7	2	8	⚙️
☐		Tätigkeit 5 - 12.04.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	11	2	14	⚙️
☐		Tätigkeit 8 - 29.10.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	11	3	16	⚙️
☐		Tätigkeit 10 - 29.10.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	12	3	17	⚙️
☐		Tätigkeit 9 - 27.10.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	12	3	16	⚙️
☐		Tätigkeit 2 - 14.04.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	14	4	22	⚙️
☐		Tätigkeit 3 - 14.04.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	14	3	20	⚙️
☐		Tätigkeit 6 - 12.04.2024	Mustermensch, Marley: [Reha-Abschlu...	16	3	21	⚙️

Abb. 2: Ergebnisliste Profilvergleich MARIE: HM- = Anzahl Hauptmerkmale mit Überforderung; HM max ÜP = maximale Überforderungspunkte; HM sum ÜP = Summe der Überforderungspunkte (©iqpr GmbH)

gelegene Rehabilitationseinrichtungen, die über entsprechende Systeme verfügen, mit der FCE-basierten Erstellung von Fähigkeitsprofilen beauftragt werden. ELA ermöglicht die Integration eines Eventvideografie-Systems, um charakteristische Beanspruchungsreaktion anhand kurzer Videosequenzen zu dokumentieren.

Um das zu erwartende körperliche, psychosoziale und kognitive Beanspruchungsniveau sichtbar zu machen, werden die Profile anschließend im Profilvergleich übereinandergelegt. Diese IMBA-Profilvergleiche können sowohl händisch als auch softwareunterstützt mittels MARIE (Matching Abilities and Requirements to Increase Evidence, siehe Online-Quellen) durchgeführt werden. Die letztgenannte Vorgehensweise empfiehlt sich vor allem dann, wenn – gegebenenfalls über die ausgeübte Tätigkeit hinaus – potenziell geeignete Arbeitsplätze zu identifizieren sind beziehungsweise eine Anlegung von Berufsdatenbanken angestrebt wird. Die Auswahl geeigneter Arbeitstätigkeiten auf Basis von Profilvergleichen vermeidet Aufwände und Frust erfolgloser Arbeiterproben beziehungsweise Integrationsversuche (➔ **Abb. 2**).

Interessenskonflikt: Die Autoren haben die beschriebenen Methoden und Systeme mit entwickelt. Sie beforschen und schulen die Verfahren und unterstützen Betriebe in der Anwendung. Weitere Interessenkonflikte bestehen nicht.

Literatur

BMA – Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung: IMBA-Integration von Menschen mit Behinderung in die Arbeitswelt. Einführung, Definitionen, Profildaten. Essen, Köln, Siegen: BMA (Hrsg.), 2000.

Bühne D, Alles T, Hetzel C, Froböse I: Die prognostische Validität des FCE-Verfahrens ELA in beruflich orientierten medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen. *Rehabilitation* 2018; 57: 92–99. doi:10.1055/s-0043-104510.

Bühne D, Alles T, Hetzel C, Streibelt M, Froböse I, Bethge M: Predictive validity of a customized functional capacity evaluation in patients with musculoskeletal disorders. *Int Arch Occup Environ Health* 2020; 93: 635–643. doi:10.1007/s00420-020-01518-5.

Hennaert S, Decuman S, Désiron H, Alles T, Bühne D, Braeckman L, Baets S de, van de Velde D: Linking of the “Integration von Menschen mit Behinderungen in die Arbeitswelt” (IMBA) to the “International Classification of Functioning, Disability and Health” (ICF). *Work* 2020; 72: 1359–1380. doi:10.3233/WOR-210257

Kaiser H, Kersting M, Schian HM, Jacobs A, Kasprowski D: Der Stellenwert des EFL-Verfahrens nach Susan Isernhagen in der medizinischen und berufli-

chen Rehabilitation. *Rehabilitation* 2000; 39: 297–306. doi:10.1055/s-2000-7861

King PM, Tuckwell N, Barrett TE: A critical review of functional capacity evaluations. *Phys Ther* 1998; 78: 852–866. doi:10.1093/ptj/78.8.852.

ONLINE-QUELLEN



Profilvergleich IMBA (Integration von Menschen mit Behinderungen in die Arbeitswelt)
www.imba.info



Profilvergleichsoftware MARIE (Matching Abilities and Requirements to Increase Evidence)
www.marie-software.de



FCE-Verfahren ELA (Einschätzung körperlicher Leistungsfähigkeiten bei arbeitsbezogenen Aktivitäten)
www.ela-fce.de

Apps in der arbeitsmedizinischen Betreuung

Lukas Brethfeld

Apps in Occupational Health Care – An Overview of Use Cases and Potential

Digital applications are increasingly finding their way into workplace settings. This article provides an overview of various areas of application and highlights functions that are particularly relevant to occupational health care. In addition to concrete examples, it also offers practical guidance on how to use digital tools effectively. Our two-part article provides a structured overview: The following Part 1 presents the use of apps in traditional occupational safety and health, as well as in occupational health practice. In one of the following ASU issues, Part 2 will focus on dedicated apps for Workplace Health Management (WHM) and Workplace Health Promotion (WHP), as well as on the use of Digital Health Applications (DiGAs) in occupational health care.

doi:10.17147/asu-1-470755

Apps in der arbeitsmedizinischen Betreuung – ein Überblick über Einsatzfelder und Potenziale

Digitale Anwendungen halten zunehmend Einzug in die betriebliche Praxis. Der Artikel gibt einen Überblick über verschiedene Einsatzfelder und beleuchtet Funktionen, die speziell für die arbeitsmedizinische Betreuung von Bedeutung sind. Neben konkreten Beispielen enthält er auch praxisnahe Hinweise zur Nutzung digitaler Tools. Unser zweiteiliger Beitrag bietet einen systematischen Überblick: Der folgende Teil 1 stellt den Einsatz von Apps im klassischen Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie in der arbeitsmedizinischen Praxis vor. Teil 2 wird in einer der folgenden ASU-Ausgaben auf spezielle Apps für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) und die Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) sowie den Einsatz digitaler Gesundheitsanwendungen (DiGAs) in der arbeitsmedizinischen Betreuung eingehen.

Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin sinnvoll einsetzen

Ob Zeiterfassung, Teamkommunikation oder tätigkeitsbezogene Spezialsoftware – digitale Anwendungen durchdringen heute nahezu alle Bereiche des Arbeitslebens. Auch im Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie in der Arbeitsmedizin eröffnet sich damit ein breites Spektrum an digitalen Werkzeugen. Sie versprechen schnelleres Handeln, präzisere Dokumentation und einen direkteren Draht zu den Beschäftigten. Gleichzeitig entstehen neue Anforderungen an Datenschutz, Prozessintegration und medizinische Validität.

Die Vielzahl an verfügbaren Anwendungen verleitet jedoch nicht selten zum ungezielten Sammeln von Apps – oft ohne strategisches Konzept oder klare Zielsetzung.

Dieser Beitrag bietet eine erste Orientierung im App-Wald: Er klassifiziert zentrale App-Typen nach ihrem Nutzen im arbeitsmedizinischen und betrieblichen Alltag und benennt, worauf Fachpersonen vor der Einführung achten sollten – von der datenschutzrechtlichen Einordnung über rechtliche Rahmenbedingungen bis zur praktischen Integration in bestehende Systeme und Abläufe.

Zunächst lohnt ein kurzer Blick auf den Begriff selbst: Was genau ist eigentlich eine App? Der Begriff „App“ ist die Kurzform von „Application“ (englisch für „Anwendung“) und bezeichnet jede Software mit einer klar umrissenen Funktion – etwa zur Messung, Kommunikation, Dokumentation oder Berechnung. Apps können in unterschiedli-



Foto: Kollmeier/VDBW

KONTAKT

Lukas Brethfeld, M.Sc.
Verbandssekretär
Verband Deutscher Betriebs-
und Werksärzte e. V. (VDBW)
Mohrenstraße 2
10117 Berlin
lukas.brethfeld@vdbw.de

chen technischen Formen auftreten, was die Funktionalität mitbestimmt:

- Native Apps sind speziell für bestimmte Betriebssysteme entwickelt (z. B. Android, iOS) und laufen auf mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablets.
- Hybride Apps vereinen Elemente nativer und webbasierter Anwendungen.
- Progressive Web-Apps (PWAs) funktionieren direkt im Browser, oft ohne Installation.
- Desktop-Anwendungen laufen auf stationären Rechnern unter Windows, macOS oder Linux.
- Firmware-Module sind direkt in tragbare Geräte wie Smartwatches oder sensorbasierte Wearables integriert.

KERNAUSSAGEN

- **Voraussetzungen:** Validität, Datensicherheit, Nutzerfreundlichkeit und adäquate Integration sind Grundvoraussetzungen für den Einsatz von Apps in der arbeitsmedizinischen Betreuung.
- **Vielfalt und Auswahl:** Das breite Anwendungsspektrum erfordert eine sorgfältige Auswahl geeigneter Apps.
- **Potenzial:** Gezielter Einsatz digitaler Anwendungen ermöglicht individuelle Prävention, effiziente Abläufe und vielfältige Gesundheitsangebote.

- Ebenso existieren spezialisierte Geräte-Apps in internetfähigen Messsystemen, Exoskeletten oder Notfallausrüstungen.

Trotz dieser Vielfalt eint alle Anwendungen ein gemeinsames Profil: eine spezifische Funktion, eine benutzerorientierte Oberfläche oder Schnittstelle (User Interface, UI) und die Fähigkeit, eigenständig oder eingebettet in größere Softwaresysteme zu arbeiten.

Für eine praxisnahe Einordnung lassen sich arbeitsmedizinisch relevante Apps nach ihrer Funktionalität grob vier Anwendungsbereichen beziehungsweise Dimensionen zuordnen:

1. Klassischer Arbeits- und Gesundheitsschutz: Tools für Umgebungsmonitoring, Unterweisungen, Gefährdungsbeurteilungen und Notfallmanagement.
2. Arbeitsmedizinische Praxis: digitale Lösungen für Terminorganisation, Telemedizin, mobile Untersuchungen, Biomonitoring und revisionssichere Dokumentation.
3. Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) und Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF): Programme für Bewegung, Ernährung, Schlaf, psychische Gesundheit und Motivation.
4. Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs): vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) geprüfte, verordnungsfähige digitale Therapiebegleiter mit belegtem Versorgungseffekt.

Für jede dieser Kategorien stellt der Beitrag exemplarische Lösungen vor und diskutiert kritische Aspekte wie Datenschutz, Nachweispflichten und Integration in betriebliche Abläufe. Die Auswahl versteht sich nicht als Produktempfehlung, sondern als praxisnahe Orientierungshilfe: Welche digitalen Bausteine sind für wen, in welcher Situation, wirklich hilfreich und worauf ist bei Auswahl und Einführung zu achten?

Klassischer Arbeits- und Gesundheitsschutz

Apps im klassischen Arbeits- und Gesundheitsschutz unterstützen zentrale Aufgaben der Prävention – etwa bei der Gefährdungsbeurteilung, dem Umgebungsmonitoring, der Durchführung von Unterweisungen oder im Notfallmanagement. Sie helfen da-



Digitale Gesundheitsanwendungen können in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt werden, so beispielsweise in der Betrieblichen Gesundheitsförderung beim Thema Ernährung

bei, Risiken frühzeitig zu erkennen, Schutzmaßnahmen gezielter umzusetzen und die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Akteurinnen und Akteuren – Fachkräfte für Arbeitssicherheit, betriebliche Führungskräfte sowie Betriebsärztinnen und -ärzte – effizienter zu gestalten.

Gerade in dezentralen und dynamischen Arbeitsumgebungen – etwa auf Baustellen, in der mobilen Instandhaltung oder in Produktionsbereichen mit häufigem Arbeitsplatzwechsel – ermöglichen digitale Anwendungen eine zeit- und ortsnahe Bereitstellung belastbarer Informationen. Für betriebsärztliches Personal entstehen dadurch neue Möglichkeiten, medizinische Expertise gezielt in den betrieblichen Alltag einzubringen: Daten lassen sich strukturiert erheben, fundiert bewerten und rechtssicher dokumentieren.

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben vier zentrale App-Typen im klassischen Arbeitsschutz. Für alle gelten grundlegende Anforderungen, die bei Auswahl, Einführung und Nutzung zu berücksichtigen sind:

- **Fachliche Validität:** Bevorzugt werden sollten Anwendungen, die von staatlichen Stellen, Berufsgenossenschaften oder anerkannten Fachinstitutionen wie

der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), dem Umweltbundesamt (UBA) oder dem Deutschen Wetterdienst (DWD) bereitgestellt oder geprüft wurden. Inhalte müssen regelmäßig aktualisiert und fachlich belastbar sein.

- **Datenschutz und Datensicherheit:** Personen- und standortbezogene Daten dürfen nur zweckgebunden und datensparsam verarbeitet werden. Notwendig sind unter anderem eine Speicherung auf Servern innerhalb der EU, Ende-zu-Ende-verschlüsselte Übertragungswege sowie klare Regelungen zu Zugriff, Nutzung und Löschung. Bei Nutzung auf privaten Endgeräten (Bring Your Own Device, BYOD) sind zusätzliche vertragliche Regelungen erforderlich.
- **Revisionssichere Dokumentation:** Ergebnisse und Nachweise sollten exportierbar sein – beispielsweise als PDF- und CSV-Dateien oder über Schnittstellen (Application Programming Interfaces, APIs) zur Weiterverarbeitung in bestehenden Systemen. Dies ist insbesondere für Audits, Unterweisungsnachweise, ASA-(Arbeitsschutzausschuss-)Sitzungen oder die arbeitsmedizinische Vorgesorgedokumentation relevant.

- **Integration in bestehende Prozesse:** Die App sollte bestehende Abläufe – beispielsweise zur Gefährdungsbeurteilung, arbeitsmedizinischen Vorsorge oder zum Notfallmanagement – sinnvoll ergänzen und keine parallelen Strukturen aufbauen. Schnittstellen zu vorhandener Software (z. B. für Personalmanagement, EHS-(Environment, Health and Safety-) oder Unterweisungstools) sind ein Vorteil.
- **Offline-Funktionalität:** In vielen Einsatzszenarien – zum Beispiel in Industriehallen, auf Baustellen oder bei Außendienstenden – ist eine Nutzung auch ohne stabile Netzverbindung erforderlich. Die App muss im Offline-Modus funktionsfähig bleiben und eine sichere Synchronisation nach Wiederverbindung ermöglichen.
- **Nutzerfreundlichkeit und Akzeptanz:** Die Anwendung sollte intuitiv bedienbar, idealerweise mehrsprachig und barrierearm gestaltet sein. Eine kurze Einweisung der Beschäftigten ist obligatorisch – insbesondere bei sicherheitsrelevanten Funktionen wie Notfallauslösung oder Gefährdungshinweisen.

Umgebungsmonitoring

Apps für das Umgebungsmonitoring kommen überall dort zum Einsatz, wo ein schneller, lokaler Überblick über gesundheitsrelevante Einflussfaktoren erforderlich ist. Beispiele sind Hitzewarn-Apps, UV-Indizes, Unwetterwarnsysteme, Lärmsensorik oder CO₂-Messungen in Innenräumen. Auch Feinstaub-, Luftfeuchtigkeits- oder Temperaturdaten können für Prävention und arbeitsmedizinische Bewertung hilfreich sein (siehe auch Kasten).

Die Anwendungen fördern die Eigenverantwortung der Beschäftigten, bieten Entscheidungsgrundlagen für Schutzmaßnahmen und erleichtern es Führungskräften, Auffälligkeiten direkt in die Gefährdungsbeurteilung zu überführen. Für Betriebsärztinnen und Betriebsärzte ergibt sich ein direkter praktischer Nutzen: Aktuelle Belastungssituationen können zügig eingeschätzt und medizinisch dokumentiert werden.

Besonders zu beachten:

- **Messgenauigkeit und Kalibrierung:** Die App sollte Angaben zur Messabweichung machen und die Möglichkeit bieten, externe, gegebenenfalls geeichte Sensoren anzubinden.

APPS FÜR UMWELTMONITORING

- **WarnWetter-App des Deutschen Wetterdienstes – Smartphone-App für Beschäftigte im Freien:** Amtliche Wetter-, Hitze-, Gewitter- und UV-Warnungen bis auf Gemeindeebene; Push-Alarm bei gefährlichen Werten, nützlich zur kurzfristigen Anpassung von Arbeits- bzw. Pausenzeiten.
<https://www.dwd.de/DE/leistungen/warnwetterapp/warnwetterapp.html>
- **CO₂-Timer der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)/Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) – Smartphone- und Web-App für Raumluft- und Gebäudeverantwortliche:** Berechnet CO₂-Anstieg je Raumgröße und Belegung, setzt einen Timer fürs nächste Stoßlüften und erinnert so präventiv an Infektions- und Kopfschmerzvermeidung.
<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/innenraumarbeitsplaetze/raumluftqualitaet/co2-app>
- **SchallPrognoseApp (SPA) der BAuA – Windows-Programm für Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Betriebsärztinnen/-ärzte:** Simuliert anhand von Emissionswerten neuer Maschinen die zu erwartende Lärmbelastung im Raum, warnt vor Auslösewertüberschreitungen und erleichtert die Gefährdungsbeurteilung; ersetzt keine Smartphone-Mess-Apps, deren Genauigkeit laut Fachpresse als unzuverlässig gilt.
<https://www.baua.de/SPA>
- **SunSmart Global UV von Weltgesundheitsorganisation (WHO)/Weltorganisation für Meteorologie (WMO)/Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP)/Internationale Arbeitsorganisation (ILO) – Smartphone-App für Outdoor-Teams:** Fünf-Tage-UV-Index, Echtzeitwarnungen und Handlungsempfehlungen (Schatten, Schutzkleidung) in mehreren Sprachen; unterstützt arbeitsmedizinische Haut- und Augenschutzprogramme weltweit.
<https://www.who.int/tools/sunsmart-global-uv-app>
- **EMKG-(Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe)-App der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) – Smartphone-App für Gefahrstoff- und Arbeitsschutzfachleute:** Ermittelt mit wenigen Eingaben Brand-, Explosions- und Gesundheitsrisiken und verlinkt direkt zu passenden Maßnahmenblättern des „Einfachen Maßnahmenkonzepts Gefahrstoffe“. <https://www.baua.de/DE/Themen/Chemikalien-Biostoffe/Gefahrstoffe/EMKG/EMKG-Drehscheiben-und-App>
- **App Luftqualität des Umweltbundesamtes – Smartphone-App für Beschäftigte und Präventionsdienste:** Stündlich aktualisierte Feinstaub-, NO₂- und Ozon-Daten von über 400 Messstationen mit Gesundheitstipps; erleichtert Entscheidungen zu Außeneinsätzen und Lüftungsintervallen.
<https://www.umweltbundesamt.de/app-luftqualitaet>

- **Warnmechanismen:** Einfache visuelle Darstellungen (z.B. Ampelsysteme) mit konkreten Handlungsanweisungen („Lüften“, „Arbeit unterbrechen“, „Gehörschutz tragen“) fördern die Umsetzbarkeit im Alltag.

Schulungen, Unterweisungen, Glossare

Digitale Werkzeuge erleichtern die Planung, Durchführung und Dokumentation von Unterweisungen – insbesondere bei wechselnden Einsatzorten, heterogenen Belegschaften oder hohem Schulungsbedarf in engen Zeitfenstern. Auch betriebsärztlich relevante Inhalte wie ergonomisches Arbeiten, Hitzeprävention oder Umgang mit Gefahrstoffen lassen sich auf diese Weise zugänglich machen.

Die Expertise von Betriebsärztinnen und -ärzten ist hier in vielfältiger Weise gefragt: Sie stellen nicht nur die fachlichen Inhalte bereit, sondern sind auch maßgeblich an der

didaktischen Aufbereitung, der Durchführung und der Evaluation beteiligt. Gute Unterweisungs-Apps bieten modulare Inhalte, ermöglichen mobile Durchführung (z. B. per Tablet vor Ort), erzeugen automatisierte Nachweise und lassen sich in vorhandene Systeme einbinden.

Besonders zu beachten:

- **Didaktische Qualität:** Inhalte sollten anschaulich, sprachlich zugänglich und fachlich korrekt sein. Eine laufende Aktualisierbarkeit ist Voraussetzung.
- **Nachweiserstellung:** Digitale Teilnahmebestätigungen, gegebenenfalls mit Zeitstempel und Teilnehmeridentifikation, erleichtern die Dokumentation.

Gefährdungsbeurteilung

Apps zur Gefährdungsbeurteilung sind besonders nützlich, wenn vor Ort – etwa bei

APPS FÜR SCHULUNGEN UND UNTERWEISUNGEN

- **Bausteine-App der Berufsgenossenschaft Bau (BG-BAU) – Smartphone- und Web-App für Arbeitsschutzexperten und Beschäftigte im Bauwesen:** Mehrsprachige Kurzmodule („Bausteine“) mit Bildern und Schutzhinweisen; ideal für Toolbox-Talks und spontane Schulungen auf wechselnden Baustellen.

<https://www.bgbau.de/service/angebote/medien-center-suche/medium/bausteine-app>

- **Maschinen-Check-App der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) – Smartphone-App für Technik-, Instandhaltungs- und Arbeitsschutzfachleute:** Geführte Checklisten zur rechtskonformen Maschinenabnahme mit PDF-Export für Gefährdungsbeurteilung und Unterweisungsnachweis.

<https://www.bgrci.de/praevention/praeventionsmedien/digitales/apps>

APPS FÜR DIE GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG

- **VBG Praxis-Check der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft – Smartphone-App (Android/iOS) und PDF-Tool für Kleinbetriebe bis ≈ 10 Beschäftigte:** Schritt-für-Schritt-Gefährdungsbeurteilung mit To-do-Liste, Wirksamkeitskontrolle und PDF-Export für die Vorsorge- bzw. Unterweisungsakte.

<https://www.vbg.de/cms/arbeitschutz/arbeitschutz-organisieren/gefaehrungsbeurteilung/praxis-check>

- **Digitale Gefährdungsbeurteilung der BG BAU – Web-App für Bau- und baunahe Unternehmen:** Branchenspezifischer Fragebogen, Foto-Upload und rechtskonforme Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung, ideal für Baustellenteams und arbeitsmedizinische Abstimmung zu Schutzmaßnahmen.

<https://www.bgbau.de/service/angebote/medien-center-suche/medium/digitale-gefaehrungsbeurteilung>

- **Ergänzende Gefährdungsbeurteilung der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienherzeugnisse (BG ETEM) – Smartphone-App (Android) für Verantwortliche in Veranstaltungstechnik, Messebau, Filmsets und Bau-/Montagestellen:** Checklisten zu besonderen Gefahren (z. B. Hubarbeitsbühnen, Photovoltaik-Montage), sofortiger PDF-Nachweis für Dokumentation und arbeitsmedizinische Vorsorgeplanung.

<https://www.bgetem.de/arbeitsicherheit-gesundheitsschutz/themen-von-a-z-1/organisation-von-arbeitsicherheit-und-gesundheitsschutz/gefaehrungsbeurteilung/softwareangebote/app-ergaenzende-gefaehrungsbeurteilung>

- **GDA-ORGCheck der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) – Web- und Smartphone-App für Unternehmen, Betriebsärztinnen/-ärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit (SiFas) kleiner/mittlerer Betriebe:** interaktiver Organisations-Check mit Ampelsystem, Maßnahmenplan und Benchmarking zur Gefährdungsbeurteilung und zum Arbeitsschutzmanagement.

<https://www.gda-orgcheck.de/daten/gda/index.htm>

neuen Tätigkeiten oder veränderten Arbeitsbedingungen – schnell und strukturiert Risiken erfasst werden sollen. Sie helfen dabei, relevante Gefährdungen systematisch zu bewerten, Maßnahmen zu dokumentieren und die Ergebnisse rechtssicher zu archivieren.

Ein Beispiel ist der Praxis-Check der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG), der durch dialoggeführte Eingaben eine systematische Erhebung ermöglicht. Ärztliches Personal erhält so eine nachvollziehbare Grundlage für Empfehlungen zur arbeitsmedizinischen Vorsorge oder weiteren Schutzmaßnahmen.

Besonders zu beachten:

- **Transparente Bewertungslogik:** Bewertungsverfahren, Grenzwerte und Risikomatrizen müssen nachvollziehbar hinterlegt sein.
- **Rechtlicher Rahmen:** Digitale Tools ersetzen keine Gefährdungsbeurteilung im Sinne des § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), sondern strukturieren die Durchführung und erleichtern die Dokumentation.
- **Versionierung:** Nachvollziehbarkeit von Änderungen an Maßnahmen und Einschätzungen ist erforderlich – zum Beispiel bei Audits oder im Haftungsfall.

APPS FÜR DAS NOTFALLMANAGEMENT

- **EVALARM der Cubos Internet GmbH – Smartphone- und Web-App für Krisenstäbe, Sicherheitsfachkräfte und Betriebsärztinnen/-ärzte:** Multi-Channel-Alarmierung, Evakuierungs- und Personen-Notsignalfunktionen, Echtzeit-Lagechat sowie Besucherverwaltung zur schnellen Koordination in Not- und Störfällen.

<https://www.evalarm.de/>

- **GroupAlarm der GroupAlarm GmbH – Smartphone- und Web-App für Betriebe, Behörden und Rettungsdienste:** Szenario-basierte Push- und SMS-Alarmierung, Rückmeldefunktion zur Verfügbarkeit, sicherer Messenger und detaillierte Alarmprotokolle.

<https://groupalarm.com/>

Notfallmanagement

Apps für das betriebliche Notfallmanagement verbessern die Reaktionszeiten und erhöhen die Handlungssicherheit – insbesondere bei mobiler Arbeit, auf Baustellen oder bei Alleinarbeit. Sie bieten Funktionen zur Sofortalarmierung, zur Standortlokalisierung von Ersthelfenden oder automatisierten Übertragung medizinisch relevanter Daten an Rettungseinstellen.

Aus arbeitsmedizinischer Sicht bieten diese Anwendungen nicht nur präventiven Nutzen, sondern auch Vorteile in der Analyse: automatisch erfasste Notfallprotokolle, Verbandbucheinträge oder Alarmverläufe unterstützen die Präventionsplanung, die Dokumentation in ASA-Sitzungen und die Evaluation von Erste-Hilfe-Maßnahmen.

Besonders zu beachten:

- **Offline-Alarmfähigkeit:** Eine funktionierende Alarmierung auch bei Netzproblemen muss gewährleistet sein – zum Beispiel durch SMS-Versand oder Notfallservers.
- **Einbindung in Notfallkonzepte:** Die App muss nahtlos in bestehende betriebliche Notfallpläne integriert sein.
- **Fehlalarmprävention:** Schulung der Beschäftigten zur sachgerechten Nutzung ist essenziell.
- **Automatisierte Dokumentation:** Notfallverläufe sollten automatisch erfasst und sicher archiviert werden.

Arbeitsmedizinische Praxis

Digitale Anwendungen unterstützen Betriebsärztinnen und Betriebsärzte zunehmend bei der Bewältigung ihres anspruchsvollen Alltags – sei es bei der Organisation von Terminen, der Durchführung mobiler Vorsorgen, der Anbindung an Praxissoftware oder bei der rechtssicheren Dokumentation ärztlicher Maßnahmen. Richtig eingesetzt, steigern sie nicht nur Effizienz und Versorgungsqualität, sondern stärken auch die Schnittstellen zwischen Medizin, Arbeitsschutz und Personalabteilung.

Der größte Nutzen ergibt sich dort, wo digitale Tools sinnvoll in bestehende Prozesse eingebunden sind, Datenschutz und Schweigepflicht gewahrt bleiben und die ärztliche Entscheidungsfreiheit uneingeschränkt erhalten bleibt. Die Herausforderung liegt weniger in der Technik, sondern in deren rechtssicherer und praxistauglicher Umsetzung.

Auch im Bereich der arbeitsmedizinischen Praxis gelten daher übergreifende Anforderungen für die Auswahl und Nutzung digitaler Lösungen:

- **Datensicherheit und Datenschutz (DS-GVO):** Verarbeitung personenbezogener Daten nur mit Rechtsgrundlage und auf Servern innerhalb der Euroäischen Union (EU), Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, Protokollierung aller Zugriffe.
- **Rollen- und Rechtekonzepte:** Ärztliches Personal erhält vollständigen medizinischen Zugriff; Arbeitgebende sehen nur das für sie zulässige Ergebnis (z. B. „geeignet“, „nicht geeignet“).
- **Systemintegration:** Anbindung an bestehende Praxissoftware oder digitale Vorsorgeakte über standardisierte Schnittstellen (z. B. HL7, FHIR).
- **Anbindung an Telematikinfrastruktur (TI):** Für die Nutzung der elektronischen Patientenakte (ePA) ist eine TI-Anbindung erforderlich.
- **Medizinprodukteverordnung:** Sobald eine App medizinisch diagnostische Daten erhebt oder verarbeitet, ist eine Einordnung als Medizinprodukt nach EU-Medizinprodukteverordnung (MDR) notwendig.
- **Vertragliche Absicherung:** Lizenzvereinbarungen müssen Regelungen zur Datenrückgabe, Weiterverwendung bei Anbieterwechsel (Exit-Strategie) und Wartung enthalten.

APPS FÜR DIAGNOSTIK UND SCREENING

- **hearWHO der Weltgesundheitsorganisation (WHO) – mobile App für das Hörscreening nach der „Digits-in-Noise“-Methode:** Sie ermöglicht validierte Tests unter realen Umgebungsbedingungen, speichert Verlaufsdaten und bietet Erinnerungsfunktionen. Besonders geeignet für Hörschutzprogramme mit Lärmexposition am Arbeitsplatz.
<https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/hearwho>
- **WHOeyes der WHO – App zur visuellen Sehschärfenmessung (Abstand und Nähe) für Personen ab 8 Jahren:** wissenschaftlich validiert, kann Sehprobleme erkennen und die Notwendigkeit professioneller Abklärungen frühzeitig signalisieren.
<https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/whoeyes>
- **Healthy.io – Smartphone-gestützte Diagnostik für Urinalysen und Wundüberwachung:** Nutzerinnen und Nutzer scannen Teststreifen mit der App, die mittels KI und Bildverarbeitung medizinische Labordaten aufbereitet. Die App ist FDA-zertifiziert (Class II), für z. B. Nierenfunktion, Harnwegsinfektionen und Schwangerschaftskomplikationen einsetzbar; Wundmessung umfasst 3D-Modelle chronischer Läsionen zur Verlaufskontrolle.
<https://healthy.io/eu/>

APPS ZU COMPLIANCE, AUDITS UND REPORTING

- **GDA-ORGCheck der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) – Web-App für kleine und mittlere Unternehmen, Betriebsärztinnen/Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit:** Selbstaudit der gesamten Arbeitsschutzorganisation per Fragebogen, sofortiger Maßnahmenplan und downloadfähiger Bericht für ISO-, DGUV- oder ASA-Nachweise.
<https://www.gda-orgcheck.de/>
- **BGN-Unterweisungsplaner der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) – kostenfreie Web-App für Arbeitsschutzverantwortliche:** plant Unterweisungen nach Themen und Fristen, erinnert an Fälligkeiten und erzeugt revisionssichere PDF-Nachweise für Audits.
<https://bgn-unterweisungsplaner.app/>
- **VBG Praxis-Check der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) – browserbasierter Schnelltest für Kleinbetriebe:** prüft Arbeitsschutzprozesse, Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation; Ergebnis-PDF dient als Basis für Compliance-Reporting und Betriebsarztgespräch.
<https://www.vbg.de/cms/arbeitschutz/arbeitschutz-organisieren/gefaehrungsbeurteilung/praxis-check>

Terminplanung, Telemedizin, Aktenführung

Digitale Tools zur Organisation und Kommunikation gehören mittlerweile zur Grundausstattung vieler arbeitsmedizinischer Dienste. Sie ermöglichen eine automatisierte Terminplanung, verschlüsselte Kommunikation mit Beschäftigten und Führungskräften sowie eine revisionssichere Dokumentation.

Mitarbeitende können Vorsorgen online buchen, Unterlagen hochladen und erhalten Bescheinigungen direkt in digitaler Form. Videosprechstunden ersetzen bei geeigneten Fragestellungen den Vor-Ort-Termin, mobile Formulare dokumentieren Befunde direkt während der Begehung. Im Idealfall erfolgt dies alles integriert über ein einziges Softwaresystem, so dass Medienbrüche ver-

mieden, Doppelerfassungen reduziert und Datenschutzanforderungen erfüllt werden.

Besonders zu beachten:

- **Zentrale Nutzerführung:** Alle Funktionen – Terminbuchung, Dokumentation, Bescheinigungen – sollten über ein einheitliches System mit Single Sign-on (SSO) laufen.
- **Offene Schnittstellen:** Anbindung an andere Systeme (z. B. Personalmanagement, E-Akte, Vorsorgeverwaltung) sollte durch APIs technisch möglich sein.

Diagnostik und Screening

Apps für Diagnostik und Screening bringen die arbeitsmedizinische Untersuchung näher an den Arbeitsplatz: mobile Sehtests über

die Smartphone-Kamera, Hörtests mit zertifizierten Kopfhörern, CO₂- oder Temperaturmessung mit angeschlossenen Sensoren. Auch erste Stimmungs- oder Stress-Screenings lassen sich über validierte Fragebögen durchführen.

Solche Anwendungen können die ärztliche Diagnostik nicht ersetzen, wohl aber vorbereiten und strukturieren. Besonders bei Voruntersuchungen, Wiedereingliederungen oder in der arbeitsplatznahen Vorsorge ermöglichen sie eine frühzeitige Einschätzung und zielgerichtete Weiterverfolgung.

Besonders zu beachten:

- **Validität und Kalibrierung:** Nur Anwendungen mit medizinisch validierter Datenerhebung und nachgewiesener Genauigkeit (z. B. gegenüber Goldstandardverfahren) sollten eingesetzt werden.
- **Transparente Kommunikation:** Beschäftigte müssen über Art, Zweck und Funktionsweise der Messung aufgeklärt werden.
- **Offline-Pufferung:** Messungen sollten auch bei fehlender Netzverbindung zuverlässig gespeichert und synchronisiert werden können.

Wearables und Biomonitoring

Tragbare Sensoren – sogenannte Wearables – eröffnen neue Perspektiven für das arbeitsmedizinische Monitoring: Belastungsspitzen lassen sich in Echtzeit erkennen, individuelle Verlaufskurven objektiv nachvollziehen und Gefährdungspotenziale datenbasiert erfassen. Dabei kommen neben den schon bekannten Armbändern und Uhren auch beispielsweise Ringe, mit Sensoren bestückte Textilien oder Exoskelette zum Einsatz.

Typische Einsatzfelder sind thermische oder physische Belastung, Schlaf- und Erholungsanalyse oder Vitaldatenüberwachung bei besonderen Arbeitsbedingungen (z. B. im Schichtdienst, bei Exposition gegenüber Gefahrstoffen oder bei Tätigkeiten mit hoher körperlicher Beanspruchung). Die zugehörige App übernimmt dabei die Erfassung, Aufbereitung und Auswertung und stellt relevante Daten für ärztliche Bewertungen bereit.

Besonders zu beachten:

- **Systemoffene Plattformen:** Die App sollte verschiedene Gerätetypen (Hersteller,



Tragbare Sensoren – sogenannte Wearables – eröffnen neue Perspektiven für das arbeitsmedizinische Monitoring

Sensoren) einbinden können und ein zentrales Dashboard bieten.

- **Echtzeitwarnungen:** Automatische Alarmierung bei definierten Grenzwerten erhöht die Präventionswirkung.
- **Rechtskonforme Nutzung:** Wearables mit personenbezogener Gesundheitsdatenerfassung unterliegen der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und gegebenenfalls dem Medizinprodukterecht. Eine freiwillige Nutzung und datenschutzrechtliche Aufklärung sind unerlässlich.

Compliance, Audits und Reporting

Digitale Werkzeuge zur Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und für das Berichtswesen gewinnen auch in der Arbeitsmedizin an Bedeutung. Sie erfassen Fristen aus der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), bereiten Kennzahlen für ASA-Sitzungen oder interne Audits auf und erzeugen automatisierte Berichte für Qualitätsmanagement oder externe Prüfstellen.

Diese Tools ermöglichen nicht nur eine höhere Datenqualität und Transparenz, sondern fördern auch strategische Gesundheitsplanung – etwa durch Trendanalysen, Frühwarnsysteme oder Benchmarking. Entscheidend ist dabei, dass die Auswertungen

differenziert, datenschutzkonform und rollenbasiert erfolgen.

Besonders zu beachten:

- **Fristenüberwachung:** Automatische Erinnerungsfunktionen unterstützen die rechtzeitige Durchführung von Pflicht- und Angebotsvorsorgen.
- **Regelwerkskonformität:** Auswertungen sollten sich an einschlägigen Vorgaben (z. B. ISO 45001, DGUV Vorschriften) orientieren.
- **Rollengerechte Darstellung:** Unterschiedliche Nutzergruppen – ärztliches Personal, Arbeitssicherheit, Geschäftsleitung – benötigen jeweils angepasste Informationen.
- **Langzeitarchivierung:** Die Ablage revisionssicherer Dokumente im PDF/A-Format sowie Löschkonzepte nach definierten Fristen sind notwendig.

In einer der folgenden ASU-Ausgaben werden im zweiten Teil Apps für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) und die Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) sowie Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs) vorgestellt. ■

Interessenkonflikt: Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

VOLKSKRANKHEITEN –

WAS KANN DIE ARBEITSMEDIZIN IN DER PRÄVENTION UND REHABILITATION LEISTEN?

am 29. Oktober 2025, 17:00 bis 19:30 Uhr



*Das Webinar erfolgt in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

Bluthochdruck, rheumatische Erkrankungen und Krebserkrankungen zählen zu den häufigsten Volkskrankheiten mit erheblicher gesundheitsökonomischer und gesellschaftlicher Relevanz. Diese Erkrankungen entstehen häufig multifaktoriell und werden auch durch arbeitsbezogene Belastungen, psychosozialen Stress, Bewegungsmangel sowie ungesunde Ernährungsgewohnheiten beeinflusst.

Die Arbeitsmedizin bietet ein hohes Interventionspotenzial in der Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention. Durch Gefährdungsbeurteilungen, arbeitsmedizinische Vorsorgen, gesundheitsförderliche Arbeitsplatzgestaltung sowie niederschwellige Präventionsangebote am Arbeitsplatz können relevante Risikofaktoren frühzeitig erkannt und gezielt adressiert werden. In der Rehabilitation unterstützt die Arbeitsmedizin betroffene Beschäftigte mit einem betrieblichen Eingliederungsmanagement und unterstützt dabei, dass Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer mit oder nach einer Erkrankung weiterhin berufstätig sein können.

Die moderne Arbeitsmedizin verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der die gesamte Lebenswelt der Beschäftigten einbezieht. Damit leistet die Arbeitsmedizin einen wesentlichen Beitrag zur Prävention, Krankheitsbewältigung und nachhaltigen Teilhabe am Arbeitsleben mit Volkskrankheiten.

Über diese Themen informierten und diskutierten unsere Fachreferierenden:

Bluthochdruck, die stille Gefahr im Arbeitsalltag

Prof. Dr. med. Markus van Giet, Vorstandsvorsitzender der deutschen Hochdruckliga, DHLI

Rheuma und Arbeit

Rotraut Schmale-Grede, Präsidentin der deutschen Rheuma Liga

Mit Biss und Balance – wie gesunde Ernährung im Betrieb zur Prävention beiträgt

Dr. med. Young Hee Lee-Barkey, Fachärztin für Innere Medizin und leitende Oberärztin

Krebserkrankungen – was kann die Arbeitsmedizin in der Prävention und Rehabilitation leisten?

Dr. med. Matthias Finell, Betriebsarzt, Audi AG – ehrenamtlicher Mitarbeiter bei der Bay. Krebsgesellschaft e. V.

Wissenschaftliche Leitung: *Prof. Dr. med. Susanne Völter-Mahlknecht*

Direktorin des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin der Universitätsmedizin Göttingen (UMG)

3 CME Punkte beantragt



Hier mehr erfahren und anmelden
www.asu-arbeitsmedizin.com/webinare

DGAUM
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR
ARBEITSMEDIZIN UND UMWELTMEDIZIN

Arbeitsmedizin | Sozialmedizin | Umweltmedizin
ASU
Zeitschrift für medizinische Prävention

Gesundheits-Apps: Qualität und Sicherheit

Michael Winter*, Michael Stach*, Robin Kraft*, Harald Baumeister, Yannik Terhorst, Rüdiger Pryss

Health Apps: Quality and Safety

Health apps promise support in prevention, therapy, and self-management – but how reliable are they really? The Mobile Health App Database (MHAD) aims to create more transparency: with scientifically based evaluations of the quality of health apps, it supports doctors and patients in making informed app selections.

doi:10.17147/asu-1-470756

Gesundheits-Apps: Qualität und Sicherheit

Gesundheits-Apps versprechen Unterstützung in Prävention, Therapie und Selbstmanagement – doch wie verlässlich sind sie wirklich? Die Mobile Health App Database (MHAD) hat das Ziel, mehr Transparenz zu schaffen: Mit wissenschaftlich fundierten Bewertungen zur Qualität von Gesundheits-Apps unterstützt sie Ärztinnen/Ärzte, Therapeutinnen/Therapeuten sowie Patientinnen und Patienten bei der fundierten App-Auswahl.

Die digitale Transformation im Gesundheitswesen

Gesundheits-Apps sind heute fester Bestandteil im Alltag vieler Patientinnen und Patienten und gewinnen auch in der Arbeitsmedizin zunehmend an Bedeutung, etwa zur Prävention, Überwachung chronischer Erkrankungen oder Therapiebegleitung – sie bieten eine individuell zugeschnittene, jederzeit verfügbare Unterstützung (Martínez-Pérez et al. 2013). Moderne Smartphones und Wearables ermöglichen es, eine Vielzahl gesundheitsbezogener Daten wie Schlaf, Bewegung oder physiologische Parameter in Echtzeit zu erfassen und so neue Ansätze in der personalisierten Medizin sowie in Forschung und Gesundheitsförderung zu eröffnen (Tyler et al. 2020).

Mit dem rasanten Wachstum des App-Markts – weltweit existieren über 300.000

Gesundheits-Apps (Wisniewski et al. 2019) – steigt jedoch auch die Unsicherheit bei der Auswahl geeigneter Anwendungen. Sowohl Fachleute als auch Laien stehen vor der Herausforderung, medizinisch fundierte, sichere und benutzerfreundliche Apps von weniger geeigneten zu unterscheiden (Terhorst et al. 2020). Da einfache Sternebewertungen oder Werbeaussagen nicht ausreichen, wächst der Bedarf an qualitätsgesicherten, evidenzbasierten Entscheidungshilfen und transparenten Bewertungsinstrumenten (Sander et al. 2020).

Vor diesem Hintergrund widmet sich der Artikel der Frage, wie die Qualität von Gesundheits-Apps systematisch und praxisnah – insbesondere hinsichtlich ihres medizinischen Nutzens und der Datensicherheit – bewertet werden kann. Als Beispiel wird die Mobile Health App Database (MHAD, siehe Online-Quelle) vorgestellt, ein wis-



KONTAKT

Dr. rer. nat. Michael Winter
Lehrstuhl für Klinische Epidemiologie und Biometrie
Universität Würzburg
Am Schwarzenberg 15
97078 Würzburg
michael.winter@uni-wuerzburg.de

Foto: privat

ERSTAUTOREN UND KOAUTOREN

Dr. rer. nat. Michael Winter, M.Sc. Michael Stach, Dr. rer. nat. Robin Kraft und Prof. Dr. rer. nat. Rüdiger Pryss

Lehrstuhl für Klinische Epidemiologie und Biometrie, Universität Würzburg, und Institut für medizinische Datenwissenschaften, Universitätsklinikum Würzburg

Prof. Dr. phil. Harald Baumeister

Klinische Psychologie und Psychotherapie, Institut für Psychologie und Pädagogik, Universität Ulm; Deutsches Zentrum Psychische Gesundheit (DZPG), Standort Mannheim-Heidelberg-Ulm; Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendgesundheit (DZKJ), Standort Ulm

Dr. rer. nat. Yannik Terhorst

Department Psychologie, Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München, und Deutsches Zentrum für Psychische Gesundheit (DZPG), Standort München-Augsburg

senschaftlich fundiertes Tool, das Orientierung im App-Dschungel bietet und konkrete Hilfestellungen für die arbeitsmedizinische Praxis liefert (Stach et al. 2020).

* Geteilte Erstautorenschaft

KERNAUSSAGEN

- Trotz der Allgegenwart von digitalen Gesundheitsanwendungen im Alltag fehlen breit verfügbare und verlässliche Informationen zur medizinischen Qualität und Datensicherheit – ein Problem für Fachkräfte und Patientinnen/Patienten gleichermaßen.
- Unklare Datenschutzerklärungen, wissenschaftlich zu wenig fundierte Inhalte und fehlende Usability machen viele Anwendungen potenziell unwirksam und unsicher, besonders ohne professionelle Begleitung.
- Die Mobile Health App Database (MHAD) bewertet mithilfe von etablierten, wissenschaftlich fundierten Bewertungsinstrumenten mobile Gesundheitsanwendungen und veröffentlicht die Ergebnisse anschließend online.
- Plattformen wie MHAD können dazu beitragen, Qualitätsstandards zu etablieren, Anbieter zu mehr Verantwortung zu bewegen und Nutzende zu befähigen, informierte Entscheidungen zu treffen.

Die „Blackbox“ Gesundheits-App: Risiken und Bewertungsbarrieren

Viele Gesundheits-Apps bieten großes Potenzial, sind aber mit erheblichen Herausforderungen verbunden – besonders, wenn sie ohne nachgewiesenen medizinischen Nutzen eingesetzt werden. Ein zentrales Problem ist die starke Qualitätsheterogenität (Grundy 2022). Zahlreiche Apps basieren nicht auf evidenzbasierten medizinischen Prinzipien, sondern oft auf allgemeinen Lebensstilempfehlungen ohne ausreichende wissenschaftliche Grundlage. Die Benutzerführung ist häufig schlecht umgesetzt, was vor allem ältere Menschen oder Personen mit Gesundheitsproblemen benachteiligt. Teilweise sind gesundheitsbezogene Angaben zudem irreführend formuliert und können falsche Erwartungen wecken oder sogar zu riskantem Verhalten führen.

Ein weiterer kritischer Aspekt ist die Datensicherheit (Papageorgiou et al. 2018). Anwendende geben sensible Daten preis, etwa zu Schlaf, Bewegung oder psychischen und kardiovaskulären Werten. Doch meist bleibt unklar, wohin diese Daten fließen, welche Drittanbieter beteiligt sind und wie sicher die Übertragung tatsächlich ist. Datenschutzrichtlinien sind oft schwer verständlich, Serverstandorte und Datenflüsse intransparent. Ohne systematische Tests ist es selbst für medizinisches Fachpersonal kaum möglich, die Datenschutzqualität einer App zuverlässig zu beurteilen – eine gefährliche Lücke in der digitalen Gesundheitsversorgung.

In Deutschland stellt das DiGA-Verzeichnis (DiGA = Digitale Gesundheitsanwendung) einen wichtigen Schritt zu mehr Transparenz dar (Sauer mann et al. 2022). Die dort gelisteten „Apps auf Rezept“ müssen strenge Anforderungen an Wirksamkeit, Sicherheit und Datenschutz erfüllen und bieten so eine wertvolle Orientierung. Allerdings bleibt der Umfang begrenzt: Nur wenige der verfügbaren Gesundheits-Apps erfüllen die Voraussetzungen für eine DiGA-Zulassung. Hauptgründe sind der hohe Regulierungsaufwand und bürokratische Hürden, die vor allem kleinere Anbieter abschrecken. Für die Mehrheit der Apps fehlt daher weiterhin eine verlässliche Bewertungsgrundlage.

Angesichts dieser Defizite braucht es neue Ansätze, um Transparenz in die „Blackbox“ Gesundheits-Apps zu bringen – jenseits von Marketing, subjektiven Nutzerbewertungen und schwer verständlichen Datenschutzrichtlinien.

Bewertungssysteme im Vergleich

Die Entwicklung verschiedener Instrumente zur systematischen Bewertung von Gesundheits-Apps ist eine direkte Reaktion auf Qualitätsunterschiede und fehlende Bewertungsstandards. Zu den ersten Ansätzen zählt die Mobile App Rating Scale (MARS), die Funktionalität, Ästhetik, Informationsqualität und Nutzerinteraktion bewertet (Stoyanov et al. 2015). Die deutschsprachige Version MARS-G (Messner et al. 2020) und das ENLIGHT-Tool (Baumel et al. 2017) erweitern diesen

Rahmen um weitere Kriterien wie persuasive Elemente und therapeutische Allianz.

Neuere Instrumente wie der AQUA-Fragebogen (O'Rourke et al. 2020) und das THESIS-Tool (Levine et al. 2020) berücksichtigen zusätzlich Aspekte wie Datenschutz, Interoperabilität und Transparenz. Die WHO-mERA-Checkliste (Agarwal et al. 2016) standardisiert die Bewertung mobiler Interventionen mit 16 Kriterien.

Als nationale Ressource bietet das Portal kvappradar.de (Zentralinstitut für die kasernenärztliche Versorgung 2022, siehe Online-Quellen) einen Überblick über zertifizierte Apps, während international Plattformen wie die ORCHA Health App Library qualitätsgesicherte Anwendungen regelmäßig auf Relevanz und Sicherheit prüfen (ORCHA 2024).

Ein wichtiger Schritt zur Standardisierung ist die CEN-ISO/TS 82304-2, die über 80 Qualitätskriterien und ein Score-Label definiert (Hoogendoorn et al. 2023). Torous et al. (2024) betonen die Notwendigkeit dynamischer, verständlicher und regelmäßig aktualisierter Bewertungen.

Diese Entwicklungen verdeutlichen den Bedarf an praxisorientierten, transparenten und wissenschaftlich fundierten Bewertungsansätzen. Die MHAD erfüllt diesen Anspruch mit einem strukturierten und evidenzbasierten Ansatz zur qualitativen Bewertung von Gesundheits-Apps, wie im Folgenden beschrieben.

➔ **Tabelle 1** bietet einen strukturierten Vergleich der wichtigsten internationalen

Tabelle 1: Vergleich der wichtigsten internationalen und nationalen Bewertungsansätze für Gesundheits-Apps

Instrument/Plattform	Zielsetzung	Bewertungsdimensionen	Besonderheiten/Anmerkungen
MARS/MARS-G	Standardisierte Bewertung	Funktionalität, Ästhetik, Informationsqualität, Benutzerinteraktion	MARS-G ist eine deutschsprachige Erweiterung, in MHAD implementiert
ENLIGHT	Bewertung therapeutischer Apps	Usability, Inhalt, persuasive Elemente, therapeutische Allianz	Fokus auf psychologische Interventionen
AQUA	Mehrdimensionale Bewertung	Usability, Engagement, Inhalt, Design, therapeutische Qualität, Sicherheit, Information	Experten- und Anwender-Version verfügbar
THESIS	Objektive Qualitätsbewertung	Transparenz, Inhalt, Technik, Sicherheit, Usability, subjektive Bewertung	Starker Fokus auf Datenschutz, Interoperabilität, Transparenz
mERA	Evidenzbasierte Berichterstattung	Infrastruktur, Umsetzung, Inhalte, Kontext, Replizierbarkeit, Sicherheit	WHO-Standard, v. a. für Studienberichte geeignet
kvappradar.de	Marktübersicht & Orientierung	Subjektive Nutzendenbewertungen, Medizinproduktstatus	Integration nutzergenerierter Inhalte, geplante wissenschaftliche Gutachten
ORCHA Health App Library	Qualitätssicherung auf Systemebene	Klinische Sicherheit, Datenschutz, Usability, Barrierefreiheit	Dynamische Prüfung, Integration in nationale Strategien, Dashboard für Health Needs

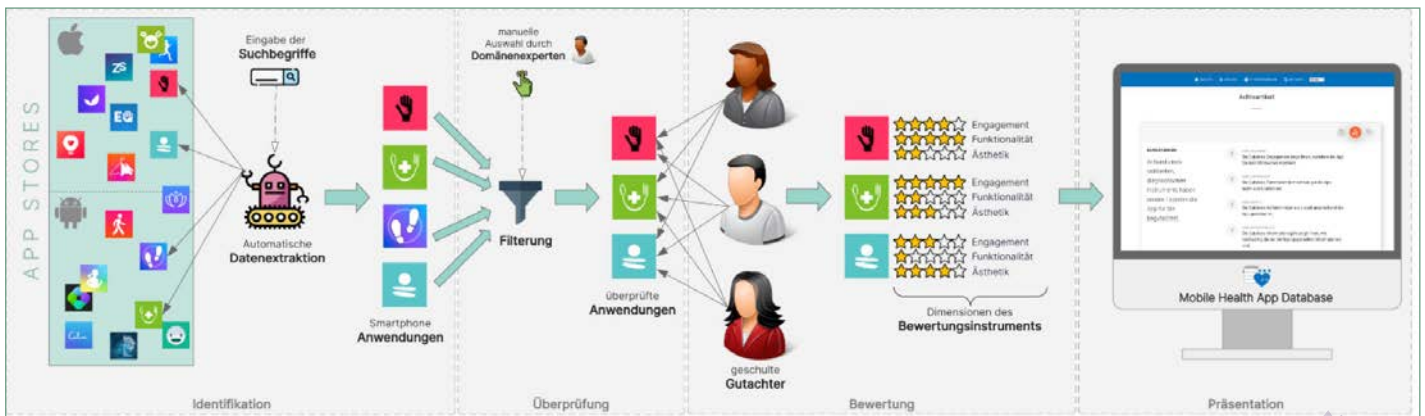


Abb. 1: MHAD – Bewertungsprozess (Stach et al. 2020)

und nationalen Bewertungsansätze für Gesundheits-Apps. Sie zeigt Unterschiede hinsichtlich der Ziele, des methodischen Schwerpunkts und des Grades der Integration in den Versorgungskontext auf. Diese Übersicht erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll vielmehr einen Vergleich der wichtigsten Ansätze ermöglichen und eine strukturierte Einführung in das Thema bieten.

MHAD: Ein wissenschaftlich fundierter Kompass im App-Dschungel

MHAD wurde entwickelt, um dem wachsenden Bedarf an qualitätsgesicherten Informationen zu Gesundheits-Apps zu begegnen (Stach et al. 2023; Sander et al. 2020). Ziel ist es, Transparenz für Fachpersonal, Patientinnen und Patienten sowie Entscheidungsträger zu schaffen.

Das Herzstück von MHAD ist ein strukturierter Bewertungsprozess auf Basis von der MARS-Software (Measurement, Analysis & Reporting Software). Diese wissenschaftlich fundierte Skala ermöglicht eine systematische Einschätzung der App-Qualität durch geschulte Gutachterinnen und Gutachter in den folgenden vier Hauptdimensionen:

- **Nutzendeneinbindung:** Engagement, Interaktivität und Berücksichtigung verschiedener Nutzendengruppen.
- **Funktionalität:** Stabilität und Zuverlässigkeit der Anwendung.
- **Ästhetik:** Layout und visuelle Attraktivität.
- **Informationsqualität:** Fundiertheit und medizinische Evidenz der Informationen.

Die Ergebnisse werden nutzungsfreundlich aufbereitet: Jede App erhält ein Scoring in mehreren Kategorien, ergänzt durch Testberichte und eine grafische Übersicht der

Qualitätsmerkmale. Über die frei zugängliche Webplattform können gezielt geprüfte Anwendungen gesucht werden.

Der Bewertungsprozess folgt mehreren Schritten (s. auch ➔ Abb. 1):

1. **Automatisierte App-Identifikation:** Relevante Apps werden mittels Suchbegriffen und Scraper-Technologien aus App-Stores extrahiert.
2. **Manuelle Vorauswahl durch Domänenexpertinnen und -experten:** Geeignete Apps werden nach Indikation, Funktionalität oder Zielgruppe ausgewählt.
3. **Standardisierte Bewertung:** Apps werden mit MARS anhand von vier Qualitätsdimensionen bewertet. Mindestens zwei unabhängige Bewertenden sorgen für Vergleichbarkeit und Zuverlässigkeit (regelmäßige Überprüfung der Interrater-Reliabilität). Bei Abweichungen erfolgt ein strukturierter Konfliktlösungsprozess.
4. **Zusätzlich werden Datenschutz und Datentransparenz nach standardisierten Kriterien geprüft** (z. B. Verschlüsselung, Datenschutzerklärung).

Die nutzerzentrierte Darstellung erfolgt über Sterne-Ratings je Kategorie und erläuternde Kurztexte in der Datenbank. So entsteht ein nachvollziehbares Bewertungsprofil, das fundierte Entscheidungen im medizinischen Alltag wie auch für Endnutzende ermöglicht.

Durch eine Kombination aus technischer Vorauswahl, strukturierter Expertenbewertung und transparenter Darstellung der Ergebnisse ist MHAD ein leistungsstarkes Instrument zur systematischen Qualitätsbewertung von Gesundheits-Apps.

Durch die systematische Erfassung und Aufbereitung qualitätsrelevanter Merkmale

digitaler Gesundheitsanwendungen trägt die MHAD-Plattform dazu bei, eine bestehende Lücke im Bereich der digitalen Gesundheitsversorgung zu schließen, mit dem Ziel, fundierte und qualitätsgesicherte Entscheidungen bei der Nutzung von Gesundheits-Apps zu unterstützen.

Die Anwendung in der Praxis: Von der Datenbank zur Gesundheitsentscheidung

Die Auswahl digitaler Gesundheitsanwendungen erfordert mehr als eine intuitive Entscheidung – sie setzt strukturierte, zuverlässige Informationen über medizinische Qualität und funktionale Eignung voraus. Genau hier setzt MHAD an: Nutzende erhalten eine übersichtliche Ergebnisliste aller Apps, die dem Suchbegriff oder einer ausgewählten Klassifizierung entsprechen. Jede App kann einzeln aufgerufen und anhand mehrerer strukturierter Anzeigen detailliert geprüft werden (➔ Abb. 2 bis ➔ Abb. 4).

- Abbildung 2 zeigt die allgemeinen App-Informationen wie Name, Anbieter, Preismodell, unterstützte Betriebssysteme und eine zusammenfassende Gesamtbewertung. Diese Übersicht bietet eine erste Orientierung zu Inhalt und Form, etwa Plattformverfügbarkeit, Sprache und rechtliche Angaben wie das Impressum.
- Abbildung 3 gibt Einblick in die detaillierte Qualitätsbewertung nach den MARS-Dimensionen. Die zentralen Kriterien – Informationsqualität, Nutzendeneinbindung, Funktionalität und ästhetisches Design – werden separat dargestellt und differenziert bewertet. Dies ermöglicht eine präzise Beurteilung der Stärken und Schwächen einzelner Anwendungen.

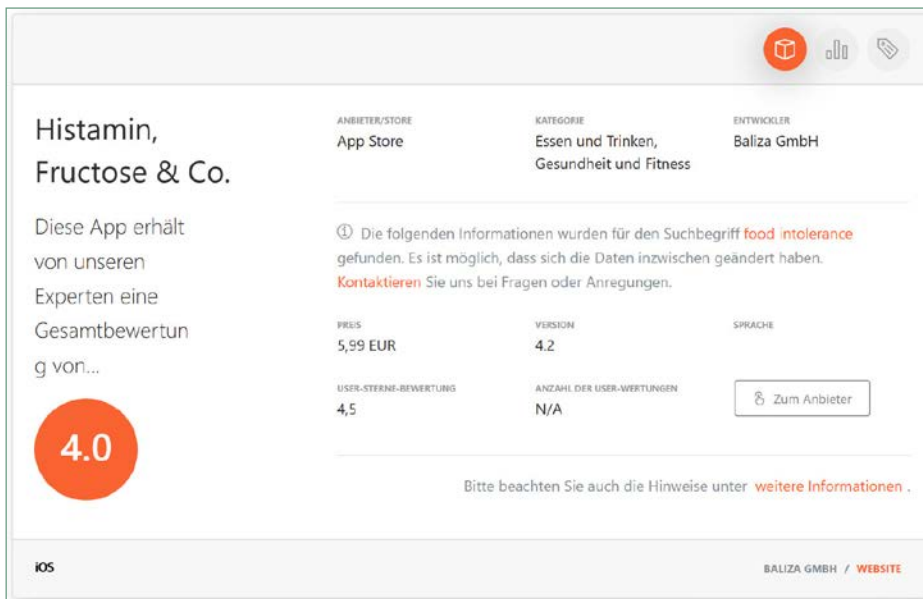


Abb. 2: Allgemeine Informationen (Quelle: <https://mhad.science/de/>)

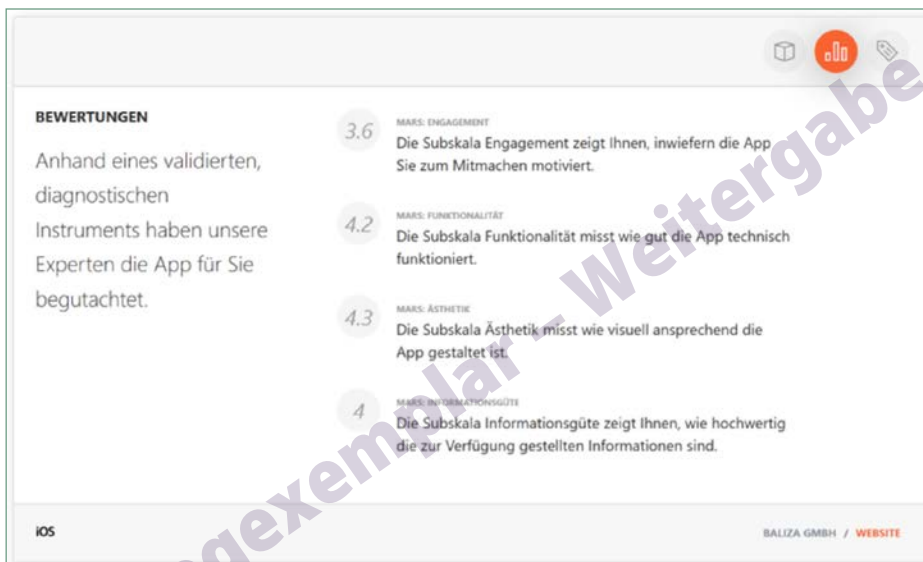


Abb. 3: Bewertung (Quelle: <https://mhad.science/de/>)

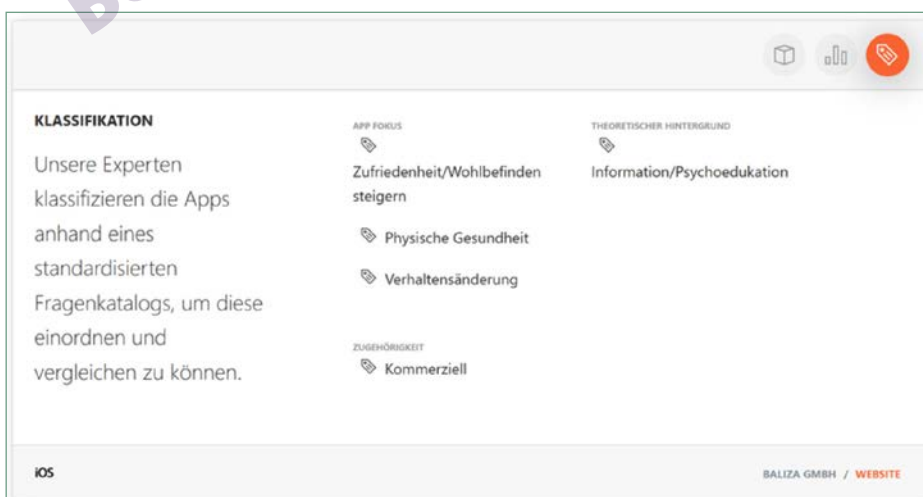


Abb. 4: Klassifikation (Quelle: <https://mhad.science/de/>)

- Abbildung 4 zeigt die technische Klassifizierung der App, beispielsweise hinsichtlich Zielgruppe, therapeutischem Schwerpunkt, theoretischer Grundlage oder Anwendungsszenario. Diese Informationen unterstützen eine gezielte Auswahl für bestimmte Gruppen von Patientinnen und Patienten oder Beratungskontexte.

Mit dieser dreistufigen Informationsstruktur schafft MHAD eine fundierte Grundlage für die evidenzbasierte Bewertung digitaler Gesundheitsanwendungen – sowohl in medizinischer Beratung, Prävention, Arbeitsmedizin als auch bei der individuellen Gesundheitsförderung.

Anwendungsfall (ärztliche Empfehlung und Patientenbeteiligung)

Eine Betriebsärztin betreut einen Mitarbeitenden mit wiederkehrenden Magen-Darm-Beschwerden und empfiehlt zur Symptomkontrolle eine digitale Tagebuch-App. Über die MHAD-Plattform filtert sie Apps der Kategorie „Gastroenterologie“ und erhält eine strukturierte Übersicht geprüfter Anwendungen mit Angaben zu Anbieter, Betriebssystem und Preismodell. Die Detailansicht zeigt differenzierte Bewertungen, etwa zu Informationsqualität und Benutzerführung.

So kann eine evidenzbasierte, qualitätsgesicherte und individuell passende App empfohlen werden. Auch Patientinnen und Patienten können sich über MHAD vorab über empfohlene Apps informieren und Alternativen vergleichen. Die Klassifizierungsansicht unterstützt den Vergleich nach Zielgruppe, Ansatz oder Funktionsumfang. Dadurch wird die App-Auswahl zu einem partizipativen, fundierten und patientenorientierten Prozess.

Diskussion

Mit der zunehmenden Verbreitung digitaler Gesundheitsanwendungen wird digitale Gesundheitskompetenz zu einer zentralen Ressource für Patientinnen und Patienten sowie Angehörige der Gesundheitsberufe. Transparenzplattformen wie MHAD bieten im dynamischen App-Markt strukturierte, evidenzbasierte Orientierungshilfen, die Ärztinnen und Ärzte bei der Auswahl empfehlenswerter Anwendungen unterstützen und Patientinnen und Patienten befähigen, digitale Angebote kritisch zu bewerten – ein

entscheidender Schritt hin zu informierten, selbstbestimmten Gesundheitsentscheidungen (Domhardt et al. 2021).

Neben dem individuellen Nutzen haben solche Plattformen eine systemische Wirkung: Öffentlich zugängliche, verständliche Qualitätsbewertungen setzen App-Anbieter unter Druck, ihre Produkte zu optimieren. Die Sichtbarkeit wissenschaftlich fundierter Bewertungskriterien fördert die Qualität und trägt langfristig zur Marktkonsolidierung bei. Minderwertige oder funktional fragwürdige Anwendungen verlieren an Reichweite, während hochwertige Angebote gestärkt werden.

Ein besonderer Mehrwert liegt in der niedrigen Nutzungsschwelle solcher Plattformen. Die klare Struktur, die wissenschaftlich fundierten Bewertungsdimensionen und die transparente Darstellung ermöglichen sowohl fachkundigen Nutzenden als auch Laien einen informierten Umgang mit digitalen Gesundheitsanwendungen. Dies stärkt die Entscheidungskompetenz und minimiert potenzielle Risiken wie irreführende Inhalte oder ungeeignete Zielgruppenzuordnung.

Gleichzeitig bestehen strukturelle Herausforderungen: Der volatile Markt führt zu häufigen Updates, Umbenennungen oder Entfernen von Apps. Testbewertungen können schnell veralten. MHAD begegnet dieser Dynamik mit technischen Überwachungsmechanismen und regelmäßigen Neubewertungen. Die Pflege der Datenbank bleibt jedoch ressourcenintensiv und erfordert langfristig ausreichende Finanzierung und institutionelle Unterstützung, ohne die Unabhängigkeit zu gefährden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Integration in den Gesundheitskontext: Plattformen wie MHAD müssen nahtlos in klinische, arbeitsmedizinische und präventivmedizinische Prozesse integriert, leicht zugänglich, technisch kompatibel und sprachlich verständlich sein – für medizinisches Personal sowie Patientinnen und Patienten.

Ein zukunftsweisender Weg liegt in der internationalen Standardisierung: Mit Initiativen wie ISO/TS 82304-2 (Hoogendoorn et al. 2023) entstehen erste Rahmenwerke für einheitliche Bewertungsstandards. MHAD kann als praxisorientiertes Referenzmodell dienen und von Harmonisierung profitieren. Ziel ist es, zuverlässige,

PRAXIS-TIPP

CHECKLISTE ZUR APP-EINSCHÄTZUNG AUSSERHALB VON MHAD

Da nicht jede Gesundheits-App in der MHAD-Datenbank erfasst oder dauerhaft gelistet ist – etwa aufgrund fehlender Bewertung oder nachträglicher Entfernung – bietet die Plattform dennoch eine wertvolle Orientierungshilfe. Ärztinnen/Ärzte und Patientinnen/Patienten können sich zusätzlich an den folgenden fünf Leitfragen orientieren:

1. Wer ist der Herausgeber?

Handelt es sich um eine medizinische Institution, ein Unternehmen mit ausgewiesener Expertise oder einen anonymen Anbieter?

2. Gibt es ein Impressum und eine verständliche Datenschutzerklärung?

Werden Verantwortliche, Serverstandorte und Datenverarbeitung klar benannt? Ist die Sprache für Laien nachvollziehbar?

3. Welche Inhalte werden vermittelt – und mit welchem Anspruch?

Basieren die Informationen auf wissenschaftlicher Evidenz oder eher auf subjektiven Erfahrungswerten und Lifestyle-Empfehlungen?

4. Wie ist die Benutzerführung?

Ist die App intuitiv bedienbar, auch für ältere oder weniger technikaffine Personen?

5. Welche Daten werden erhoben – und wie transparent ist das?

Werden sensible Gesundheitsdaten erhoben? Gibt es Hinweise auf Datenweitergabe an Dritte oder Werbung?

Diese Fragen bieten eine erste Orientierung, um zumindest grob die Qualität einer App einzuschätzen – insbesondere dann, wenn noch keine strukturierte Bewertung wie in MHAD vorliegt.

wissenschaftlich fundierte Qualitätsstandards mit internationaler Reichweite zu etablieren, integriert in reale Versorgungsssettings und kompatibel mit verschiedenen Gesundheitssystemen.

Schließlich hängen die Akzeptanz und langfristige Wirksamkeit solcher Plattformen von ihrer Glaubwürdigkeit, methodischen Transparenz und institutionellen Unabhängigkeit ab. Nur wenn Nutzende verstehen, wie Bewertungen erfolgen und darauf vertrauen, können Plattformen wie MHAD integraler Bestandteil einer qualitätsgesicherten digitalen Gesundheitsversorgung werden.

Limitationen

Trotz ihrer hohen Nützlichkeit für die strukturierte Qualitätsbewertung digitaler Gesundheitsanwendungen hat MHAD mehrere systemische und konzeptionelle Einschränkungen. Die begrenzte Abdeckung betrifft nur einen Teil der verfügbaren Gesundheits-Apps, da Aufnahme und Aktualisierung sehr ressourcenintensiv sind; zudem können gelistete Apps bei technischen Änderungen oder Inaktivität entfernt werden. Die Aktualisierung der Bewertungen bleibt angesichts des dynamischen App-Markts schwierig, so dass Bewertungen rasch veralten können und die Skalier-

barkeit des Modells begrenzt ist. Inhaltlich bestehen Lücken, da qualitative Merkmale wie Design, Funktionalität und Inhalt zwar bewertet werden, aber Datensicherheit und Datenschutz – etwa zur Datenverarbeitung, DSGVO-(Datenschutz-Grundverordnung-) Konformität oder zum Zugriff durch Dritte – systematisch fehlen. Weitere nicht abgedeckte Bereiche sind gesundheitsökonomische Auswirkungen, langfristige Wirksamkeit und technische Interoperabilität mit Gesundheitssystemen. Da MHAD zudem nicht in klinische IT-Strukturen oder digitale Versorgungswege integriert ist, bleibt die Nutzung im Versorgungsalltag eingeschränkt. Schließlich ist eine nachhaltige Finanzierung und damit die dauerhafte Unabhängigkeit und Glaubwürdigkeit der Plattform noch nicht gesichert. ■

Interessenkonflikt: Die Autoren haben die vorgestellte MHAD-App entwickelt. Weitere Interessenkonflikte liegen nicht vor.

Literatur

Domhardt M, Messner EM, Eder AS, Engler S, Sander LB, Baumeister H et al.: Mobile-based interventions for common mental disorders in youth: a systematic evaluation of pediatric health apps. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* 2021; 15: 49. DOI:10.1186/s13034-021-00401-6 (Open Access).

Hoogendoorn M, Bellika JG, Köhler C, Tams S, Peek N: Development and evaluation of the ISO/TS 82304-2 health and wellness apps quality label. BMC Med Inform Decis Mak 2023; 23: 44.

Sander LB, Schorndanner J, Terhorst Y, Spanhel K, Pryss R, Baumeister H et al.: „Help for trauma from the app stores?“ A systematic review and standardised rating of apps for post-traumatic stress disorder (PTSD). Eur J Psychotraumatol 2020; 11: 1701788. doi:10.1080/20008198.2019.1701788 (Open Access).

Sauermann S, Herzberg J, Burkert S, Habetha S: DiGA – a chance for the German healthcare system. J Eur CME 2022; 11: 2014047. doi: 10.1080/21614083.2021.2014047 (Open Access).

Stach M, Kraft R, Probst T et al.: Mobile health app database – a repository for quality ratings of mHealth apps. In: 2020 IEEE 33rd International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS). IEEE, 2020, S. 427–432. https://dbis.eprints.uni-ulm.de/id/eprint/1913/1/MS_CBMS_2020.pdf (abgerufen am 04.08.2025).

Stach M, Schickler M, Reichert M et al.: Tales from the past: adapting app repositories to app store dynamics. In: 2023 Congress in Computer Science, Computer Engineering, & Applied Computing (CSCE). IEEE, 2023, S. 1342–1347. doi:10.1109/CSCE60160.2023.00225

Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M: Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. JMIR Mhealth Uhealth 2015; 3: e27. doi:10.2196/mhealth.3422 (Open Access).

Terhorst Y, Philippi P, Sander LB, Schultchen D, Paganini S, Bardus M et al.: Validation of the Mobile Application Rating Scale (MARS). PLoS One 2020; 15: e0241480. doi:10.1371/journal.pone.0241480 (Open Access).

Die gesamte Literaturliste mit allen Quellen kann auf der Homepage der ASU beim Beitrag eingesehen werden (www.asu-arbeitsmedizin.com).

ONLINE-QUELLEN



Mobile Health App Database
<https://mhad.science/de/>



Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung: Informationen zu Gesundheits-Apps
kvappradar.de

Sehtestung auf höchstem Niveau – mit dem OCULUS Binoptometer® 4P



PLUS

PRÜFUNG DER PERIPHEREN GESICHTSFELD-WAHRNEHMUNG

ZWEI IN EINEM

DÄMMERUNGS- UND KONTRASTSEHEN IN EINEM GERÄT

KOMFORTABEL

MOTORISCHE HÖHENVERSTELLUNG



Centerfield® 2 Perimeter



Binoptometer® 4P Sehtestgerät

Unsere Lösungen für Arbeitsmediziner

Zuverlässige Diagnostik in der Arbeitsmedizin, bewährte Technik, auf die Sie sich verlassen können. Entwicklungserfahrung, Beratung und Schulung – alles aus einer Hand. Sprechen Sie uns an!

www.oculus.de



Gesundheits-Wearables & Co. in der betriebsärztlichen Sprechstunde – Nützlich oder Spielerei?

Michael Drees

Health wearables & Co. in the company doctor's office – useful or gimmicky?

Digital health applications such as self-checks, risk scores, and wearables are increasingly being adopted in occupational medicine. This article provides a structured overview of four key areas of application, discusses the potential benefits within the context of occupational health services, and analyzes challenges related to data protection, technology, and user acceptance. Practical recommendations for integration into routine processes and necessary framework conditions complete the article.

doi:10.17147/asu-1-470757

Gesundheits-Wearables & Co. in der betriebsärztlichen Sprechstunde – Nützlich oder Spielerei?

Digitale Gesundheitsangebote wie Self-Checks, Scores und Wearables erfahren in der Arbeitsmedizin einen zunehmenden Einsatz. Dieser Artikel gibt einen strukturierten Überblick über vier zentrale Anwendungsbereiche, erörtert Potenziale im betriebsärztlichen Kontext und analysiert Herausforderungen hinsichtlich Datenschutz, Technik und Akzeptanz. Empfehlungen zur Integration in Routineprozesse und erforderliche Rahmenbedingungen runden den Artikel praxisorientiert ab.

Einleitung

„Das Internet ist eine Spielerei für Computerfreaks, wir sehen darin keine Zukunft“. An diesem Zitat aus dem Jahr 1990 vom späteren Vorstandsvorsitzenden der Deutschen Telekom, Ron Sommer, wird deutlich, dass sich auch Experten irren können, wenn es um die Frage nach dem Durchsetzungsvermögen von digitalen Technologien geht.

In der heutigen Zeit finden digitale Gesundheitsanwendungen zunehmend Eingang in medizinische Versorgungsprozesse

– auch im Setting der betriebsärztlichen Betreuung. In einer zunehmend technologisierten Arbeitswelt stellt sich die Frage, welchen Beitrag digitale Tools zur Förderung von Gesundheit, Prävention und medizinischer Risikoeinschätzung leisten können. Der vorliegende Beitrag beleuchtet praxisnahe Anwendungen wie digitale Selbst-Checks, medizinische Risikoscores, Wearables und deren mögliche Integration in telemedizinische Konzepte – stets unter Berücksichtigung von Chancen, Limitationen und ethisch-rechtlichen Aspekten.



Foto: Kollmeier/VDBW

KONTAKT

Dr. med. Michael Drees
Vizepräsident Verband
Deutscher Betriebs- und
Werksärzte VDBW e.V.

michael.drees@vdbw.de

Digitale Selbst-Checks – erste Einschätzung ohne ärztliche Unterstützung

Digitale Selbst-Checks umfassen eine Vielzahl von Anwendungen, die es Nutzerinnen und Nutzern ermöglichen, ihren Gesundheitszustand eigenständig zu erfassen und zu reflektieren. Dies geschieht meist über Smartphone-Apps oder Webplattformen. Typische Inhalte sind anamnestische Fragebögen zu Symptomen, Vorerkrankungen oder Lebensstilfaktoren. Viele Anwendungen zielen auf die Gesundheitsmotivation ab, beispielsweise durch Empfehlungen zur Bewegungssteigerung oder Ernährungsumstellung.

KERNAUSSAGEN

- Die Chancen digitaler Gesundheits-Tools wie Selbst-Checks, Risikoscores und Wearables liegen in der Stärkung des Gesundheitsbewusstseins und der Selbstverantwortung der Patientinnen und Patienten.
- Sie unterstützen bei der Prävention und ärztlichen Beratung gerade auch im betriebsärztlichen Setting.
- Datenschutz, technische Schnittstellen sowie Akzeptanzbarrieren können allerdings Herausforderungen darstellen. Zudem bedarf es bei der Nutzung solcher Tools der ärztlichen Einbindung und einer gezielten Aufklärung.
- Fazit: Digitale Tools sind eine wertvolle Ergänzung in der betriebsärztlichen Sprechstunde – die Zukunft der Arbeitsmedizin ist hybrid.

Ein neuerer Trend sind virtuelle Communities, in denen Nutzende ihre Erfahrungen austauschen und sich gegenseitig zu gesundheitsfördernden Maßnahmen anregen, zum Beispiel mehr körperliche Aktivitäten in den Alltag einzubauen und Wissenswertes über eine gesunde Ernährung mit anderen zu teilen. Die Durchführung erfolgt in der Regel ohne medizinisch-ärztliche Begleitung.

Beispiele hierfür sind Tools wie *BodyCheckOnline* oder *MyFitnessPal* (Fischer 2020), die unter anderem Körperfettanteil, Muskelmasse und metabolisches Alter analysieren. Symptom-Checker wie *ADA Health* oder *WebMD* bieten eine auf Künstliche Intelligenz (KI) gestützte Einordnung von Beschwerden. Studien (Ceney et al. 2012) belegen Trefferquoten zwischen 35 und 70 % – eine diagnostische Orientierungshilfe, die jedoch mit Vorsicht zu interpretieren ist. Besonders auffällig ist die zunehmend hohe Qualität von KI-basierten Chatbots in Bezug auf Medikamenteninformationen, vor allem zu Neben- und Wechselwirkungen, die laut aktuellen Studien (Andrikyan et al. 2025) zu über 95 % zutreffende Antworten liefern.

Digitale medizinische Scores – Unterstützung bei der Risikobewertung

Im Unterschied zu Selbst-Checks erfordern medizinische Scores in der Regel ärztliche Begleitung. Die Eingabe von anamnesti-

schen Daten wird hierbei ergänzt durch Ergebnisse aus apparativer Diagnostik (z. B. Ruhe-EKG) oder Laborparametern (z. B. Blutzucker, Lipide, C-reaktives Protein – CRP). Auf Basis großer Vergleichsdatenbanken und mittels Algorithmen der KI wird das individuelle Risiko für bestimmte Erkrankungen abgeschätzt. Die Analyse und (therapeutische) Handlungsempfehlungen verbleiben dabei bei der Ärztin beziehungsweise dem Arzt.

Ein etabliertes Beispiel ist der *Framingham Risk Score*, der aus anamnestischen Angaben und Vitalparametern das Risiko für eine koronare Herzkrankheit (KHK) ermittelt. Der *ASCVD Risk Calculator* der American Heart Association geht noch weiter und berechnet die Wahrscheinlichkeit eines kardiovaskulären Ereignisses innerhalb der nächsten zehn Jahre. Die Anwendung *Cardio Explorer* integriert Laborwerte zur KHK-Risikoabschätzung, während das relativ neue Verfahren der *Cardiographie* durch KI-gestützte Analyse ein 3D-Vektorelektrokardiogramm erstellt, das aussagekräftiger ist als ein konventionelles Ruhe-EKG. Auch metabolische Risiken beispielsweise für die Entwicklung eines manifesten Diabetes mellitus Typ 2 lassen sich über Tests wie den *Diabetes Risk Test* der American Diabetes Association validieren (Internetadressen siehe Infokasten).

Die Analyse erfolgt automatisiert, jedoch verbleiben die diagnostische Verantwortung

sowie die therapeutische Ableitung klar beim ärztlichen Personal.

Wearables – Gesundheitsdaten in Echtzeit

Wearables sind tragbare Sensorgeräte, die kontinuierlich Vitaldaten erfassen. Hierzu zählen Smartwatches, Fitnessarmbänder, smarte Ringe und implantierbare Sensoren. Erhoben werden unter anderem Herzfrequenz, O₂-Sättigung, körperliche Aktivität, Schlafqualität oder Blutzuckerwerte bei diabetologischen CGM-Systemen (kontinuierliche Glukosemessung), die direkt mit einer Insulinpumpe rückgekoppelt werden können (siehe Online-Quellen).

Viele Wearables analysieren die Daten direkt im Gerät und visualisieren sie auf dem Display – dies ermöglicht eine unmittelbare Rückmeldung für Trägerinnen und Träger. Die jüngsten Gerätegenerationen erlauben sogar die Ableitung eines einkanaligen EKGs. Studien wie die Apple Heart Study (siehe Online-Quellen) belegen bei der Erkennung von Vorhofflimmern eine Sensitivität von rund 90 % bei Episoden >30 Sekunden.

Solche Frühwarnsysteme können bei rechtzeitiger Erkennung von Rhythmusstörungen oder Glukoseentgleisungen relevante Hinweise liefern. Darüber hinaus können Wearables in telemedizinische Konzepte eingebunden werden – etwa durch automatisierte Datenübermittlung an ärztliche Fachkräfte.

Anzeige

Workshops für Assistenzpersonal in der Arbeitsmedizin mit den Schwerpunkten „Sehen“ und „Hören“



Mehr als ein Workshop: Ein Rundum-Erlebnis

Willkommen in der **AKADEMIE im Klosterdorf** – einem einzigartigen Ort, an dem modernes Lernen auf historische Kulisse trifft. Unsere neu gegründete Akademie lädt ein, in 2025 Teil unserer ersten Seminarreihe „Sehen und Hören“ zu werden – speziell entwickelt für arbeitsmedizinisches Assistenzpersonal. Theoretische Grundlagen sowie bereits vorhandenes Wissen werden durch einen hohen Anteil an Praxisbeispielen und apparativen Übungen vertieft und aktualisiert.

- **Kleine Gruppengrößen:** max. 20 Personen - intensives Lernen und persönlicher Austausch. Hier stehen die Kursteilnehmer*innen im Mittelpunkt. Fragen und individuelle Anliegen sind willkommen – sie sind fester Bestandteil unserer Arbeit
- **Vollverpflegung inklusive:** Gemeinsame Mahlzeiten fördern den persönlichen Austausch sowie Aufbau und Vertiefung neuer Kontakte
- **Unterkunft vor Ort:** gemütliche Gästezimmer im Kloster, damit die Teilnehmer*innen sich ganz auf die Fortbildung konzentrieren können
- **Rahmenprogramm Resilienz:** kostenloses Angebot für alle Teilnehmer*innen



Infos
und
Termine

Anbindung an die betriebsärztliche Sprechstunde – Potenziale und Herausforderungen

Eine zentrale Frage für die betriebsärztliche Praxis ist, ob und wie diese digitalen Gesundheitsdaten sinnvoll in die ärztliche Beratung integriert werden können. Hier stellt sich insbesondere die Schnittstellenproblematik: Können Daten aus Wearables oder Apps so aufbereitet werden, dass sie in der (tele-)arbeitsmedizinischen Sprechstunde praktikabel nutzbar sind? Gibt es standardisierte Übertragungswege zur elektronischen Patientenakte (ePA), die aktuell selbst noch in den Kinderschuhen steckt? In hochriskanten Arbeitsumgebungen – etwa auf Bohrseln – ist die Integration solcher Systeme bereits Realität. Das zeigt, dass es technisch durchaus möglich ist.

Vielleicht liegt eine der wichtigsten Perspektive aber eher darin, nicht so sehr auf „fertige“ Diagnosen zu fokussieren, sondern Mitarbeitende über die Nutzung digitaler Tools stärker in die Eigenverantwortung für ihre Gesundheit einzubeziehen. Digitale Anwendungen können dabei als Gesprächsanlass in der Sprechstunde fungieren und das Arzt-Patient-Verhältnis stärken.

Limitationen und kritische Aspekte

Trotz des großen Potenzials existieren relevante Limitationen. Zentrale Herausforderungen sind:

- **Datenschutz und -sicherheit:** Der Schutz sensibler Gesundheitsdaten ist essenziell und muss bei jeder Anwendung gewährleistet sein. Auch wenn Beschäftigte in der Regel aus eigenem Antrieb medizinische Daten, die sie zum Beispiel durch das Tragen von Smartwatches gesammelt haben, mit arbeitsmedizinischem Personal teilen, müssen sie auf den sicheren und verschwiegenen Umgang mit diesen Daten hingewiesen werden.
- **Technologische Hürden:** Nicht alle Beschäftigten haben Zugang zu digitalen Endgeräten oder verfügen über ausreichende Digitalkompetenz – für diese Menschen sollte es keine Benachteiligung geben!
- **Gefahr der Fehlinterpretation:** Ohne ärztliche Begleitung können falsch interpretierte Daten zu Unsicherheiten oder gar Fehldiagnosen führen.

Eine Studie von 2020 im Rahmen des Projekts „Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien (PräDiTec)“ (siehe Online-Quellen), das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde, zeigte an über 5000 befragten Beschäftigten in Deutschland, dass auch subjektive Vorbehalte gegenüber digitalen Tools im betrieblichen Kontext bestehen. Insbesondere das Gefühl, zu einer „gläsernen Person“ beziehungsweise einem „gläsernen Patienten“ zu werden, wurde hier kritisch genannt. Es braucht daher eine gezielte, niedrigschwellige Aufklärung und Integration in die betriebliche Gesundheitsförderung.

Fazit

Digitale Gesundheitsanwendungen bieten – bei sinnvoller Auswahl und verantwortungsvoller ärztlicher Begleitung – eine vielversprechende Ergänzung der betriebsärztlichen Versorgung. Sie können die Gesundheitskompetenz der Beschäftigten stärken, Anlässe für präventive Beratung schaffen und langfristig die Arzt-Patient-Kommunikation verbessern. Gleichwohl sind technische, ethische und organisatorische Aspekte frühzeitig zu berücksichtigen. Die Zukunft der Arbeitsmedizin wird gewiss nicht ausschließlich digital sein – aber ohne digitale Komponenten ist sie kaum mehr denkbar. ■

Interessenkonflikt: Der Autor erklärt, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Literatur

- Andrikyan W, Sameting SM, Kosfeld F, Jung-Poppe L, Fromm MF, Maas R, Nicolaus HF: Artificial intelligence-powered chatbots in search engines: a cross-sectional study on the quality and risks of drug information for patients. *BMJ Qual Saf* 2025; 34: 100–109. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2024-017476> (Open Access).
- Ceney A, Tolond S, Glowinski A, Marks B, Swift S, Palser T: Accuracy of online symptom checkers and the potential impact on service utilisation. *PlosOne* 2012 (15). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254088> (Open Access).
- Fischer F: Digitale Interventionen in Prävention und Gesundheitsförderung: Welche Form der Evidenz haben wir und welche wird benötigt?. *Bundesgesundheitsbl* 63, 674–680 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03143-6> (Open Access).

INFO

Framingham Risk Score	www.framinghamheartstudy.org
ASCVD Risk Calculator	www.mdcade.com
Cardio Explorer	www.explorishealth.com
Cardiographie	www.cardis.io
Diabetes Risk Test	www.diabetes.org

Goff DC Jr, Lloyd-Jones DM, Bennett G et al.: 2013 ACC/AHA guideline on the assessment of cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63: 2935–2959. [doi:10.1161/01.cir.0000437741.48606.98](https://doi.org/10.1161/01.cir.0000437741.48606.98) (Open Access).

Perez MV, Mahaffey KW, Hedlin H et al.: Large-scale assessment of a smartwatch to identify atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2019; 381: 1909–1917. [doi:10.1056/NEJMoa1901183](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1901183) (Open Access).

Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D et al.: Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998; 97: 1837–1847. [doi:10.1161/01.cir.97.18.1837](https://doi.org/10.1161/01.cir.97.18.1837) (Open Access).

ONLINE-QUELLEN



ADA – American Diabetes Association: Diabetes Risk Test. 2021
<https://diabetes.org/diabetes-risk-test>



Climedo: Medizinische Wearables in klinischen Studien: Herausforderungen und Chancen
<https://climedo.de/blog/medizinische-wearables-in-klinischen-studien-herausforderungen-und-chancen/>



Stanford Medicine: Apple Heart Study
<https://www.cnet.com/tech/mobile/apple-and-stanford-release-apple-watch-heart-studys-full-results/>



PräDiTec – „Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien“ der Universität Augsburg 2020; gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung
<https://www.fim-rc.de/Paperbibliothek/Veroeffentlicht/1416/wi-1416.pdf>

Arbeitswelten im Wandel: sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin gestalten

Thomas Nessler

Changing working environments: Shaping cross-sectoral care with occupational medicine – Update on the connection of company physicians to the telematics infrastructure and electronic patient records

The changes in the world of work present us with major challenges, particularly in terms of securing employability and promoting health in the workplace. Company physicians play a central role in disease prevention and health promotion, which should be further strengthened through cross-sectoral care concepts. With the connection to the telematics infrastructure and electronic patient records, medical care is becoming more modern and networked. These developments are crucial for reducing costs in the health-care system and safeguarding individual health in the long term.

doi:10.17147/asu-1-470758

Arbeitswelten im Wandel: sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin gestalten – Update zur Anbindung von Betriebsärztinnen und -ärzten an die Telematik-Infrastruktur und elektronische Patientenakte

Der Wandel in der Arbeitswelt stellt uns vor große Herausforderungen, insbesondere bei der Sicherung der Erwerbsfähigkeit und der Gesundheitsförderung am Arbeitsplatz. Betriebsärzte spielen eine zentrale Rolle in der Prävention und Gesundheitsförderung, die durch sektorenübergreifende Versorgungskonzepte weiter gestärkt werden soll. Mit der Anbindung an die Telematik-Infrastruktur und der elektronischen Patientenakte wird die medizinische Versorgung moderner und vernetzter. Diese Entwicklungen sind entscheidend, um die Kosten im Gesundheitssystem zu senken und die individuelle Gesundheit langfristig zu sichern.

Erwerbsfähigkeit sichern: Eine zentrale gesellschaftliche Aufgabe

Heutige Arbeitswelten unterliegen einem grundlegenden Wandel. Dies erzeugt vielfältige Herausforderungen bei Arbeitgebenden und Arbeitnehmenden. Zudem besteht in unseren Sozialsystemen ein hoher Handlungsdruck, wie die Finanzierung von Gesundheit und sozialer Sicherheit bei gleichzeitigem Erhalt der internationalen

wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit für die Zukunft gesichert werden kann. Gerade in diesen Zeiten ist die Frage nach dem Erhalt der individuellen Beschäftigungsfähigkeit aktueller denn je: Wir alle müssen länger und vielleicht auch mehr arbeiten, wenn das erarbeitete Wohlstandsniveau erhalten bleiben soll. Deshalb ist die Frage von hoher Relevanz, wie Arbeitswelten adäquat gestaltet werden können, um diesen



KONTAKT

Dr. phil. Thomas Nessler
Hauptgeschäftsführer DGAUM
Schwanthalerstraße 73B
80336 München

tnesseler@dgaum.de

Foto: DGAUM/Jürgen Scheere

KERNAUSSAGEN

- Unsere Arbeitswelten unterliegen derzeit einem grundlegenden Wandel. Zudem besteht in unseren Sozialsystemen ein hoher Handlungsdruck. Gefragt sind sektorverbindende und integrative medizinische Präventionspfade sowie Versorgungswege.
- Der 128. Deutschen Ärztetag 2024 hat mit dem Beschluss zur sektorverbindenden Versorgung mit der Arbeitsmedizin ein wichtiges Signal für ein modernes und ganzheitlich orientiertes, integratives Gesundheitswesen gesetzt. Ein solches System braucht die elektronische Patientenakte (ePA).
- Das im Dezember 2023 verabschiedeten Digitalgesetzes (DigiG) ist die Grundlage für die seit April 2025 flächendeckend durch eine Widerspruchslösung, das so genannte Opt-out-Verfahren, eingeführte ePA.
- Für Betriebsärztinnen und -ärzte gibt es allerdings keine grundsätzliche Zugriffsmöglichkeit auf alle Daten in der ePA. Mit dem sog. „Opt-in“-Zugriff ist eine Nutzung bzw. Eingabe von Patientendaten nur mit Einwilligung der Betroffenen sowie zeitlich und inhaltlich begrenzt möglich.
- Da die Arbeitswelt mit ihren rund 46 Mio. Erwerbstätigen das größte Präventionssetting in unserer Gesellschaft darstellt, ist eine solche Regelung im Interesse der Patientinnen und Patienten kontraproduktiv. Positiv ist, dass die Betriebsärztinnen und -ärzte zum Ausgleich der Ausstattungs- und Betriebskosten der Telematik-Infrastruktur die identischen Aufwände erstattet bekommen wie die Vertragsärztinnen und -ärzte.



Mit der Anbindung an die Telematik-Infrastruktur und der elektronischen Patientenakte wird die medizinische Versorgung moderner und vernetzter

Anforderungen gerecht zu werden. Unzweifelhaft hat die gesundheitsförderliche Gestaltung von Arbeit erhebliche Auswirkungen auf das gesamtgesellschaftliche (Krankheits-)Geschehen. Erkrankungen und Krankheiten beeinflussen sowohl das Berufs- als auch das Privatleben.

Präventionssetting Arbeitswelt nutzen

Mit rund 46 Millionen Erwerbstätigen stellt die Arbeitswelt das größte Präventionssetting in Deutschland dar. Die über 9000 Betriebsärztinnen und -ärzte leisten bereits heute einen bedeutenden Beitrag zur allgemeinen medizinischen Prävention und Gesundheitsförderung. Am Arbeitsplatz erreichen sie Menschen, die sonst nicht oder nur selten zur Ärztin oder zum Arzt gehen. Wir leben in einer alternden Gesellschaft, bei gleichzeitiger Zunahme von chronischen Erkrankungen wie etwa Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, muskuloskelettalen Beschwerden, aber auch Depressionen. Die unmittelbare Prävention dieser Erkrankungen – gerade in deren frühen Stadien – durch individuelle, betriebsärztliche Beratung der Beschäftigten und die systemische betriebsärztliche Beratung von Betrieben und Unternehmen zur Gestaltung gesundheitsförderlicher Arbeitsbedingungen besitzt daher eine herausragende soziale Bedeutung. Eine gute arbeitsmedizinische Betreuung geht also weit über den „klassischen“ Arbeitsschutz nach Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) und Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) hinaus. Sie folgt einem ganzheitlichen Ansatz und

bezieht den gesamten Menschen ein. Dies ist auch in der im Dezember 2022 in Kraft getretenen Arbeitsmedizinischen Regel (AMR 3.3) „Ganzheitliche Arbeitsmedizinische Vorsorge (GAV)“ ein zentraler Punkt. Um die medizinische Versorgung qualitativ zu verbessern, ist daher eine bessere Vernetzung sowohl der medizinischen Fachgebiete als auch der Versorgungssektoren zwischen betrieblicher Prävention und Gesundheitsförderung hin zur Kuration und zur Rehabilitation notwendig. Durch einen ganzheitlichen Ansatz und die Vernetzung können individuelle gesundheitliche Risiken, unabhängig davon, ob sie berufsbedingt sind, früher erkannt werden. Zudem lassen sich dadurch kostspielige Doppeluntersuchungen und -behandlungen verhindern. Davon profitieren alle: Beschäftigte, Unternehmen und das Gesundheitssystem.

Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin

Der 128. Deutsche Ärztetag hat im Mai 2024 mit einem Beschluss zur sektorenverbindenden Versorgung mit der Arbeitsmedizin ein wichtiges Signal für ein modernes und ganzheitlich orientiertes, integratives Gesundheitswesen gesetzt und gefordert, dass „die medizinische Versorgung in Deutschland an den individuellen Präventions- und Versorgungspfaden sektorenverbindend ausgerichtet werden muss“.

Die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) unterstützt diesen Beschluss nachdrücklich

und arbeitet seit vielen Jahren an vernetzten Versorgungsstrukturen: Mit ihren Verträgen nach § 132e Sozialgesetzbuch (SGB) V sowie der Implementierung von Möglichkeiten zur Abrechnung hat die DGAUM für Arbeitgebende und Arbeitnehmende die Möglichkeit geschaffen, dass Betriebsärztinnen und Betriebsärzte Impfungen der allgemeinen Präventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz zu Lasten der Gesetzlichen (GKV) beziehungsweise der Privaten Krankenversicherung (PKV) erbringen und abrechnen können.

Anbindung an die TI und elektronische Patientenakte

Darüber hinaus hat die DGAUM sich erfolgreich dafür eingesetzt, dass Betriebsärzten ebenfalls ein Anschluss an die Telematik-Infrastruktur (TI) mit der elektronischen Patientenakte (ePA) ermöglicht wird und sie dafür wie die Vertragsärztinnen und -ärzte eine Kostenerstattung erhalten. Das ist keine Selbstverständlichkeit, da das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) noch 2022 die Auffassung vertreten hat, Arbeitgeber beziehungsweise die Betriebsärztinnen und -ärzte müssten selbst (sic!) die Kosten der TI-Anbindung tragen. In einem sehr intensiven Dialog konnte die DGAUM das BMG schließlich von diesen Plänen abbringen. Mitte Dezember 2023 verabschiedete der Deutsche Bundestag sowohl das Digitalgesetz (DigiG) als auch das Gesundheitsdatennutzungsgesetz (GDNG). Insbesondere das Digitalgesetz ist für die Arbeitsmedizin von großem Interesse, da es unter anderem sowohl den Anschluss an die TI als auch den Zugriff von Betriebsärztinnen und -ärzten auf die elektronische ePA regelt. Kern des DigiG ist die Etablierung der ePA in der Breite der medizinischen Versorgung durch eine Widerspruchslösung, das so genannte Opt-out-Verfahren. Seit April 2025 richten die gesetzlichen Krankenversicherer flächendeckend für alle ihre Versicherten eine solche Akte ein, wenn diese dem nicht ausdrücklich widersprechen. Auch die PKV müssen diese Leistungen anbieten.

Die DGAUM hatte sich seit den ersten Überlegungen zu diesem Gesetzesvorhaben klar positioniert und mit ihren Stellungnahmen und publizistischen Aktivitäten, unter anderem in ASU 11/2022 und 3/2024, immer wieder versucht, die gesundheitspolitischen Akteure für die Bedeutung der arbeitsmedizinischen Versorgung insbesondere auch an

den Schnittstellen zwischen medizinischer Prävention, Kuration und Rehabilitation zu sensibilisieren. Im Rahmen einer Verbändeanhörung zum Digitalgesetz Anfang August 2023 trat die DGAUM unter anderem zusammen mit Repräsentanten der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA) und der Bundesärztekammer (BÄK) nachdrücklich dafür ein, dass Betriebsärztinnen und -ärzte wie andere, etwa vertragsärztliche oder im Krankenhaus tätige Leistungserbringer, im Wege einer Opt-out-Lösung einen ungehinderten Zugriff auf die ePA haben sollen. Zudem wurde in dieser Anhörung der von einer Patientenvertreterin geäußerten Auffassung widersprochen, Betriebsärztinnen und -ärzte seien „Spione“ der Arbeitgebenden und sollten daher am besten überhaupt keinen Zugriff auf die ePA erhalten.

Kostenerstattung für den Anschluss an die TI

Die DGAUM begrüßt es für das Fachgebiet der Arbeitsmedizin ausdrücklich, dass deren Vorschlag im SGBV berücksichtigt ist, einen neuen § 382a aufzunehmen. Dementsprechend werden den nicht vertragsärztlich tätigen Betriebsärztinnen und -ärzten zum Ausgleich der in § 376 SGBV genannten Ausstattungs- und Betriebskosten die identischen Aufwände erstattet wie den so genannten Vertragsärztinnen und -ärzten. Dankbar ist die DGAUM ebenfalls dafür, dass man sich deren Ansinnen geöffnet hat, das Nähere zur Abrechnung der Erstattungen möge zwischen dem GKV-Spitzenverband (GKV-SV) und den für die Wahrnehmung der Interessen der Betriebsärztinnen und -ärzte maßgeblichen Spitzenorganisationen auf Bundesebene vereinbart werden. Im November 2024 konnten der Berufsverband selbstständiger Arbeitsmediziner und freiberuflicher Betriebsärzte (BsAfB), die DGAUM und der Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte (VDBW) gemeinsam die Verhandlungen mit dem GKV-SV erfolgreich abschließen und eine Vereinbarung zum Kostenausgleich unterzeichnen. Das ist ein großer Erfolg: Denn gemäß § 376 SGBV sind sowohl die Kosten der erforderlichen Ausstattung zu ersetzen, die den Leistungserbringern in der Festlegungs-, Erprobungs- und Einführungsphase der Telematikinfrastruktur entstehen, als auch die erforderlichen Betriebskosten, mit denen die Leistungserbringer im laufenden Betrieb der Telematikinfrastruktur konfrontiert sind.

Weiterhin „Opt-in“-Lösung für den Zugriff auf Daten in der elektronischen Patientenakte

Bei der aktuellen Gesetzeslage fällt allerdings ins Gewicht, dass es für die nicht vertragsärztlich tätigen Betriebsärztinnen und -ärzte keine grundsätzliche Zugriffsmöglichkeit auf alle Daten in der ePA gibt. Nach dem Willen des Gesetzgebers existiert für die in der arbeitsmedizinischen Versorgung tätigen Leistungserbringer keine „Opt-out“-Lösung, sondern nur ein „Opt-in“-Zugriff. Das bedeutet, dass eine Nutzung der Patientendaten beziehungsweise die Eingabe von Erkenntnissen, etwa aus den arbeitsmedizinischen Vorsorgen, durch die Betriebsärztinnen und -ärzte nur mit Einwilligung der Betroffenen möglich ist. Geregelt ist das in § 339 Abs. 1a SGBV. Damit haben Betriebsärztinnen und -ärzte nur eine eingeschränkte Zugriffsmöglichkeit auf die ePA – sowohl zeitlich als auch inhaltlich. Während etwa Vertragsärztinnen und -ärzte sowie Gesundheits- und Krankenpflegeeinrichtungen 90 Tage Zugriff haben, stehen Betriebsärztinnen und -ärzten nur drei Tage Zeit zur Verfügung. Darüber hinaus wird für diese Leistungserbringer das Schreiben, Auslesen und Löschen von Daten allein auf die Dokumentation von Impfungen beschränkt. Erkenntnisse und Daten etwa aus dem Bereich der arbeitsmedizinischen Vorsorgen können auch mit expliziter Einwilligung der Versicherten nicht dokumentiert werden.

Vor dem Hintergrund, dass die Arbeitswelt das größte Präventionssetting in unserer Gesellschaft darstellt, ist eine solche Regelung insbesondere im Interesse der Patientinnen und Patienten kontraproduktiv. Mit dem so genannten Präventionsgesetz und dessen Umsetzung seit 2015 sowie insbesondere in der COVID-19-Pandemie wurde die Bedeutung von medizinischen Präventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz offensichtlich. Denn die Arbeitswelt ist nicht nur der größte gesellschaftliche Präventionskontext, sondern in der Gestaltung der konkreten Arbeitsbedingungen vor Ort ist für alle Beschäftigten ein wesentlicher Wirkmechanismus sowohl für gesundheitsfördernde Arbeitsbedingungen als auch für gesundheitsförderliche Maßnahmen gegeben.

Die betriebsärztliche Tätigkeit ist eine integrierende Schnittstelle zwischen primärpräventiver Gesundheitsförderung und ambulanter Primärversorgung. Zudem

stellt sie für das Setting Arbeitsplatz eine koordinierende Plattform für alle an Prävention und Versorgung beteiligten Gesundheitsexpertinnen und -experten dar. Deshalb braucht es den kontinuierlichen Informationsaustausch der Leistungserbringer über die Versorgungssektoren hinweg, also zwischen medizinischer Prävention (Betriebsärztinnen/-ärzte), Kuration (Vertragsärztinnen/-ärzte, Krankenhäuser) und Rehabilitation (Reha-Einrichtungen), und keine Ausschlusskriterien, um die Kommunikation der Akteure zwischen den Versorgungssektoren zu behindern. An diesem Ziel wird die DGAUM auch in Zukunft konsequent zusammen mit den beiden Berufsverbänden VDBW und BsAfB weiterarbeiten.

Fazit

Derzeit werden in Deutschland im Jahr fast 500 Milliarden Euro für Gesundheit ausgegeben, also 1,37 Milliarden pro Tag. Und diese Kosten werden weiter stiegen, wenn nicht gehandelt wird. Wir müssen die vorhandenen finanziellen und personellen Ressourcen effizienter einsetzen und dürfen nicht vergessen: Wir bewegen uns alle in einem Gesundheitssystem. Dieses gilt es weiterzuentwickeln und zu gestalten. Das ist unser aller Aufgabe, die wir Verantwortung für die Menschen und deren medizinische Versorgung tragen. ■

Interessenkonflikt: Der Autor ist Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM). Interessenkonflikte liegen nicht vor.

Literatur

Nessler T: Intersektorale arbeitsmedizinische Versorgung in der Praxis gestalten. *ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2024; 59: 147–149.

Nessler T (2022a): Wie sieht die Arbeitsmedizin der Zukunft aus? In der Diskussion: Anbindung der Betriebsärztinnen und -ärzte an die Telematikinfrastruktur. In: *ASU* 2022a; 57: 678–682.

Nessler T (2022b): Arbeitsmedizin digital. Neue Präventionspfade und Versorgungswege in der betrieblichen Prävention und Gesundheitsförderung. *ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2022b; 57: 683–684.

ONLINE-QUELLE



Weiterführende Informationen zur Anbindung an die Telematikinfrastruktur
<https://www.dgaum.de/themen/telematikinfrastruktur/>

Best-Practice-Beispiele für Präventionsangebote im Betrieblichen Gesundheitsmanagement (BGM)

Viktoria Hackstette

Der Implementierung von präventiven Gesundheitsangeboten kommt im Betrieblichen Gesundheitsmanagement eine wichtige Rolle zu, um Langzeiterkrankungen und damit verbundene Ausfallzeiten für Mitarbeitende und Unternehmen möglichst frühzeitig zu vermeiden. Dabei gilt es, die individuellen und organisatorischen Belastungsfaktoren der Beschäftigten zu analysieren und passgenaue präventive Maßnahmen zu entwickeln. Die vorliegende ASU-Serie soll in den kommenden Ausgaben in loser Abfolge Beispiele für die vielfältigen Lösungsansätze bieten.

Die Best-Practice-Beispiele zeigen, dass der Präventionsansatz dabei je nach Zielgruppe, Tätigkeitsbereich und Zielsetzung ganz unterschiedlich aussehen kann und sich sowohl auf die Gestaltung der Arbeitsbedingungen als auch auf die persönlichen

Verhaltensweisen fokussiert. Die Ansätze eint, dass der Erfolg der Maßnahmen maßgeblich davon abhängt, inwiefern die Bedürfnisse der jeweiligen Zielgruppe berücksichtigt werden, beispielsweise in besonders praxisnahen und niedrigschwelligen Maßnahmen. Um die Best Practices greifbar zu machen, werden in dieser Serie bewusst Fallbeispiele von konkreten Unternehmen beleuchtet. Dies geschieht rein zu Informationszwecken und stellt keine Werbung dar.

Im ersten Beitrag berichtet Viktoria Hackstette von der Siemens AG von einem KI-gestützten System zur Bewertung der ergonomischen Arbeitsverhältnisse sowie über die erfolgreiche Implementierung unter Einbeziehung der Mitarbeitenden.

Best practice examples for preventive measures in occupational health management (Part 1) – Ergonomics taken further: AI-supported analysis methods for health-promoting workplace design

Musculoskeletal disorders are among the most common causes of work absence. AI-supported ergonomic assessment tools open up new avenues: objective, continuous, and practical. A pilot project at Siemens demonstrates how technology, participation, and prevention can go hand in hand.

doi:10.17147/asu-1-470759

Best-Practice-Beispiele für Präventionsangebote im BGM (Teil 1): Ergonomie weitergedacht – KI-gestützte Analyseverfahren zur gesundheitsförderlichen Arbeitsplatzgestaltung

Muskel-Skelett-Erkrankungen zählen zu den häufigsten Ursachen für Arbeitsausfälle. KI-gestützte Tools zur Ergonomiebewertung eröffnen neue Wege: objektiv, kontinuierlich und praxisnah. Ein Pilotprojekt bei Siemens zeigt, wie Technologie, Beteiligung und Prävention Hand in Hand gehen können.

Einleitung

Trotz fortschreitender Automatisierung bleibt der Mensch ein zentraler Akteur in industriellen Wertschöpfungsprozessen. Besonders in der Produktion sind körperlich belastende Tätigkeiten nach wie vor weit verbreitet. Wiederholte Bewegungsabläufe, statische Körperhaltungen und das Heben schwerer Lasten gehören zum Alltag vieler Beschäftigter. Diese Belastungen können langfristig zu Muskel-Skelett-Erkrankun-

gen (MSE) führen, die laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) weltweit etwa 1,71 Milliarden Menschen betreffen und die häufigste Ursache für körperliche Einschränkungen darstellen.

In Deutschland machen MSE rund 25 % aller Arbeitsunfähigkeitstage aus. Besonders Rückenschmerzen gelten als führende Ursache für Arbeitsausfälle in über 160 Ländern. Die wirtschaftlichen Folgen sind erheblich: Laut einer Studie des Instituts für Arbeits-



Foto: privat

KONTAKT

Viktoria Hackstette
Siemens AG
Health Management Region
South
Fachleitung Health Promotion
Hertha-Sponer-Weg 3
91058 Erlangen
viktor.hackstette@siemens.com

KERNAUSSAGEN

- Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) sind ein zentrales Gesundheitsproblem.
- Klassische Ergonomiemethoden sind begrenzt.
- KI-gestützte Systeme ermöglichen eine neue Qualität der Ergonomiebewertung.
- Praxisbeispiel Siemens: Erfolgreiche Umsetzung durch partizipative Maßnahmen.
- Technologie allein reicht nicht – der Mensch bleibt im Mittelpunkt.

markt- und Berufsforschung (IAB, o.J.) entstehen durch krankheitsbedingte Fehlzeiten jährlich Kosten in Milliardenhöhe – allein durch MSE etwa 17 Milliarden Euro.

Grenzen klassischer Ergonomiebewertung

Zur Bewertung ergonomischer Risiken werden in der Praxis häufig standardisierte Verfahren wie RULA (Rapid Upper Limb Assessment) und REBA (Rapid Entire Body Assessment) eingesetzt. Diese Methoden basieren auf visuellen Beobachtungen und der Bewertung von Körperhaltungen anhand definierter Kriterien. Sie sind jedoch zeitaufwendig, subjektiv und nur bedingt geeignet, um komplexe, dynamische Arbeitsprozesse kontinuierlich zu analysieren. Zudem liefern sie lediglich Momentaufnahmen, die keine Aussage über langfristige Belastungsmuster zulassen.

Potenziale KI-gestützter Ergonomieanalyse

Mit dem Einzug von Industrie 4.0 und der zunehmenden Digitalisierung eröffnen sich neue Möglichkeiten zur ergonomischen Bewertung. KI-gestützte Systeme für die ergonomische Bewertung (wie beispielsweise TuMeke) ermöglichen eine automatisierte, kontinuierliche und objektive Analyse von

Bewegungsabläufen am Arbeitsplatz. Mithilfe von Videodaten und Machine-Learning-Algorithmen werden Gelenkwinkel berechnet, Belastungen klassifiziert und ergonomische Risiken nach etablierten Kriterien wie REBA oder RULA bewertet – anonymisiert und mit temporärer Bildspeicherung.

Diese Systeme liefern präzise Daten über Bewegungsintensität, Haltungshäufigkeit und Belastungsschwerpunkte – direkt aus dem realen Arbeitsprozess. Damit wird es möglich, ergonomische Risiken frühzeitig zu erkennen und gezielt zu reduzieren, bevor gesundheitliche Beschwerden entstehen. Studien zeigen, dass durch den Einsatz solcher Systeme die Anzahl ergonomisch kritischer Bewegungen um bis zu 40 % reduziert werden kann. Jan Marc Haentjes, Betriebsarzt bei der Siemens AG, der einige Projekte in den Siemens-Werken umgesetzt hat, fasst zusammen: „Künstliche Intelligenz ermöglicht es uns Betriebsärzt*innen, ergonomische Risiken am Arbeitsplatz nicht nur schneller, sondern auch objektiv zu erkennen. Durch die kontinuierliche Bewegungsanalyse in Echtzeit können wir präventiv eingreifen, bevor körperliche Beschwerden entstehen – ein echter Fortschritt für die betriebliche Gesundheitsförderung.“

Praxisbeispiel Siemens: Ergonomische Optimierung in der Ladesäulenmontage

Im Rahmen eines Pilotprojekts bei Siemens wurde das KI-gestützte Ergonomietool in der Ladesäulenmontage eingesetzt. Die Analyse zeigte, dass Mitarbeitende bei der Verdrahtung oberer Segmente häufig in ungünstigen Überkopfhaltungen arbeiteten. Die daraus resultierende muskuläre Belastung im Schulter-Nacken-Bereich führte zu Beschwerden und beeinträchtigte die Standesicherheit.

Durch die KI-gestützte Analyse konnten diese Belastungssituationen objektiv identifiziert und visualisiert werden. In einem partizipativen Prozess wurden gemeinsam mit den Beschäftigten Maßnahmen entwickelt – etwa der Einsatz höherer Tritte, die eine stabilere Körperhaltung und eine Reduktion der Armstreckung ermöglichten. Ergänzend wurden technische, organisatorische und individuelle Maßnahmen nach dem TOP-Prinzip umgesetzt:

- **Technisch:** Erweiterung der Standfläche, höhenverstellbare Plattformen, flexible Werkstückpositionierung.
- **Organisatorisch:** Job-Rotation, variierende Tätigkeiten zur Entlastung.
- **Individuell:** Schulung ergonomischer Arbeitstechniken.

Die Visualisierung der Ergebnisse, die nahezu in Echtzeit erfolgte, trug wesentlich zur Motivation und zum Verständnis der ergonomischen Zusammenhänge bei. Die Mitarbeitenden zeigten hohe Akzeptanz gegenüber dem System und beteiligten sich aktiv an der Entwicklung weiterer Verbesserungen.

Die erfolgreiche Umsetzung des Projekts basierte auf einer engen Zusammenarbeit zwischen Gesundheitsmanagement, Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz, Industrial Engineering, Betriebsrat und den Beschäftigten selbst. Dieser interdisziplinäre Ansatz erwies sich als entscheidend, um technische Lösungen wirksam in den Arbeitsalltag zu integrieren und nachhaltige Veränderungen zu erzielen.

Eine neue Dimension der Prävention

KI-gestützte Ergonomietools bieten eine neue Dimension der Prävention. Sie ermöglichen eine datenbasierte Entscheidungsgrundlage für die Gestaltung gesunder Arbeitsplätze – nicht nur punktuell, sondern kontinuierlich und flächendeckend.

Gleichzeitig stellen sie hohe Anforderungen an:

- **Datenschutz:** Die Erhebung personenbezogener Bewegungsdaten muss konform mit der Datenschutz-Grundverordnung erfolgen.
- **Technikvalidierung:** Die Algorithmen müssen zuverlässig zwischen ergonomisch unkritischen und kritischen Bewegungen unterscheiden.

INFO

HEALTH MANAGEMENT BEI DER SIEMENS AG

Die Health Management Organisation der Siemens AG entwickelt Strategien und Programme, die die Gesundheit der Mitarbeitenden und damit ihre Beschäftigungsfähigkeit fördern. Die Arbeitsbedingungen sollten so gestaltet werden, dass die Beschäftigten, vom Eintritt ins Unternehmen bis zum Austritt, gesund und zufrieden leben und arbeiten können.

INFO

ERFOLGSFAKTOREN FÜR DIE PRAXIS

- Frühzeitige Beteiligung aller relevanten Fachbereiche
- Offene Kommunikation und Einbindung aller Betroffenen
- Enge Verzahnung mit bestehenden BGM-Strukturen
- Transparenz zu Daten und Auswertung
- Partizipation der Mitarbeitenden bei Maßnahmenentwicklung

INFO

VORTEILE DURCH DEN EINSATZ VON KI-GESTÜTZTEN TOOLS

- Automatische Ergonomiebewertungen mit Bildverarbeitung
- Objektive Ergebnisse basierend auf medizinischen Standards
- Visualisierung des gesamten Arbeitszyklus
- Aufzeigen kritischer Körperhaltungen im Video
- Zusammenfassung der Risiken
- Risiko-Scoring für jeden Körperbereich
- Grundlage für die Kommunikation zwischen Fachleuten und Mitarbeitenden
- Weniger Zeitaufwand für die Durchführung einer Risikobewertung, mehr Zeit für die Beratung und Unterstützung der Mitarbeitenden

- **Integration:** Die Systeme müssen in bestehende Produktionsprozesse eingebettet werden, ohne den Arbeitsfluss zu stören.

Die Technologie allein reicht jedoch nicht aus. Im Mittelpunkt steht nach wie vor der Mensch. Erst durch offene Kommunikation, Beteiligung der Beschäftigten und interdisziplinäre Zusammenarbeit entfaltet die KI hier ihr volles Potenzial.

KI als Bestandteil einer gesunden Arbeitswelt

Das Pilotprojekt bei Siemens zeigt exemplarisch, wie KI-gestützte Ergonomieanalyse in der Praxis wirksam eingesetzt werden kann. Die Kombination aus objektiver Datenerhebung, partizipative Maßnahmenentwicklung und -umsetzung sowie interdisziplinärer Zusammenarbeit ermöglicht eine neue Qualität der Prävention. KI hilft, Belastungen sichtbar zu machen – doch wirksam werden diese Daten erst durch Menschen, die sie verstehen, bewerten und in konkrete Maßnahmen übersetzen.

Zukünftig könnten solche Systeme nicht nur zur Prävention, sondern auch zur Evaluation ergonomischer Interventionen, zur Schulung von Mitarbeitenden und zur konti-

nuierlichen Verbesserung von Arbeitsplätzen eingesetzt werden. Damit wird Ergonomie zu einem integralen Bestandteil einer modernen, gesundheitsförderlichen Arbeitswelt. ■

Interessenkonflikt: Die Autorin ist bei der Siemens AG beschäftigt. Weitere Interessenkonflikte liegen nicht vor.

Literatur

DGUV – Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (Hrsg.): *Mensch und Arbeitsplatz – Wegweiser ergonomische Arbeitsgestaltung* (DGUV-Information 209-098). Berlin: DGUV, 2025.

EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work: *Prevention of musculoskeletal disorders and psychosocial risks in the workplace: EU strategies and future challenges*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022.

Jawale M, Hoene A, Wei F: *Ergonomische Bewertung des Arbeitsplatzes mithilfe einer Laborstudie zur Prüfung von Ergonomieunterstützungslösungen*. In: Klumpp M, Hanke T, ten Hompel M, Noche B (Hrsg.): *Ergonomie in der Intralogistik*. FOM-Edition. Wiesbaden: Springer Gabler, 2022. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37547-8_5.

Wollendorfer M: *Automatisierte Evaluierung der Ergonomie am Arbeitsplatz durch den Einsatz von Deep Learning*. TU Wien, 2021. <https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/18530> (abgerufen am 24.07.2025).

Holzgreve F, Schulte L, Oremek G et al.: *Allgemeine und arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren von Muskel-Skelett-Erkrankungen und deren Bestimmungsmethoden*. *Zbl Arbeitsmed* 2023; 73: 182–189. <https://doi.org/10.1007/s40664-023-00500-5> (Open Access).

ONLINE-QUELLEN



TuMeke: *Ergonomic Risk Assessments – Homepage*
<https://www.tumeke.io/>



BKK Dachverband e.V.: *Gesundheitsreport 2024*
<https://www.bkk-dachverband.de/publikationen/bkk-gesundheitsreport>



BAuA: *Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Berichtsjahr 2023. Unfallverhütungsbericht Arbeit. 2024*
<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Suga-2023>



RKI: *Gesundheitsberichterstattung des Bundes (Stand 2025)*
<https://www.rki.de/DE/Themen/Gesundheit-und-Gesellschaft/Gesundheitsberichterstattung/gesundheitsberichterstattung-node.html>



WHO – *World health statistics 2023: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*
<https://www.who.int/publications/item/9789240074323>

70 Jahre MAK-Kommission: Wegbereiter für gesunde Arbeitsplätze

Hans Drexler

In diesem Jahr feiert die Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft, besser bekannt als MAK-Kommission, ihr 70-jähriges Bestehen. Ein beeindruckendes Jubiläum, das uns dazu einlädt, die essenzielle Arbeit dieser Institution zu würdigen, die seit sieben Jahrzehnten maßgeblich zur Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz in Deutschland beiträgt. Die MAK-Kommission ist ein unverzichtbarer Pfeiler des Arbeitsschutzes. Ihre wissenschaftlich fundierten Empfehlungen und Grenzwerte für gesundheitsgefährdende Stoffe sind die Grundlage für Präventionsmaßnahmen und Schutzvorschriften in zahlreichen Branchen. Dies ist das Ergebnis der engagierten Arbeit von Expertinnen und Experten aus den unterschiedlichsten Disziplinen – von der Toxikologie über die Arbeitsmedizin und Chemie bis hin zur Pathologie und Messtechnik.

In unserer Serie „70 Jahre MAK-Kommission“ werden wir Ihnen in den kommenden Ausgaben die verschiedenen Arbeitsgruppen der Kommission vorstellen. Feiern Sie mit uns dieses besondere Jubiläum und erfahren Sie, wie die MAK-Kommission auch heute noch eine Schlüsselrolle dabei spielt, die Arbeitswelt von morgen sicherer und gesünder zu gestalten.

In der zweiten Folge der Interview-Reihe beschreibt Prof. Dr. Hans Drexler, Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Beurteilungswerte in biologischem Material“, wie diese, zusammen mit der Arbeitsgruppe „Biomonitoring“ (siehe Interview in der nächsten ASU-Ausgabe), die wissenschaftlich basierten Voraussetzungen für die Durchführung des Biomonitorings schafft.

70 Years of the MAK Commission: Paving the way for healthy workplaces (Part 2): Assessment Values in Biological Material (BAT values)

In the following interview, Professor Drexler explains why biological limit values (BAT values) are an important complement to air quality measurements and how they help to better assess actual exposure to substances in the workplace. He also provides insights into the challenges involved in setting these values and their significance for occupational health prevention.

doi:10.17147/asu-1-470760

70 Jahre MAK-Kommission: Wegbereiter für gesunde Arbeitsplätze (Teil 2): Beurteilungswerte in biologischem Material (BAT-Werte)

Im folgenden Gespräch erklärt Herr Professor Drexler, warum biologische Grenzwerte (BAT-Werte) eine wichtige Ergänzung zu Luftmessungen sind und wie sie helfen, die tatsächliche Belastung durch Arbeitsstoffe besser zu erfassen. Außerdem gibt er Einblicke in die Herausforderungen bei der Festlegung dieser Werte und deren Bedeutung für die arbeitsmedizinische Prävention.

Herr Professor Drexler, die MAK-Kommission feiert ihr 70-jähriges Jubiläum, und die Arbeit Ihrer BAT-Arbeitsgruppe ist untrennbar mit den MAK-Werten verbunden. Können Sie uns erläutern, wie sich die Zusammenarbeit und der Informationsaustausch zwischen der MAK- und der BAT-Arbeitsgruppe über die Jahre entwickelt haben und welche Bedeutung diese enge Kooperation für die ganzheitliche Beurteilung von Arbeitsstoffexpositionen hat?

H. Drexler: Beide Arbeitsgruppen leiten Grenzwerte ab, die die Gesundheit der Beschäftigten schützen sollen. Die Bewertung von Studienergebnissen erfolgt innerhalb der Kommission nach den gleichen Regeln.

Wenn ein Arbeitsstoff in biologischem Material nachweisbar ist, sind es in der Regel die gleichen Studien, die zur Grenzwertableitung herangezogen werden. In den letzten Jahren arbeiten die MAK- und die BAT-Arbeitsgruppe eng zusammen. Mehrere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind Mitglieder in beiden Arbeitsgruppen. Darüber hinaus haben sich stoffbezogene Online-Sitzungen unter Beteiligung aller Arbeitsgruppen sehr bewährt. Dadurch ist es möglich geworden, dass neue oder reevaluierte Grenzwerte in der Luft und in biologischem Material kurzfristig aufeinander abgestimmt und zeitgleich veröffentlicht werden können.



Foto: Glasow

Prof. Dr. med. Hans Drexler, Erlangen

Die BAT-Werte ermöglichen die Beurteilung der inneren Exposition gegenüber Arbeitsstoffen. Was sind aus Ihrer Sicht die größten Vorteile dieser biologischen Überwachung im Vergleich zu reinen Messungen der Stoffkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz? Können Sie ein konkretes Beispiel nennen, wo der BAT-Wert eine entscheidende Rolle für den Gesundheitsschutz der Beschäftigten spielt, die ein MAK-Wert allein nicht abdecken könnte?

H. Drexler: Das Biomonitoring erfasst die biologisch relevante Exposition, das heißt die tatsächliche Belastung durch inhalative, dermale und gegebenenfalls orale Aufnahme sowie den Einfluss individueller Faktoren wie zum Beispiel Körpergewicht und Stoffwechsel, bei Substanzen mit systemischer Toxizität. Die Luftwerte sind in diesem Fall nur ein Surrogat für die Gefährdung. Bei Stoffen mit langer Halbwertszeit im Körper oder Stoffen, die auch über die Haut aufgenommen werden können, kann die Einhaltung von Luftgrenzwerten die Gesundheit der Beschäftigten nicht sicher schützen. Dem Rechnung tragend, wird beispielsweise in der MAK-Begründung zu Blei ausgeführt, dass der beste Parameter zur Abbildung einer Bleibelastung die aktuelle Blutbleikonzentration und der BAT-Wert von 150 µg Blei/l Blut unbedingt einzuhalten ist. Der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) hat erstmals beim Blei nur einen Biologischen Grenzwert (BGW) und keinen Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) abgeleitet.

Die Ableitung von BAT-Werten ist ein komplexer wissenschaftlicher Prozess. Welche besonderen Herausforderungen begegnen Ihrer Arbeitsgruppe bei der Festlegung dieser Werte, beispielsweise im Hinblick auf die Variabilität des menschlichen Stoffwechsels, die Verfügbarkeit geeigneter Biomarker oder die Berücksichtigung nicht-beruflicher Expositionen?

H. Drexler: Die größte Herausforderung ist es, Studien mit ausreichender Qualität und ausreichender Zahl von Beschäftigten zu identifizieren. Die Variabilität des menschlichen Stoffwechsels wird meist überschätzt. Der Parameter, für den der BAT-Wert abgeleitet wird, sollte für den entsprechenden Arbeitsstoff möglichst spezifisch sein, zum Beispiel die unveränderte Substanz selbst oder (fast) ausschließlich aus dem Arbeitsstoff gebildete Metaboliten oder spezifische Beanspruchungsindikatoren, wie die Hemmung der Acetyl-

cholinesterase. Wenn es möglich ist, wählen wir für die Ableitung eines BAT-Wertes einen kritischen Metaboliten, der die Toxizität bestimmt. Bei jeder Grenzwertableitung haben wir ein Kapitel zur Hintergrundbelastung. Die Abgrenzung zur nicht-beruflichen Exposition ist damit einfach. Grenzwerte unterhalb des Referenzwertes für die Allgemeinbevölkerung werden nicht abgeleitet. Unter Umständen kann durch die Auswahl des Humanbiomonitoringparameters, wie beispielsweise der Speziesbestimmung, eine Verfälschung der beruflichen durch eine nicht-berufliche Belastung verhindert werden (z.B. Biologischer Leitwert (BLW) für die Summe von Arsen(III), Arsen(V) und Monomethylarsensäure ohne die oft alimentär erhöhte Dimethylarsinsäure).

Wie tragen die von Ihrer Arbeitsgruppe erarbeiteten BAT-Werte zur Weiterentwicklung der arbeitsmedizinischen Prävention bei, und inwieweit beeinflusst die Arbeit der BAT-Arbeitsgruppe die Forschung im Bereich der Biomonitoringmethoden und der Toxikologie?

H. Drexler: Die BAT-Werte werden nach ihrer Publikation in der MAK- und BAT-Werte-Liste und der anschließenden Kommentierungsphase in der Regel vom AGS als Biologische Grenzwerte (BGW) in die TRGS (Technische Regel für Gefahrstoffe) 903 übernommen und in der arbeitsmedizinischen Vorsorge eingesetzt. Bei wiederholter Exposition gegenüber krebserzeugenden Arbeitsstoffen fordert die ArbMedVV (Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge) eine arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge. Zentraler Bestandteil ist dabei die Beratung der Beschäftigten. Ein sinnvolles Untersuchungsangebot ist das biologische Monitoring, wenn Werte zur Beurteilung vorliegen. Dieses erlaubt dann eine quantitative Aussage zum Risiko, wenn Expositions-Risiko-Beziehungen in der TRGS 910 des AGS und Äquivalenzwerte in biologischem Material vorliegen, die in der Regel aus den EKA (Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe, d.h. Beziehungen zwischen der Stoffkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz und der Stoff- bzw. Metabolitenkonzentration in biologischem Material) der BAT-Arbeitsgruppe abgeleitet werden. Liegen nur Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) vor, kann zumindest semiquantitativ das Risiko eingeschätzt werden.

Immer wenn ein Beurteilungswert abgeleitet werden soll, stellt sich die Frage, ob

ein validiertes Analyseverfahren existiert. Hier ist die enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Biomonitoring unverzichtbar, die fortlaufend Analysemethoden für die Bestimmung in biologischem Material entwickelt, prüft und validiert. Für Glycerintrinitrat beispielsweise mussten die abgeleiteten Werte zurückgezogen werden, nachdem sich zeigte, dass kein valides Messverfahren vorliegt. Andererseits ermöglichen neue, validierte Analysemethoden die Ableitung von Beurteilungswerten für Substanzen, für die bisher aufgrund fehlender Beurteilungswerte kein Biomonitoring in der arbeitsmedizinischen Vorsorge durchgeführt werden konnte. Durch die Arbeit der BAT-Arbeitsgruppe kann bei Evaluierung einer unzureichenden Datenlage für die Ableitung von Beurteilungswerten die Durchführung von arbeitsmedizinischen Feldstudien angeregt werden.

Die Akzeptanz und die korrekte Anwendung der BAT-Werte in der Praxis sind entscheidend für deren Wirksamkeit. Welche Maßnahmen ergreift die BAT-Arbeitsgruppe, um sicherzustellen, dass die erarbeiteten Werte und ihre wissenschaftlichen Grundlagen von den Anwendenden – insbesondere in der Betriebsmedizin – verstanden und korrekt implementiert werden? Gibt es spezifische Herausforderungen bei der Vermittlung komplexer toxikologischer Konzepte an ein breiteres Publikum?

H. Drexler: Viele Informationen zum Biomonitoring, wie zum Beispiel der Probenahmezeitpunkt und die Matrix, finden sich in der MAK- und BAT-Werte-Liste, die jährlich erscheint. Die kritische Toxizität, die Halbwertszeit, die Hintergrundbelastung und weitere stoffspezifische Angaben sind in den jeweiligen Begründungen, die im Open Access bei Publisso abrufbar sind, ausführlich beschrieben. Mehrere Mitglieder der BAT-Arbeitsgruppe sind an der Überarbeitung der AMR (Arbeitsmedizinischen Regel) 6.2 beteiligt, die auch praktische Hinweise für die Durchführung des Biomonitorings gibt. Daneben referieren die Mitglieder der Arbeitsgruppe über das Thema auf Tagungen und in den Akademien für Arbeitsmedizin. Biomonitoring ist unser fachärztliches Instrument. Das zeigt sich immer wieder, wenn Ärztinnen und Ärzte anderer Fachrichtungen Bestimmungen von Fremdstoffen in biologischem Material durchführen lassen und dann bei der Beurteilung mit verschiedenen Beurtei-

lungswerten konfrontiert sind (HBM-Wert I und II – für die Allgemeinbevölkerung, unter anderem auch Kinder und Ältere und gegebenenfalls Schwangere – der Kommission Humanbiomonitoring des Umweltbundesamtes, Referenzwerte, BAT-Werte u. a.). Immer wieder werden auch Metallbestimmungen im Urin nach Mobilisierung mit Chelatbildnern durchgeführt, obwohl diese Ergebnisse diagnostisch nicht verwertbar sind. Der korrekte Einsatz des Biomonitorings und die Interpretation der Messergebnisse sind arbeitsmedizinisches Fachwissen.

In der BAT-Arbeitsgruppe werden unter anderem Grenzwerte (BAT-Werte, BLW) und Referenzwerte (BAR) abgeleitet. Was ist der Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Werten, und wie werden sie in der arbeitsmedizinischen Praxis genutzt, um Expositionen zu beurteilen und präventive Maßnahmen abzuleiten? Können Sie ein konkretes Anwendungsbeispiel nennen?

H. Drexler: Ein Referenzwert beschreibt die Belastung mit einem Arbeitsstoff in der beruflich nicht gegenüber diesem Arbeitsstoff exponierten Allgemeinbevölkerung im erwerbsfähigen Alter ohne Aussage zu gesundheitlichen Effekten. Beispielsweise lag der Referenzwert für Blei in den 1980er Jahren bei 300 µg/l Blut und damit doppelt so hoch wie der aktuelle BAT-Wert. Wenn bei beruflich Exponierten BAR überschritten werden, kann die Aussage gemacht werden, dass es zu einer zusätzlichen Belastung

durch die Arbeit kommt. Ist dies nicht der Fall, so kann nach der AMR 11.1 beispielsweise bei krebserzeugenden Arbeitsstoffen auf eine Pflichtvorsorge verzichtet werden. BAT-Werte werden gesundheitsbasiert am empfindlichsten, systemischen toxikologischen Endpunkt abgeleitet. Bei Einhaltung des BAT-Wertes wird die Gesundheit der Beschäftigten auch bei wiederholter und langfristiger Exposition im Allgemeinen nicht beeinträchtigt. Beispielsweise wurde der BAT-Wert für Blei in Höhe von 150 µg Blei/l Blut an den ersten nachweisbaren zentralnervösen Effekten (LOAEL – „lowest observed adverse effect level“ ≥ 180 µg/l Blut) abgeleitet. Weitere toxische Effekte (Beeinträchtigung der Spermienmotilität und der Blutbildung sowie Effekte auf die Nieren und das periphere Nervensystem) treten erst bei höheren Konzentrationen auf und sind bei Einhaltung des Grenzwertes nicht zu erwarten. Treten bei Überschreitung eines Grenzwertes Effekte auf, ist stets zu prüfen, ob diese durch die Exposition verursacht sein können. So kann beispielsweise eine Grenzwertüberschreitung für Blei nicht als Ursache einer Anämie angesehen werden, wenn die Bleikonzentration unter 500 µg/l liegt.

Ein großer Vorteil des Biomonitorings ist die Erfassung der tatsächlichen inneren Belastung des Menschen durch Arbeitsstoffe, unabhängig vom Aufnahmeweg. Inwieweit hilft dies die Gesamtbelastung der Beschäftigten zu bewerten, die auch Expositionen

außerhalb des Arbeitsplatzes umfassen kann, und welche Rolle spielt die BAT-Arbeitsgruppe bei der Abgrenzung beruflicher von nicht-beruflicher Exposition?

H. Drexler: Um die nicht-berufliche Exposition gegenüber einem Arbeitsstoff zu beurteilen, findet sich in jeder Begründung ein Kapitel zur Hintergrundbelastung. Durch die Einführung des BAR für die Allgemeinbevölkerung im erwerbsfähigen Alter ist es möglich geworden, zu beurteilen, ob eine zusätzliche berufliche Belastung gegenüber dem jeweiligen Arbeitsstoff vorliegt. Anders als bei den Referenzwerten für die Allgemeinbevölkerung muss aber auf den korrekten Probenahmezeitpunkt geachtet werden. Eine besondere Bedeutung hat der BAR für Blei bei Frauen. Weil die psychische Entwicklung des Ungeborenen durch Blei geschädigt wird, ohne dass dafür ein sicherer Schwellenwert formuliert werden kann, und Blei eine sehr lange Halbwertszeit im Körper hat, dürfen Frauen, die gebären können, durch die berufliche Tätigkeit nicht höher als die Allgemeinbevölkerung belastet sein.

Herr Professor Drexler, vielen Dank für die interessanten und erhellenden Ausführungen!

Kontakt

Prof. Dr. med. Hans Drexler
Arbeitsgruppe „BAT-Werte“ der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe
hans.drexler@fau.de

Anzeige



Geschichte(n) der Medizin

Band 3

1. Auflage 2017, ISBN 978-3-87247-773-6
Gebunden, 208 Seiten, Preis € 38,-



Auch im dritten Band erzählen renommierte Autorinnen und Autoren lebendige und mitreißende Geschichte(n) der Medizin über Krankheiten, Ärzte und Forscher. Das Buch richtet sich daher gleichermaßen an medizinische Laien wie Fachleute. Die ersten beiden Bände sind leider vergriffen.



Jetzt bestellen unter:
www.gentner-shop.de/buchshop

Gentner

Large Language Models – ChatGPT & Co. in der Arbeitsmedizin nutzen

Veronika Jakl

Using Large Language Models – ChatGPT & Co. – in Occupational Medicine

Generative Artificial Intelligence (AI), such as ChatGPT, offers enormous potential for occupational physicians. It optimizes prevention work and streamlines daily tasks through efficient media creation, well-founded decision-making, and strategic planning. The article describes how AI can be used responsibly to redesign prevention, taking into account data protection and hallucinations.

doi:10.17147/asu-1-470763

Large Language Models – ChatGPT & Co. in der Arbeitsmedizin nutzen

Generative Künstliche Intelligenz (KI) bietet Arbeitsmedizinerinnen und -medizinern enorme Potenziale. Sie optimiert Präventionsarbeit und erleichtert den Arbeitsalltag durch effiziente Medienerstellung, fundierte Entscheidungen und strategische Planung. Der Beitrag beschreibt, wie KI verantwortungsvoll genutzt werden kann, um Prävention neu zu gestalten, unter Berücksichtigung von Datenschutz und Halluzinationen.

Einleitung

Die Arbeitswelt befindet sich im Wandel und damit auch die Werkzeuge für Beratende in der betrieblichen Prävention. Künstliche Intelligenz (KI), insbesondere generative KI-Technologien, die in der Lage sind, neue Inhalte wie Texte, Bilder oder auch Ideen zu erstellen, bieten vielfältige Möglichkeiten, den Arbeitsalltag effizienter zu gestalten, präventive Maßnahmen zu optimieren, zu „brainstormen“ und präzisere Entscheidungen zu treffen. Dieser Artikel beleuchtet, wie Arbeitsmedizinerinnen und -mediziner sowie arbeitsmedizinische Fachkräfte solche Technologien sinnvoll einsetzen können, und welche Herausforderungen dabei aktuell zu beachten sind.

Prompten

Für effektive Ergebnisse mit generativer KI ist die Qualität der Eingaben – sogenannte Prompts – entscheidend. Generative KI-Technologien wie ChatGPT & Co. können vielfältige Aufgaben im Arbeitsalltag von Präventionsexpertinnen und -experten effizienter gestalten, von der Vorbereitung von Unterweisungen bis zur Erstellung von Protokollen. Um diese Potenziale voll auszuschöpfen und präzisere, individuell angepasste Ergebnisse zu erzielen, ist ein strukturierter Ansatz zur Optimierung der Zusammenarbeit mit der KI unerlässlich: das **SOAR-Modell**.

Das SOAR-Modell gliedert einen Prompt in vier wesentliche Komponenten, die der KI



Foto: privat

KONTAKT

Mag. Veronika Jakl
c/o Jakl GmbH
Hirschstettner Straße 19/IS 201
1220 Wien

veronika@
PioniereDerPrävention.com

den notwendigen Kontext und klare Anweisungen liefern (s. auch ➡ **Abb. 1**):

- **Situation (S):** Dieser Abschnitt definiert den Kontext der Anfrage. Das umfasst Informationen über Ihre Rolle (z.B. als Arbeitsmediziner oder Fachexperte), das spezifische Aufgabenfeld (z.B. die Branche oder Größe des Unternehmens) und alle weiteren relevanten Details, die der KI helfen, die Anfrage präzise zu verstehen und zu bearbeiten.
- **Objective (O):** Das „Objective“ beschreibt das übergeordnete Ziel, das mit der Ausgabe der KI erreicht werden soll. Es geht darum, was Sie mit dem Ergebnis der KI bewirken möchten. Dies kann beispielsweise sein, die interne Kommunikation zu optimieren, um die Teilnahme an Initiativen zu fördern, oder einen umfassenden Jahresplan für

KERNAUSSAGEN

- Generative KI bietet Arbeitsmedizinerinnen und -medizinern umfassende Unterstützung, um den Arbeitsalltag zu erleichtern, präventive Maßnahmen zu optimieren und präzisere Entscheidungen zu treffen.
- Für effektive Ergebnisse sind präzise Prompts nach dem SOAR-Modell unerlässlich, da sie der KI den notwendigen Kontext und klare Anweisungen liefern, um individuell angepasste Ergebnisse zu erzielen.
- Trotz des großen Potenzials sind Datenschutz und die kritische Überprüfung generierter Inhalte von höchster Bedeutung, um Fehlinformationen („Halluzinationen“) und den Missbrauch sensibler Daten zu vermeiden.
- Die Anwendungsbereiche von KI sind vielfältig, von der effizienten Kommunikation und Medienerstellung bis hin zur Unterstützung bei der Planung von Gesundheitstagen, Gefährdungsbeurteilungen und der Nutzung spezialisierter CustomGPTs.

das betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) zu formulieren, um die Geschäftsführung zu überzeugen.

- **Aktion (A):** In diesem Teil formulieren Sie die konkrete Aufgabe, die die KI übernehmen soll. Hier wird festgelegt, welche Handlung die KI ausführen soll, zum Beispiel einen Text erstellen, Daten analysieren, Ideen brainstormen oder eine Strategie entwickeln. Dies kann auch spezifische Anforderungen an den Inhalt umfassen, wie die Laufzeit einer Kampagne, die einzusetzenden Kommunikationskanäle oder die gewünschten Messverfahren.
- **Resultat (R):** Der Abschnitt „Resultat“ legt fest, wie das gewünschte Ergebnis aussehen soll. Hier können Sie die Struktur der Ausgabe bestimmen, beispielsweise durch die Vorgabe von Tabellenformaten, Bullet-Points, Überschriftenebenen oder die Angabe einer maximalen Wort- oder Satzanzahl. Auch die gewünschte Tonalität (z.B. per Sie) kann hier definiert werden. Die genaue Vorgabe des Resultats stellt sicher, dass Sie ein nutzbares und weiter verarbeitbares Ergebnis erhalten.

Ein detaillierter Prompt nach dem SOAR-Modell führt zu deutlich hilfreicherem und individuell angepassten Ergebnissen als einfache, kurze Fragen. Die KI kann dabei als „Praktikantin“ betrachtet werden, die klare Anweisungen und Kontext benötigt, um eine Aufgabe richtig zu verstehen.

Während für schnelle, einmalige Anfragen kurze Prompts ausreichen können, ist die Anwendung des SOAR-Modells für wiederkehrende oder komplexere Aufgaben absolut sinnvoll, um kontinuierlich hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Es empfiehlt sich, eine Prompt-Bibliothek anzulegen, um diese effektiven Anfragen bei Bedarf schnell wiederzuverwenden.

Datenschutz – eine zentrale Herausforderung

So viel Potenzial generative KI auch bietet, der Datenschutz ist eines der größten Themen und muss unbedingt beachtet werden. Fachkräfte müssen sicherstellen, dass KI-Tools datenschutzkonform eingesetzt werden, insbesondere bei der Verarbeitung personenbezogener oder betriebsinterner Informationen.

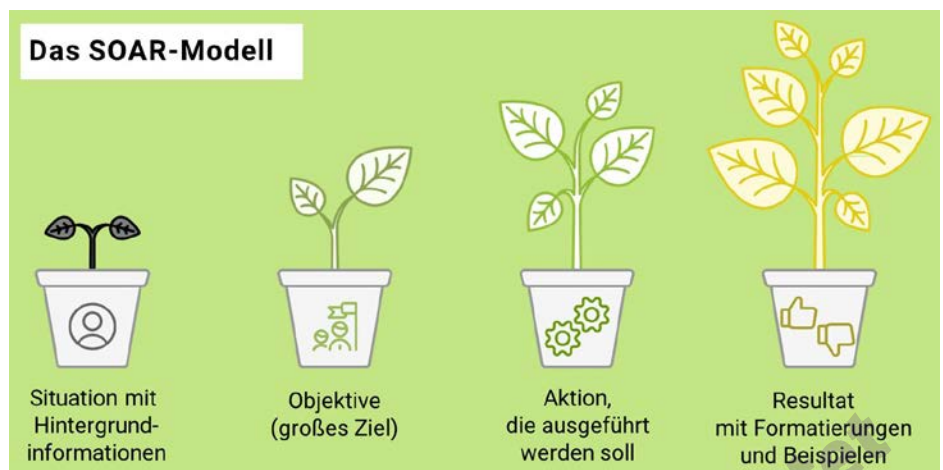


Abb. 1: Prompt-Aufbau: das SOAR-Modell

Wichtige Hinweise zum Datenschutz:

- Überprüfen Sie immer die Datenschutzeinstellungen Ihres KI-Tools, bevor Sie es verwenden. Verbessern Sie das KI-Modell nicht mit Ihren Daten, da es sonst Fachinhalte, verwendete Unterlagen und diese möglicherweise Dritten zugänglich machen könnte. Bei den meisten Tools ist das mit wenigen Klicks erledigt.
- Geben Sie der KI kein Feedback (mit Daumen hoch/runter), da ansonsten die Daten weitergegeben werden.
- Geben Sie keine sensiblen oder personenbezogenen Daten ein, wenn Sie die Datenschutzeinstellungen nicht genau kennen oder dem Anbieter dahingehend

nicht vertrauen, dass diese sich an ihre Geschäftsbedingungen halten.

Effektive Kommunikation und Medienerstellung mit KI

Generative KI ist perfekt geeignet, um Texte zu schreiben und kann so maßgeblich zur Arbeitserleichterung und zur kreativen Unterstützung beitragen.

KI kann professionelle, zielgruppengerechte und ansprechende Texte für Kommunikationsmaterialien wie E-Mails oder Broschüren erstellen. Mithilfe der passenden Prompts können so in kürzester Zeit ansprechende Einladungen für Seminare oder umfassende Kommunikationsstrategien für Veranstaltungen wie Gesundheitstage gene-

BEISPIEL

BEFÜRCHTUNGEN, ERWARTUNGEN UND ÄNGSTE DER PRODUKTIONS-MITARBEITERINNEN UND -MITARBEITER

Befürchtung: „Ich werde überfordert, weil ich keine Erfahrung im Schweißen habe.“

Argumentation:

- Die Schulung erfolgt schrittweise und praxisnah.
- Niemand wird ins kalte Wasser geworfen – es gibt erfahrene Kolleginnen/Kollegen und Trainerinnen/Trainer, die unterstützen.
- Es gibt klare Sicherheitsvorgaben, und niemand wird Aufgaben unternehmen, für die sie oder er nicht qualifiziert ist.

Formulierung für die Kommunikation:

„Wir wissen, dass Schweißen eine anspruchsvolle Tätigkeit ist. Deshalb werdet ihr gut vorbereitet: Es gibt Schulungen, Praxisübungen sowie erfahrene Kolleginnen und Kollegen, die euch Schritt für Schritt begleiten. Ihr werdet erst dann aktiv mitarbeiten, wenn ihr euch sicher fühlt.“

riert werden, inklusive Zeitplänen, kanalspezifischen Zielen und Textentwürfen.

KI kann auch lange Texte zusammenfassen. Sie ermöglicht die effiziente Erstellung von strukturierten und professionellen Protokollen nach Begehungen oder Workshops, indem Stichworte diktiert und automatisch umgewandelt werden.

Bei der Einführung neuer Maßnahmen kann die KI sogar helfen, die Befürchtungen, Erwartungen und Ängste der Zielgruppe zu antizipieren und Argumentationshilfen sowie Formulierungen für die interne Kommunikation zu liefern (siehe Beispiel im Infokasten).

Viele Arbeitsmedizinerinnen und -mediziner wollen KI für die effiziente Erstellung von Präsentationen nutzen. Dabei ist zu beachten, dass diese Tools am besten arbeiten können, wenn sie mit viel Hintergrundwissen gefüttert werden, also Zielgruppe, zu erreichende Lernziele und geplanter Umfang.

ChatGPT, Gemini und Copilot können selbst auf dieser Basis gute Strukturen und didaktische Konzepte für Präsentationen, Unterweisungen und Seminare erstellen. Für die Erstellung einer PowerPoint-Präsentation sind spezialisierte Tools sinnvoller, um auch eine ansprechende grafische Aufbereitung zu erhalten. Dabei ist jedoch zu beachten, dass starre Corporate-Design-Vorgaben in der Regel schwierig einzuhalten sind.

Auch für die Visualisierung komplexer Themen gibt es spezialisierte KI-Tools, die Infografiken und Mindmaps auf Basis von Texten oder Aufzählungen generieren (→ **Abb. 2**).

Besonders nützlich ist die Fähigkeit der KI, vorhandene Präsentationen an eine neue Zielgruppe anzupassen, indem sie Beispiele, Sprachstil, Struktur und Interaktivität entsprechend modifiziert.

Generative KI kann bei der Erstellung von Jahresplänen für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) helfen, einschließlich Zeitplänen, Ressourcenverteilung und Kennzahlenanalysen. So können diese Technologien angewiesen werden, einen detaillierten Plan zu erstellen, der den Übergang von Einzelmaßnahmen (Betriebliche Gesundheitsförderung, BGF) zu einem systematischen, evidenzbasierten und nachhaltigen BGM strukturiert. Dazu gehört auch die Formulierung von SMART-



Abb. 2: Kommunikationstipps mit einer KI (eigene Darstellung)

Zielen (spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch, terminiert), basierend auf verschiedenen Kennzahlensystemen wie der Arbeitsunfähigkeits-(AU-)Quote, Mitarbeiterzufriedenheit oder Arbeitsunfallrate. Dazu kann die KI wie eine Mitarbeiterin fungieren, die Strategien erarbeitet und dann gleich für die nächste Arbeitsschutzausschusssitzung die Unterlagen dazu vorbereitet.

Wissenschaftliche Recherche

Für die Recherche bietet KI Unterstützung, ist jedoch mit Vorsicht und Einschränkungen zu genießen. Dazu muss man zunächst wissen, wie generative KI funktioniert: Sie berechnet, grob gesagt, welches nächste Wort (oder welcher nächste Wortteil) die höchste Wahrscheinlichkeit hat. Sie „denkt“ nicht „logisch“ nach. Daher hat generative KI auch die Tendenz zu „Halluzinationen“, das heißt, sie erfindet überzeugend klingende, aber falsche oder irreführende Informationen. Die KI-Modelle versuchen immer mehr, auch ihre Angaben mit Online-Quellen zu hinterlegen, aber eine KI kann schlecht zwischen qualitativ hochwertigen und unbrauchbaren Quellen unterscheiden.

Deshalb sind drei grundlegende Tipps für die Recherche mit KI unerlässlich:

1. Lesen Sie genau und kontrollieren Sie die Fakten mit Ihrem Fachwissen. Übernehmen Sie keine ungeprüften Texte,

besonders bei gesundheitlichen oder sicherheitskritischen Themen. Und gerade als Beratende in Firmen müssen Arbeitsmedizinerinnen und -mediziner ja auch für Nachfragen kompetent zur Verfügung stehen. Lassen Sie sich daher keine Inhalte liefern, die Sie dann nur ablesen, aber nicht fachlich beurteilen können.

2. Stellen Sie bei zitierten Studien oder Statistiken Rückfragen, fordern Sie Quellenangaben ein und nutzen Sie dort die Suchfunktion zur Verifizierung. Es kann vorkommen, dass genannte Autorinnen und Autoren, Studien oder ganze Websites nicht existieren!
3. Setzen Sie KI nicht für die Recherche ein, wenn die Antworten sicher nicht öffentlich verfügbar sind, wie bei Normen, technischen Richtlinien, Patenten oder spezifischen Fachbüchern. Für ausführliche Literaturrecherchen können Sie spezialisierte Tools wie Consensus oder die „Deep Research“-Funktionen von Gemini und ChatGPT nutzen.

Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmenentwicklung

Generative KI-Technologien bieten Präventionsexpertinnen und -experten vielfältige Möglichkeiten, ihren Arbeitsalltag effizienter zu gestalten und präzisere Entscheidungen zu treffen. Dies gilt insbesondere für die Be-

reiche der Gefährdungsbeurteilung an Arbeitsplätzen und der Entwicklung passender Maßnahmen. Dazu können die Systeme per Texteingabe angewiesen werden, um maßgeschneiderte Maßnahmenvorschläge für spezifische Risiken zu erhalten.

KI hat auch den Vorteil, dass große Datenmengen in kürzester Zeit analysiert und Muster erkannt werden können. Nicht nur bei Tabellen und Texten, sondern auch bei Bildern und Videos.

Es gibt bereits Apps, die Gefährdungen auf Basis von Arbeitsplatzfotos erkennen und passende Maßnahmen vorschlagen können. Mithilfe dieser Tools können die erkannten Gefährdungen dann dokumentiert und die relevanten Stakeholder darüber informiert werden, was den Prozess innerhalb von Organisationen deutlich vereinfacht.

Immer mehr Dokumentationsanbieter integrieren auch KI-Features in ihre Software, so dass beispielsweise weitere Maßnahmen von einer KI vorgeschlagen werden können.

Selbstverständlich muss vor allem bei der Verarbeitung von Fotos oder Videos auf den Datenschutz geachtet werden!

CustomGPTs für spezialisierte Aufgaben

CustomGPTs sind spezialisierte KI-Assistenten, die im Gegensatz zu allgemeinen KI-Modellen gezielt auf bestimmte Anwendungsbereiche, Branchen oder individuelle Bedürfnisse optimiert sind.

Sie können so trainiert werden, dass sie spezifische Sprachstile, Fachbegriffe und Arbeitsweisen übernehmen und sich optimal an die Anforderungen von Unternehmen oder an eine ganz spezielle Aufgabe anpassen.

CustomGPTs lassen sich mit firmeneigenen Datenbanken, Anleitungen oder Richtlinien verknüpfen und füttern, um umfangreiche Projekte effizient zu unterstützen. Dies ist ideal, um wiederkehrende Aufgaben zu automatisieren oder auf spezifisches Hintergrundwissen zurückzugreifen.

Anwendungsbeispiele in der Prävention

- **Analyse von Homeoffice-Arbeitsplätzen:** Ein CustomGPT kann Fotos von Homeoffice-Arbeitsplätzen hinsichtlich ergonomischer, sicherheitstechnischer und arbeitspsychologischer Aspekte

analysieren und Empfehlungen geben. Im Hintergrund wurde das CustomGPT angewiesen, einen speziellen Beratungsablauf einzuhalten und bei den Maßnahmenempfehlungen spezifische, firmeninterne Aspekte zu beachten (siehe Beispiel in ➔ Abb. 3).

- **Gestaltung von Maßnahmen bei psychischen Fehlbelastungen:** CustomGPTs können dabei helfen, Maßnahmen gegen psychische Fehlbelastungen zu konzipieren. Eine „Arbeitspsychologin“ als CustomGPT kann beispielsweise auf spezifische Ansätze und Fachwissen trainiert werden, um Beratungsprozesse gezielt zu unterstützen.
- **Workshop-Planung:** Ein trainiertes CustomGPT kennt bevorzugte Übungen und Methoden, um schnell individuelle Workshop-Konzepte zu entwickeln. Auch die Autorin verwendet ein solches Tool regelmäßig für ihre Zwecke.
- **Coaching-Methoden:** KI-Modelle bieten Coaching auf Basis spezifischer Ansätze an und unterstützen damit gezielt Beratungsprozesse.
- **BGF-Empfehlungsmaschinen:** Ein Chatbot hilft Beschäftigten dabei, aus einer großen Fülle die passende betriebliche Gesundheitsförderungsmaßnahme für ihre aktuelle Gesundheitssituation zu finden.

CustomGPTs bieten eine höhere Präzision und bessere Anpassungsmöglichkeiten als normale KI-Modelle. Sie können auch mit Beschäftigten, Seminarteilnehmenden oder Kundinnen und Kunden geteilt werden, um individuelle Unterstützung abseits der persönlichen Betreuung durch die Präventionsexpertinnen und -experten zu bieten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass KI im Bereich der Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmenentwicklung nicht nur eine Arbeitserleichterung ist, sondern auch eine kreative Sparringspartnerin und Lernbegleiterin sein kann.

Planung von Gesundheitstagen

Konkret kann generative KI bei der Planung und Kommunikation von Gesundheitstagen in folgenden Bereichen umfassend unterstützen:

- **Zielgruppenanalyse:** Die KI ist in der Lage, eine genaue Zielgruppenanalyse zu erstellen, indem sie typische Merkmale und bevorzugte Informationska-

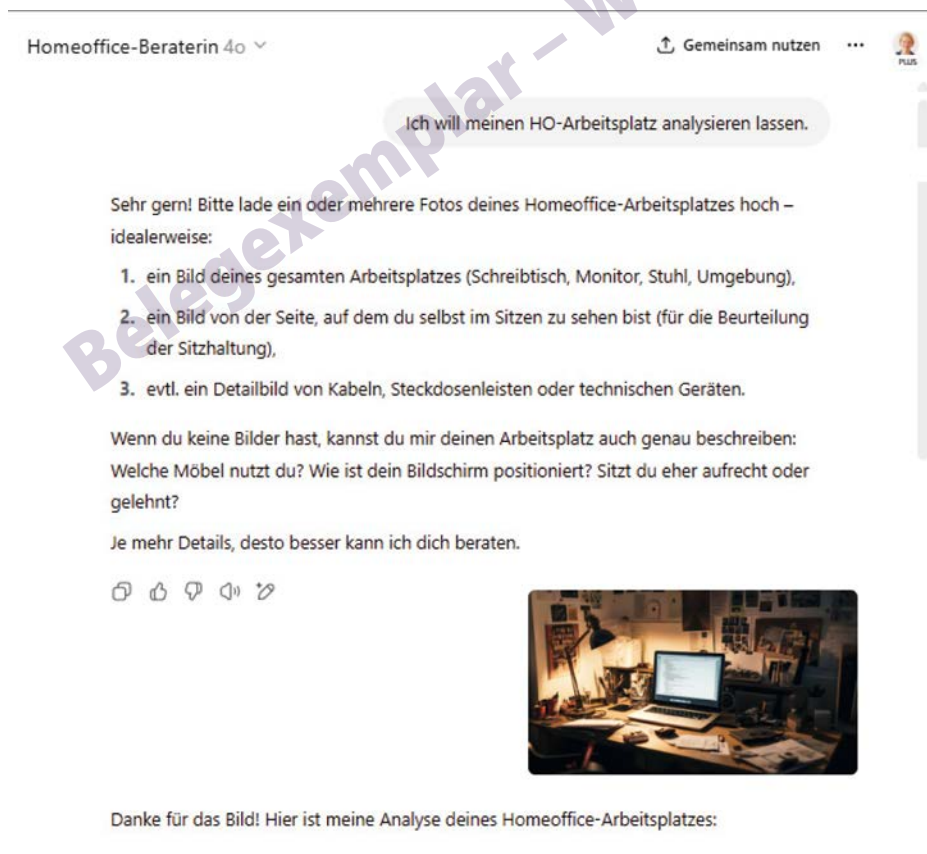


Abb. 3: Screenshot von CustomGPT (eigene Darstellung)

nale der relevanten Beschäftigtengruppen beschreibt. Darüber hinaus kann die KI dazu eingesetzt werden, die Befürchtungen, Erwartungen und Ängste der Zielgruppe bezüglich des Themas Gesundheitstag zu analysieren. Dies ermöglicht es, die Kommunikation optimal auf die Empfängerinnen und Empfänger abzustimmen und damit die Teilnahmequoten zu erhöhen.

- **Themen- und Formatideen:** Die KI kann vielfältige und kreative Ideen für Themen und Formate von Gesundheitstagen vorschlagen. Dies reicht von Vorträgen, Workshops und Gesundheitschecks bis hin zu innovativen Ansätzen wie Team-Challenges oder Outdoor-Aktivitäten, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Mitarbeitenden, altersbedingte Unterschiede oder die Branche abgestimmt sind. Auch Vorschläge, die nur ein geringes Budget benötigen, kann man sich hier liefern lassen.
- **SMART-Ziele:** Um den Erfolg eines Gesundheitstags messbar zu machen, unterstützt die KI bei der Definition von SMART-Zielen. Beispiele hierfür sind die Festlegung konkreter Teilnahmequoten, die Steigerung des Gesundheitsbewusstseins durch Vorher-Nachher-Umfragen oder die Verbesserung des sozialen Klimas nach gemeinsamen Aktionen. Damit ist auch die Nachhaltigkeit im Fokus und die strategische Beurteilung eines solchen Gesundheitstages möglich.
- **Ablaufplanung und Slogan-Erstellung:** Die KI kann einen detaillierten Ablaufplan für den Gesundheitstag erstellen,

Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit



39. Internationaler A+A Kongress 2025

Die Autorin ist Referentin des 39. Internationalen A+A Kongresses, der vom **4. bis 7. November 2025** in Düsseldorf parallel zur A+A Leitmesse stattfindet.

Die Basi, Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit e. V., organisiert diese Veranstaltung, die zu den wichtigsten der Branche weltweit zählt – mit aktuellen Themen rund um Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Weitere Infos: www.basi.de

der konkrete Zeitangaben und Beschreibungen der einzelnen Programmpunkte enthält. Gleichzeitig hilft sie bei der Entwicklung von einprägsamen Slogans und Namen für die Kampagne liefert.

Fazit und Ausblick

Künstliche Intelligenz, insbesondere generative KI-Tools, bietet Arbeitsmedizinerinnen und -mediziner ein großes Potenzial, den Arbeitsalltag zu erleichtern. Von der Automatisierung administrativer Prozesse über die Unterstützung bei der Medienerstellung bis hin zur strategischen Planung können diese Tools als wertvolle Assistenten, kreative Sparringspartner und Coaches dienen.

Der Schlüssel zum erfolgreichen Einsatz liegt im bewussten und verantwortungsvollen Umgang mit der Technologie. Dies bedeutet, die Stärken der KI gezielt für die richtigen Aufgaben zu nutzen, klare Qualitätskontrollen für generierte Inhalte einzuführen und sich der Grenzen, insbesondere

der „Halluzinationen“ und des Datenschutzes, stets bewusst zu sein.

Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der eigenen KI-Kompetenz – angefangen bei einfachen Prompts bis hin zur Nutzung spezialisierter CustomGPTs – können Fachkräfte die Potenziale dieser Technologie optimal ausschöpfen und so einen echten Mehrwert für die betriebliche Prävention schaffen.

Interessenkonflikt: Die Autorin ist Geschäftsführerin der Akademie „Pioniere der Prävention“. Weitere Interessenkonflikte liegen nicht vor.

IN EIGENER SACHE

SAVE THE DATE

Am **22. Januar 2026** wird die Autorin Veronika Jakl im Rahmen eines ASU-Webinars ein „Live KI Prompting“ für die arbeitsmedizinische Praxis anbieten.

Anzeige



**SOS-KINDERDORF
STIFTUNG**

WERDEN SIE SINNSTIFTER!

Nichts verändert die Zukunft eines Kindes nachhaltiger als frühe Förderung und Bildung. Unterstützen Sie junge Menschen und werden Sie Teil der SOS-Stiftungsfamilie!

Mehr Infos unter www.sos-kinderdorf-stiftung.de



Der Ü45-Check

Marion Kiem, Karin Jüngling

Im Rahmen des Flexirentengesetzes (§14 SGB VI) ist die Deutsche Rentenversicherung (DRV) angehalten, einen Ü45-Check als freiwillige, berufsbezogene Gesundheitsvorsorgeuntersuchung anzubieten und in Modellprojekten zu überprüfen. Ziel des Ü45-Checks ist es, berufsbezogene Teilhabestörungen bei Versicherten der DRV frühzeitig zu identifizieren, um passende Leistungen zur Prävention und Rehabilitation anbieten zu können und so die Gesundheit und Erwerbsfähigkeit der Versicherten möglichst lange zu erhalten.

Die neue ASU-Serie ermöglicht einen Einblick in verschiedene Aspekte der Erprobung des Ü45-Checks: den politischen Hintergrund und die Gesetzeslage, die Validierung des eigens für den Ü45-Check entwickelten Befragungsinstruments (Ü45-Screening), zwei Beispiele für durchgeführte Modellprojekte und die Gesamtevaluation der Modellprojekte inklusive Ergebnisse.

Im zweiten Beitrag berichten die Autorinnen von einem Modellprojekt der Deutschen Rentenversicherung Bayern Süd zur Erprobung des Ü45-Checks in zwei Modellregionen.

Check-up 45+ (Part 2): Pilot project for a job-related Ü45-Check

Prior to the legal mandate (§ 14 Para. 3 SGB VI), the German Pension Insurance Bavaria South realised a pilot project in two model regions to test the work-related health check (check-up 45+). The pilot project was developed by the pension insurance provider. For this, there was no legislative requirement. The framework conditions and content of the check-up 45+ were defined together with the examination centres selected to carry out the check-up 45+, with a particular focus on the workplace. An internal evaluation accompanied the implementation of the pilot project.

doi:10.17147/asu-1-470764

Der Ü45-Check (Teil 2): Modellprojekt für einen berufsbezogenen Ü45-Check

Vor dem gesetzlichen Auftrag (§ 14 Abs. 3 SGB VI) hat die Deutsche Rentenversicherung Bayern Süd zur Erprobung des Ü45-Checks ein Modellprojekt in zwei Modellregionen realisiert. Die Ausgestaltung des Modellprojekts, für die es keine gesetzlichen Vorgaben gibt, erfolgte durch den Rentenversicherungsträger. Gemeinsam mit den für die Durchführung des Ü45-Checks ausgewählten Untersuchungsstellen wurden die Rahmenbedingungen und Inhalte des Ü45-Checks festgelegt, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf dem Bezug zum Arbeitsplatz lag. Eine interne Evaluation hat die Umsetzung des Modellprojekts begleitet.

Hintergrund und gesetzliche Grundlage

Im Rahmen des Flexirentengesetzes (s. auch Infokasten, nächste Seite) wurde zum 14.12.2016 mit Absatz 3 des §14 Sozialgesetzbuch (SGB) VI eine Rechtsnorm geschaffen, mit der die Rentenversicherungsträger berufsbezogene Gesundheits-Checks für Versicherte ab dem 45. Lebensjahr („Ü45-Check“) erproben sollen.

Intention der Rechtsnorm ist es, möglichst frühzeitig Bedarfe zu erkennen. In der Gesetzesbegründung heißt es:

„Um die Gesundheit und damit auch die Erwerbsfähigkeit der Versicherten zu erhalten, sollten ihnen die erforderlichen Leistungen zur Prävention und gegebenenfalls zur Rehabilita-

KONTAKT

Karin Jüngling

Deutsche Rentenversicherung Bayern Süd
Thomas-Dehler-Str. 3
81737 München
karin.juengling@drv-bayernsued.de

tion zum frühestmöglichen Zeitpunkt angeboten werden. Damit möglichst viele Versicherte diese Leistungen in Anspruch nehmen, ist es sinnvoll, dass die Träger der Rentenversicherung ihren Versicherten – gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit anderen Rehabilitations-trägern – ab der Vollendung des 45. Lebensjahres eine umfassende berufsbezogene Gesundheitsuntersuchung und darauf aufbauend eine Gefährdungs- und Potenzialanalyse anbieten

KERNAUSSAGEN

- Der hohe festgestellte Leistungsbedarf der am Ü45-Check teilnehmenden Versicherten weist darauf hin, dass ein geeignetes Instrument zur frühzeitigen Identifikation von berufsbedingten Teilhabestörungen und ein proaktives Herangehen an die Versicherten zu etablieren ist.
- Der hier vorgestellte Ü45-Check stellt ein gutes Instrument für die Identifikation von berufsbedingten Teilhabestörungen dar, erfordert jedoch umfangreiche Ressourcen und ein flächendeckendes Netz an Untersuchungsstellen.
- Eine Integration des Ü45-Checks in die Regelversorgung sollte mit einer strategisch wirksamen Öffentlichkeitsarbeit verbunden sein, um die Resonanz zu erhöhen.

INFO

WAS SAGT DAS FLEXIRENTENGESETZ?

Flexirentengesetz steht für „Gesetz zur Flexibilisierung des Übergangs vom Erwerbsleben in den Ruhestand und zur Stärkung von Prävention und Rehabilitation im Erwerbsleben“. Es soll einen flexibleren Übergang in den Ruhestand unterstützen und ein Weiterarbeiten über die reguläre Altersgrenze hinaus interessanter machen.

Außerdem fordert der § 14 SGB VI die Rentenversicherungsträger dazu auf, Präventionsleistungen für Versicherte mit ersten gesundheitlichen Beeinträchtigungen anzubieten, um ihre Gesundheit und Erwerbstätigkeit zu erhalten.

Zur Beteiligung an der nationalen Präventionsstrategie sollen die Rentenversicherungsträger eine freiwillige, individuelle, berufsbezogene Gesundheitsvorsorge für Versicherte ab 45 Jahren erproben (§ 14 Abs. 3 SGB VI).

können. Dieses Angebot soll durch geeignete ärztliche Personen, insbesondere mit arbeitsmedizinischen Kenntnissen durchgeführt werden. Als Ergebnis könnte dann festgestellt werden, dass eine Leistung zur Prävention oder Rehabilitation angezeigt ist, um die Gesundheit und damit die Erwerbsfähigkeit des Versicherten zu erhalten. [...] Bevor diese Leistung jedoch gesetzlich normiert wird, ist es erforderlich, dass ihre Inhalte und nähere Ausgestaltung in verschiedenen Modellvorhaben im Rahmen der nationalen Präventionsstrategie erprobt werden“ (Deutscher Bundestag 27.09.2016).

Hintergrund der gesetzlichen Regelung war es insbesondere, dass ein beachtlicher Teil der Erwerbsminderungsrenten gezahlt wird, ohne dass zuvor eine Rehabilitationsleistung stattgefunden hat (Märting et al. 2014). Das Rehabilitationsangebot der Rentenversicherung wird also häufig nicht in Anspruch genom-

men. Aber auch die Tatsache, dass zahlreiche chronische Erkrankungen durch eine frühzeitige Intervention oder eine gesündere Lebensführung vermeidbar wären (Walter u. Lux 2011), ergab Handlungsbedarf, um den bereits im Gesetz verankerten Grundsatz „Prävention vor Rehabilitation und Rehabilitation vor Rente“ (§ 9 SGB VI) weiter zu stärken.

Mehrere Rentenversicherungsträger beteiligen sich mit unterschiedlichen Modellprojekten an der Erprobung des Ü45-Checks. Diese testen, begleitet von einer Koordinierungsgruppe bei der Deutschen Rentenversicherung (DRV) Bund, verschiedene Zugangswege und Durchführungsformen. Im Rahmen einer Gesamtevaluation durch die Pädagogische Hochschule Freiburg (Leitung: Prof. Dr. Eva Maria Bitzer) werden die unterschiedlichen Modellprojekten wissenschaftlich begleitet (Bitzer u. Flaig 2020). Die Erkenntnisse aus den Modellprojekten

und der Gesamtevaluation sollen der Politikberatung hinsichtlich der möglichen Überführung eines derartigen Leistungsangebots in die Regelversorgung dienen.

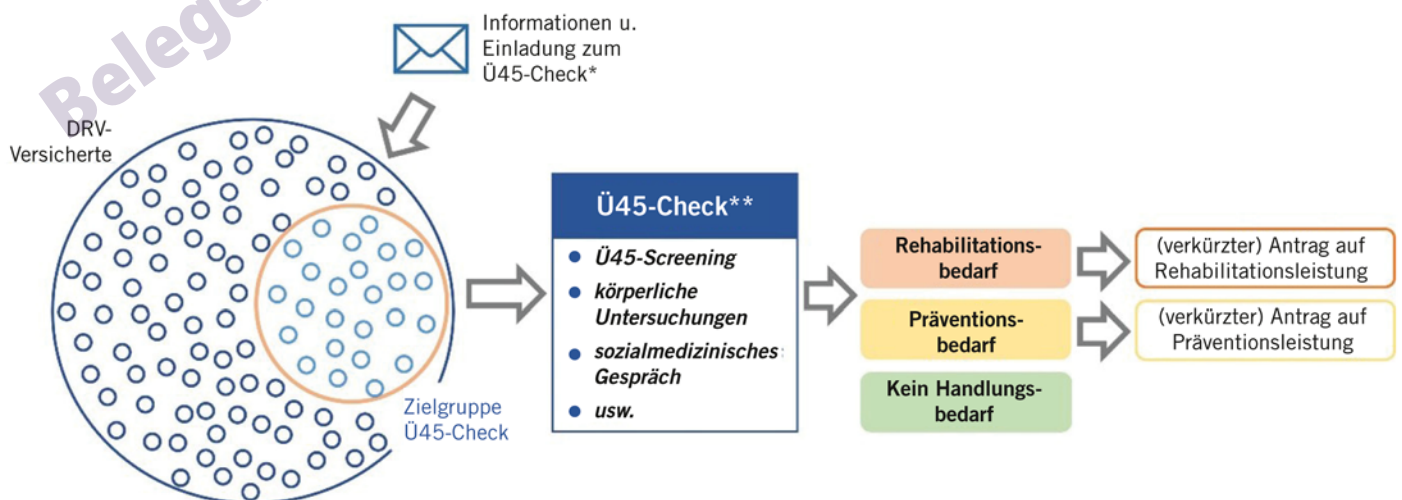
Modellprojekt der Deutschen Rentenversicherung Bayern Süd

In Bayern beteiligte sich die DRV Bayern Süd mit einem Modellprojekt in zwei Regionen in Oberbayern. Bei der Auswahl der Modellregionen achtete man auf geeignete Untersuchungsstellen vor Ort. Coronabedingt wurde von der Einbindung niedergelassener Ärztinnen und Ärzte Abstand genommen.

In der Zeit von Juli 2020 bis Dezember 2021 führte je eine Untersuchungsstelle den berufsbezogenen Ü45-Check durch. Die Durchführung des berufsbezogenen Gesundheits-Checks erfolgte durch anerkannte Reha-Einrichtungen mit Präventionserfahrung. Bei der Realisierung des Ü45-Checks in Modellregion 1 unterstützte ein regionales Gesundheitsnetzwerk durch umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit.

Entwicklung und Durchführung

Nach einer internen Planungsphase ab Dezember 2017 hat die DRV Bayern Süd im Juli 2018 gemeinsam mit den beiden ausgewählten Untersuchungsstellen begonnen, den Ü45-Check in den zwei Modellregionen zu entwickeln. Nach gemeinsamer Erarbeitung der erforderlichen Rahmenbedingungen und Materialien erfolgte, mit



*Vorgehen abhängig vom Rentenversicherungsträger

**Inhalt und Durchführung des Ü45-Checks abhängig vom Rentenversicherungsträger

Abb. 1: Ablauf des Ü45-Checks (Quelle: Bitzer u. Flaig 2020)

einer coronabedingten Verzögerung, die praktische Umsetzung des Ü45-Checks in der Zeit von Juli 2020 bis Dezember 2021. ➔ **Abbildung 1** stellt den Ablauf des Ü45-Checks schematisch dar.

Einladung der Versicherten

Zunächst wurde eine zufällige Stichprobe von Versicherten der DRV Bayern Süd gezogen und angeschrieben. Die Versicherten erfüllen dabei folgende Kriterien:

- Alter zwischen 45 und 59 Jahre,
- Wohnsitz in einer der Modellregionen,
- Beschäftigungsverhältnis vorhanden,
- bisher noch keine Rehabilitations- oder Rentenleistung.

In insgesamt sieben Versandwellen wurden die 10.500 Versicherten der Stichprobe angeschrieben, wovon 10.147 postalisch erreicht wurden. Mit dem Anschreiben erhielten die Versicherten einen Gutschein für die Untersuchung. Die Terminvereinbarung zum Ü45-Check nahmen die interessierten Versicherten direkt mit den Untersuchungsstellen vor.

Ü45-Check

Der Ü45-Check beinhaltet eine Anamnese, die Erfassung von Größe, Gewicht, Taillenumfang, Puls und Blutdruck, BMI-Feststellung, eine allgemeine ärztliche Untersuchung, eine orthopädische Untersuchung sowie einen fünfstufigen Krafttest. Bei den Untersuchungen wurde auch auf Belastungen am Arbeitsplatz und eventuelle gesundheitliche Einschränkungen bei der Arbeit eingegangen. Zusätzlich wurde der DRV-einheitliche evaluierte Fragebogen zur Selbsteinschätzung (Ü45-Screening; Brünger et al. 2021; Streibelt et al. 2021) eingesetzt. Der Ü45-Check dauerte insgesamt 90 Minuten.

Ergebnis des Ü45-Checks

Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen und das Gesamtergebnis des Ü45-Checks wurde auf einem Dokumentationsbogen festgehalten. Die Dokumentation des Gesamtergebnisses erfolgte anschaulich nach einem Ampelprinzip. Anhand dessen ließen sich abschließende Empfehlungen ableiten.

Bei festgestelltem Präventions- oder Rehabilitationsbedarf wurden die Teilnehmenden über die Leistungen der DRV (RV Fit und medizinische Rehabilitation) informiert und durch die Untersuchungsstellen bei der

Antragstellung unterstützt. Bei RV Fit erfolgte die Antragstellung online über das RV Fit-Portal (s. Online-Quelle).

Ergebnisse des Modellprojekts

Von den 10.147 erreichten Versicherten nahmen 456 Versicherte am Ü45-Check teil. Das entspricht einer Beteiligungsquote von 4,5 % (4,7 % in Modellregion 1 und 4,3 % in Modellregion 2). Die Corona-Pandemie hat dabei nicht nur den Zeitplan erheblich verändert, sondern dürfte sich auch auf die Beteiligung ausgewirkt haben.

In der Modellregion 1 wurde durch das vor Ort etablierte Gesundheitsnetzwerk zum Start des Modellprojekts eine hervorragende Pressepräsenz und -resonanz erreicht, die vermutlich die Ursache für die hohe Beteiligung von 8 % nach der ersten Versandwelle war.

Insgesamt hat sich beim Ü45-Check ein deutlicher Präventionsleistungsbedarf bei 75,2 % der Untersuchten ergeben. Bei weiteren 15,1 % der Untersuchten wurde sogar ein Rehabilitationsbedarf festgestellt. Lediglich bei 9,6 % der Teilnehmenden ergab sich bei gutem Gesundheitszustand kein weiterer Handlungsbedarf.

Eine nach Altersgruppen differenzierte Betrachtung zeigt, dass die Versicherten im Alter zwischen 45 und 49 Jahren das Angebot des Ü45-Checks am wenigsten in Anspruch genommen haben. Gleichzeitig ist dies jedoch die Gruppe mit dem höchsten Präventionsleistungsbedarf. Frauen hatten im Verhältnis ein größeres Interesse an der Inanspruchnahme als Männer.

Im Rahmen einer Nachbefragung zeigte sich, dass von den Teilnehmenden mit festgestelltem Präventionsbedarf ca. 50 % die Leistungen tatsächlich beantragt haben. Bei festgestelltem Rehabilitationsbedarf lag die Antragsquote bei ca. 60 %. In der Nachbefragung äußerten sich zahlreiche Teilnehmende sehr positiv zu dem erhaltenen Leistungsangebot und dazu, dass die Rentenversicherung frühzeitig in die Gesundheit ihrer Versicherten investiert.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Gesamtevaluation durch die Pädagogische Hochschule Freiburg wird das Modellprojekt durch den Einbezug von verschiedenen Projekt- und Routinedaten umfassend betrachtet. Die Ergebnisse der Gesamtevaluation werden in der Ausgabe 10/2025 ausführlich berichtet.

Fazit und Ausblick

Ein berufsbezogener Gesundheits-Check stellt nach den im Modellprojekt gewonnenen Erkenntnissen ein gutes Instrument für eine frühzeitige Bedarfserkennung dar. Allerdings erfordert der Ü45-Check in der erprobten Form umfangreiche Ressourcen und ein flächendeckendes Netz an Untersuchungsstellen. In welcher Form sich ein berufsbezogener Ü45-Check in der Regelversorgung bundesweit umsetzen lässt, wird sich anhand der Erfahrungen aus den unterschiedlichen Modellprojekten der beteiligten Rentenversicherungsträger zeigen. Die Ergebnisse aus dem Ü45-Check der DRV Bayern Süd zeigen jedenfalls einen Bedarf, ein geeignetes Instrument für eine frühzeitige Identifikation von berufsbedingten Teilhabestörungen und ein proaktives Herangehen an die Versicherten zu etablieren. ■

Interessenskonflikte: Die Autorinnen sind bei der DRV Bayern Süd beschäftigt. Weitere Interessenskonflikte liegen nicht vor.

Literatur

Bitzer EM, Flaig S: Vorzeitiges Ausscheiden aus dem Erwerbsleben frühzeitig erkennen. *Public Health Forum* 2020; 28: 103–106.

Brünger M, Bernert S, Graf A, Spyra K: Validierung eines Fragebogens zur Erfassung des Rehabilitations- und Präventionsbedarfs von Über-45-Jährigen – Forschungsprojekt II (Ü45-Screening II): Abschlussbericht. Berlin: Charité Universitätsmedizin Berlin, 2021.

Deutscher Bundestag: Entwurf eines Gesetzes zur Flexibilisierung des Übergangs vom Erwerbsleben in den Ruhestand und zur Stärkung von Prävention und Rehabilitation im Erwerbsleben: Flexirentengesetz, 27.09.2016.

Märting S, Zollmann P, Buschmann-Steinhage R: Sozioökonomische Situation von Personen mit Erwerbsminderung: Projektbericht II zur Studie. Berlin: Deutsche Rentenversicherung Bund, 2014.

Streibelt M, Bernert S, Brünger M: Ü45-Screening zur Identifikation von Präventions- und Rehabilitationsbedarf. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15490054> (Open Access).

Walter U, Lux R: Prävention chronischer Krankheiten. In: Günster C, Klose J, Schmacke N (Hrsg.): *Versorgungs-Report 2011: Schwerpunkt: Chronische Erkrankungen*. Stuttgart: Schattauer, 2011: 85–101.

ONLINE-QUELLE



Deutsche Rentenversicherung: Trainingsprogramm RV Fit (Homepage) https://www.rv-fit.de/DE/home/home_node.html

Erstschadenfeststellung bei posttraumatischer Belastungsstörung¹

Reinhard Holtstraeter

Initial assessment of damage in post-traumatic stress disorder

Even though the DSM-V classification does not require evidence of an immediate reaction with intense fear or helplessness (A2 criterion) in post-traumatic stress disorder (PTSD), it remains essential under insurance law to ensure the damaging psychological impact of the event, the so-called initial impression. This does not necessarily require an outward psychological reaction of the insured person upon experiencing the event.

doi:10.17147/asu-1-470765

Erstschadenfeststellung bei posttraumatischer Belastungsstörung

Auch wenn die Klassifikation des DSM-V auf den Nachweis einer unmittelbaren Reaktion mit intensiver Angst oder Hilflosigkeit (A2-Kriterium) bei der posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) verzichtet, bleibt es versicherungsrechtlich unabdingbar, die schädigende Beeindruckung der Psyche durch das Ereignis, die sogenannte Erstbeeindruckung, zu sichern. Nicht zwingend erfordert dies eine nach außen tretende seelische Reaktion der Versicherten im Erleben des Ereignisses.

Tatbestand

Die Beteiligten streiten um die Anerkennung des Ereignisses vom 21. August 2012 als Arbeitsunfall und um das Vorliegen einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS).

Der 1961 geborene Kläger entstörte am Bahnhof T. zusammen mit seinem Kollegen P. eine Weiche, als eine in Richtung H ausfahrende S-Bahn entgleiste. Der Kläger und sein Kollege wurden Zeugen dieses Unfalls, selbst aber körperlich nicht verletzt. Sie konnten sich vor dem entgleisten Zugteil rechtzeitig durch Flucht in Sicherheit bringen. Der Kläger ging anschließend durch

die entgleisten Waggon, um nachzusehen, ob Personen seine Hilfe benötigten. Einige der Passagiere waren leicht verletzt worden. Nach dem Vorfall blieb der Kläger noch am Unfallort, um seine Zeugenaussage abzugeben. Zur Überbrückung der Wartezeit nahm er mit seinem Vorgesetzten in einer nahegelegenen Bäckerei einen Imbiss ein. Danach begab er sich nach Hause und nahm anschließend seine Tätigkeit, noch am gleichen Tag um 23:30 Uhr, wieder auf.

Der Kläger stellte sich am 24. September 2012 seiner Hausärztin, der Fachärztin für Innere Medizin und Nephrologie Dr. S.



Foto: privat

KONTAKT

Reinhard Holtstraeter
Rechtsanwalt
Lorichsstraße 17
22307 Hamburg

mail@ra-holtstraeter.de

vor. Dort berichtete er von Schlafstörungen, Nervosität und Albträumen von auf ihn zu rasenden Zügen, die nach dem Ereignis begonnen hätten. Sie bescheinigte dem Kläger ab diesem Zeitpunkt Arbeitsunfähigkeit, die bis zum 3. Januar 2014 andauerte.

Am 19. Oktober 2012 meldete sich der Kläger telefonisch aus der Praxis des Facharztes für Chirurgie Dr. F. bei der Beklagten und gab an, er sei am 21. August 2012 nach einem Blitzschlag gerade dabei gewesen, mit einem Kollegen die Gleise freizuräumen, als er vor einem herannahenden Zug wegrennen musste, um von diesem nicht erfasst zu werden. Zunächst habe er zwar weitergearbeitet, aber inzwischen Probleme mit der Verarbeitung bekommen, unter anderem auch Schlafstörungen, und wolle eine Therapie in Anspruch nehmen. Das Ereignis habe er bei seinem Arbeitgeber zunächst nicht als

KERNAUSSAGEN

- Nicht die PTBS ist das Trauma im Sinne des Erstschadens. Sie entwickelt sich vielmehr im Laufe des traumatischen Prozesses binnen Tagen und Wochen bis Jahren in der auf das Ereignis folgenden Zeit.
- Der Traumabegriff erfordert neben den Diagnosekriterien den Nachweis einer Erstbeeindruckung im Bereich der Psyche durch das Ereignis. Diese muss nicht zwingend mit einer äußeren Veränderung oder unmittelbaren Reaktionen des Versicherten einhergehen.
- Auf den Nachweis äußerer Erscheinungen kann u. a. dann verzichtet werden, wenn aufgrund anderer Umstände – z. B. des späteren psychischen Befundes, des Ausmaßes des traumatisierenden Ereignisses – auf eine Erstbeeindruckung im Sinne eines Gesundheitserstschadens sicher geschlossen werden kann.
- Die positive Feststellung eines geeigneten Traumas lässt bei Vorliegen entsprechender Symptomkriterien den Rückschluss auf einen Ursachenzusammenhang im naturwissenschaftlich-medizinischen Sinn zu.

¹ Urteil des Landessozialgerichts Berlin-Brandenburg vom 4.7.2024 – L 3 U 24/20 –

Arbeitsunfall gemeldet, weil ihm das unangenehm gewesen sei und er nicht habe als verrückt dargestellt werden wolle. Am 23. Oktober 2012 ging bei der Beklagten der H-Arztbericht von Dr. F. vom 19. Oktober 2012 ein. Danach habe der Kläger angegeben, in der Nähe tätig gewesen zu sein als ein S-Bahn-Waggon entgleiste. Im Rahmen der ersten Hilfe habe er die Erstversorgung als Laienhelfer mitorganisiert und durchgeführt. Seit dieser Zeit leide er unter inneren Unruhezuständen. Dr. F. stellte bei dem Kläger eine psychische Dekompensation nach „Fast-S-Bahnunfall“ mit Alpträumen und Leistungsunfähigkeit im Alltag sowie eine depressive Episode fest und diagnostizierte bei ihm nach F43.1 G des ICD-10 eine PTBS.

Ausweislich des vom Psychotherapeuten Dipl.-Psych. M. am 14. Dezember 2012 bei der Beklagten eingegangenen Befundberichts hatte sich der Kläger am 22. November 2012 zum Vorgespräch vorgestellt und über seit dem Ereignis bestehende Ängste, Schlafstörungen, Schweißausbrüche, Alpträume, innere Unruhe und Nervosität sowie Flashbacks bei bestimmten Geräuschen und Erinnerungen berichtet. Das Geräusch von fahrenden Zügen triggere Flashbacks. Dipl.-Psych. M. stellte die Diagnose PTBS. Nachfolgend befand sich der Kläger in Behandlung bei der Fachärztin für Psychiatrie K.

Mit Bescheid vom 21. Februar 2013 hat die Beklagte den Anspruch auf Leistungen aus der gesetzlichen Unfallversicherung abgelehnt. Zur Begründung führte sie aus, dass nach dem Ereignis vom 21. August 2012 ein Gesundheitserstschaden im Bereich der Psyche nicht vollbeweislich gesichert werden könne. Den dagegen erhobenen Widerspruch wies die Beklagte mit der Begründung ab, eine unmittelbare psychische Beeinträchtigung im Sinne einer initialen seelischen Reaktion zeitnah zum angeschuldigten Ereignis sei an keiner Stelle dokumentiert. Er habe das Ereignis gegenüber dem Arbeitgeber zunächst nicht als Arbeitsunfall angezeigt und auch keine gesundheitliche Beeinträchtigung durch den Vorfall gemeldet, vielmehr die übliche Tätigkeit weiter und ohne Auffälligkeiten verrichtet.

In der Klage hat das Sozialgericht (SG) Beweis erhoben durch Einholung eines psychiatrisch-psychotherapeutischen Sachverständigengutachtens des Facharztes für Psychiatrie und Psychotherapie Dr. B. Er kam zu dem Ergebnis, als Folge des Unfalls habe sich

offensichtlich eine ausgeprägte psychische Beschwerdesymptomatik beim Kläger entwickelt, die durch Veränderungen hinsichtlich der Stimmungslage sowohl im Sinne einer depressiven Symptomatik als auch einer vermehrten Stimmungs labilität und nächtlicher Schlafstörungen mit Alpträumen, Angst- und inneren Unruhezuständen sowie tagsüber auftretenden bildhaften Rückerinnerungen mit vermehrten Erschöpfungsgefühlen gekennzeichnet gewesen sei. Bei Fehlen einer vor dem Unfallereignis explorierbaren, länger dauernden psychischen Beschwerdesymptomatik und insbesondere Persönlichkeitsauffälligkeiten, die ihn zur Ausbildung einer solchen hätten disponieren können, sei die Symptomatik bei dem Kläger mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auf das angeschuldigte Ereignis vom 21. August 2012 zurückzuführen gewesen, wobei es sich unter Zugrundelegung der nach der derzeit gültigen internationalen Klassifikation psychischer Störungen ICD-10 aufgestellten Kriterien hierbei um eine PTBS F43.1 gehandelt habe, die dank therapeutischer Unterstützung in sukzessive abnehmender Form während des gesamten Zeitraums seiner Krankschreibung bis Januar 2014 bei ihm vorgelegen habe. Diesbezüglich seien von dem Kläger sowohl die hierfür geforderten Kriterien der Traumata Schwere im Sinne einer als lebensbedrohlich beziehungsweise essenziell bedrohlich empfundenen Situation in einer nachvollziehbaren Weise dargelegt als auch die übrigen für die Diagnose geforderten Kriterien im Sinne der psychopathologischen Erscheinungsform bei ihm sicher als erfüllt anzusehen gewesen. Dass das „Vollbild“ einer PTBS tatsächlich erst mehrere Wochen später bei ihm aufgetreten sei, sei nach den ICD-10-Kriterien mit einer PTBS-Diagnose ohne Weiteres vereinbar, da eine entsprechende Symptomatik eben gerade auch mit einer zeitlichen Verzögerung von Tagen, Wochen oder sogar noch längeren Zeiträumen einsetzen könne.

Das SG ist dem Gutachten nicht gefolgt und hat die Klage abgewiesen. Es sah einen psychiatrischen Erstschaden als nicht gesichert beziehungsweise unwahrscheinlich an. Das laut international gültiger Diagnosesysteme für eine PTBS notwendige Eingangskriterium A2 – eine initiale heftige Schreckreaktion mit Gefühlen des Horrors und der Hilflosigkeit – sei weder vom Kläger selbst berichtet, noch sei eine solche Reaktion an-

derweitig dokumentiert. Im Gegenteil, das Verhalten des Klägers nach dem Unfallereignis (Sicherung der Unfallstelle, Hilfsmaßnahmen für die Fahrgäste sowie die Tatsache, dass zunächst weitergearbeitet wurde) sei ein Hinweis auf das Fehlen einer solchen heftigen Initialreaktion.

In der Berufung des Klägers hat der Senat ein Sachverständigengutachten des Facharztes für Psychiatrie und Psychotherapie Dr. M. eingeholt. Er stellt fest, dass die beschriebene psychische Beschwerdesymptomatik, die mit einer zeitlichen Latenz von mehreren Tagen bis wenigen Wochen nach dem Ereignis auftrat, sei von dem Kläger konsistent beschrieben und durch die Befunde der behandelnden Ärztinnen und Ärzte, Dipl.-Psychologen und Psychiater als Symptomatik einer erlebnisreaktiven Erkrankung im Sinne einer PTBS kausal zum Zugangslück bewertet worden. Bei dem Kläger habe sich im Behandlungsverlauf und bei der Untersuchung im Rahmen der Gutachtenerstellung keine Aggravation oder Simulation, sondern eher die Schwierigkeit, über psychische Beschwerden Auskunft zu geben, gezeigt. Auch wenn ein Erstscha den durch die Reaktion des Klägers nicht gesichert sei, so zeige die Morphologie der im Anschluss beschriebenen Beschwerdesymptomatik deutliche Zeichen einer erlebnisreaktiven psychischen Störung.

In einer ergänzenden Stellungnahme hat der Sachverständige ausgeführt, die Aussage des Zeugen O., wonach der Kläger mitgenommen gewirkt habe, reiche nicht aus, um einen Erstscha den zu objektivieren. Nach der hier zugrunde zu legenden DSM-V lasse sich aber angesichts der Schwere der Bedrohung sowie aufgrund der später durch die Behandelnden beschriebenen Syndromologie ein Erstscha den rekonstruieren. Auch die übrigen Diagnosekriterien der DSM-V bzw. ICD-10 für die PTBS seien erfüllt. So habe der Kläger beispielweise ein Vermeidungsverhalten gezeigt, weil er nach dem Unfall aus dem finanziell lukrativen Nachtdienst ausgeschieden sei.

Die Berufung hatte Erfolg. Nach Feststellung des Senats hat der Kläger am 21. August 2012 einen Arbeitsunfall mit der Unfallfolge einer PTBS erlitten.

Äußeres Ereignis

Ein von außen auf den Kläger einwirkendes Ereignis sei gegeben. Das Erleben des Geschehens bei dem ein schon zum Teil an

dem Kläger vorbeigefahrener Zug entgleist und er sich nur durch sofortiges Laufen oder Springen zur Seite vor einem Zusammenstoß mit den entgleisenden Waggonen retten konnte, sei eine Einwirkung in diesem Sinne. Auch bloße Wahrnehmungen (Sehen, Hören, Schmecken, Ertasten, Riechen), durch die sich der physiologische Körperzustand des Versicherten ändert, könnten nach der Rechtsprechung des Bundessozialgerichts (BSG) äußere Ereignisse darstellen. Nur wenn jeder äußere Anknüpfungspunkt für einen Sinneseindruck fehle – sich ein Geschehen also allein in der subjektiven Vorstellung des Verunfallten abgespielt habe – oder sich nicht mehr feststellen lasse, sei ein äußeres Ereignis zu verneinen.

Als der Zug entgleiste, führte der Kläger mit der Entstörung einer Weiche eine den Versicherungsschutz nach §§ 2, 3 oder 6 SGB VII begründende Tätigkeit aus.

Diagnosekriterien der PTBS

Da der Kläger bei dem fraglichen Ereignis keine körperlichen Verletzungen davongetragen habe, käme als Gesundheitsschaden ausschließlich eine psychische Schädigung in Betracht. Insoweit sei eine exakte Beschreibung der etwaigen Störung durch Einordnung in eines der gängigen Diagnosesysteme (z. B. ICD-10, DSM-V) unter Verwendung der dortigen Schlüssel und Bezeichnungen notwendig, damit die Feststellung nachvollziehbar sei. Das DSM-V stelle mindestens seit dem Jahr 2019 den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand dar. Inzwischen werde die Gültigkeit des DSM-V als aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisstand in der Wissenschaft nicht mehr allgemein angegriffen, insbesondere nicht bezüglich der Diagnose der PTBS. Von seiner Aktualität werde vielmehr ohne Weiteres ausgegangen.

Laut ICD-10 F43.1 entstehe die PTBS als eine verzögerte oder protrahierte Reaktion auf ein belastendes Ereignis oder eine Situation kürzerer oder längerer Dauer mit außergewöhnlicher Bedrohung oder katastrophenartigem Ausmaß, die bei fast jedem eine tiefe Verzweiflung hervorrufen würde (A.). Typische Merkmale seien das wiederholte Erleben des Traumas in sich aufdrängenden Erinnerungen (Nachhallerinnerungen, Flashbacks), Träumen oder Alpträumen, die vor dem Hintergrund eines andauernden Gefühls von Betäubtsein und emotionaler

Stumpfheit auftreten (B.). Ferner fänden sich Gleichgültigkeit gegenüber anderen Menschen, Teilnahmslosigkeit der Umgebung gegenüber, Freudlosigkeit sowie Vermeidung von Aktivitäten und Situationen, die Erinnerungen an das Trauma wachrufen könnten (C.). Meist trete ein Zustand von vegetativer Übererregtheit mit Vigilanzsteigerung, einer übermäßigen Schreckhaftigkeit und Schlafstörung auf. Angst und Depression seien häufig mit den genannten Symptomen und Merkmalen assoziiert und Suizidgedanken sind nicht selten (D./E.). Der Beginn der genannten Symptome folge dem Trauma mit einer Latenz, die wenige Wochen bis Monate dauern kann (F.). Der Verlauf sei wechselhaft, in der Mehrzahl der Fälle könne jedoch eine Heilung erwartet werden. In wenigen Fällen nähme die Störung über viele Jahre einen chronischen Verlauf und gehe dann in eine andauernde Persönlichkeitsänderung (F62.0) über.

Unter Zugrundelegung dieser Merkmale der Erkrankung nach ICD-10 (F43.1) sowie den vergleichbaren Merkmalen nach DSM-V zeigte sich der Senat im Sinne des Vollbeweises vom Vorliegen eines Gesundheitsschadens in Form der PTBS beim Kläger überzeugt.

A-Kriterium

Der S-Bahn-Unfall erfülle das sogenannte A-Kriterium. Der entgleisende Zug sei auf den Kläger zugerast und er habe sich mit seinem Kollegen nur noch durch ein Wegrennen über die Gleisanlage retten können. Ein Teil der Bahn sei an dem Kläger, der mit dem Kollegen neben dem Gleis stand, schon vorbeigefahren gewesen, als der Kläger bemerkte, dass sich eine Weiche umstellte. Nur durch die schnelle Reaktion des Klägers konnten er und der Kollege sich in Sicherheit bringen. Damit habe objektiv ein außergewöhnliches lebensbedrohliches Ereignis stattgefunden, das der Kläger selbst auch so wahrgenommen habe.

B-Kriterium

Auch das Wiedererleben im Sinne des B-Kriteriums sei erfüllt. Mit den gerichtlichen Sachverständigen gehe der Senat davon aus, dass der Kläger unter entsprechenden Symptomen, mindestens in Form von Alpträumen litt. Er habe übereinstimmend auch bei den behandelnden Ärztinnen und Ärzten berichtet, dass sich diese Alpträume nicht

nur auf das konkrete Unfallgeschehen, sondern auch auf andere Unfallereignisse und Naturkatastrophen beziehen würden. Der Kläger habe damit konsistent traumatische Alpträume ähnlichen Inhalts geschildert, auch wenn sie sich nicht ausschließlich auf das konkrete Ereignis bezogen hätten.

C-Kriterium

Der Kläger habe ein Vermeidungsverhalten gezeigt. Hierunter sei übereinstimmend nach beiden Diagnosemanuals die anhaltende Vermeidung von Reizen zu verstehen, die mit dem traumatischen Ereignis verbunden sind und die nach dem traumatischen Ereignis begann. Dr. M. habe sich in seiner – unter anderem nach Zweifeln des Senats am Vorliegen des C-Kriteriums eingeholten – ergänzenden Stellungnahme vom 1. Juni 2023 überzeugend ausgeführt, dass der Kläger ein Vermeidungsverhalten zwar nicht explizit als solches geschildert habe, sich dieses aber deutlich in der nach dem Unfall eingetretenen Veränderung der Einsatzbereitschaft im beruflichen Bereich gezeigt habe. Vor allem das Ausscheiden aus den zuvor finanziell begehrten Nachtdiensten beziehungsweise Bereitschaftsdiensten weise auf ein Vermeidungsverhalten hin. Dem folge der Senat auch unter Zugrundelegung der Schilderungen des Klägers im Rahmen der Untersuchung bei Dr. M., wonach er bei den Bereitschaftsdiensten von Ängsten geplagt gewesen sei („Du stehst im Gleis, da kommt gleich ein Zug auf dich zu.“) und seit dem Unfall deutlich mehr Respekt vor Zügen habe, die unmittelbar an ihm vorbeifahren würden. Er sei viel vorsichtiger, da ihm nunmehr bewusst sei, jederzeit mit menschlichem Versagen rechnen zu müssen. Zudem hat er gegenüber Dipl.-Psych. M. berichtet, dass Zuggeräusche Rückerinnerungen triggern würden. Diese eher geringen objektiven Zeichen eines Vermeidungsverhaltens genügten dem Senat insbesondere vor dem Hintergrund, dass der Kläger ein solches aufgrund der ab September 2012 bestehenden Arbeitsunfähigkeit auch objektiv nicht mehr in vollem Umfang zeigen konnte.

D-Kriterium

Auch das D-Kriterium ICD-10 beziehungsweise die D/E-Kriterien DSM-V lägen entsprechend vom Sachverständigen Dr. M. vor. Nach den schlüssigen Ausführungen des Sachverständigen habe der Kläger in

Bezug auf dieses Cluster unter anderem von Schlafstörungen, erhöhter Reizbarkeit und Konzentrationsschwächen berichtet. Er hat hierzu bei Dr. M. näher ausgeführt, nicht mehr so viele Dinge hintereinander erledigen zu können und häufig Dinge zu vergessen. Diese Symptome wurden auch ereignisnah beschrieben und beruhten nicht allein auf dem Vortrag des Klägers im gerichtlichen Verfahren beziehungsweise im Rahmen der Begutachtung. Der Kläger habe gegenüber der Beklagten bereits zu Beginn des Verwaltungsverfahrens im Rahmen des Telefonats vom 19. Oktober 2012 von Schlafstörungen berichtet. In den ärztlichen Befundbericht würden Ängste, Schlafstörungen, Schweißausbrüche, Albträume, innere Unruhe und Nervosität dokumentiert.

Erstschaden

Ergänzend zur Erfüllung der Diagnosekriterien hält der Senat weiterhin die Sicherung eines Erstschadens für unverzichtbar. Das Erfordernis eines unmittelbar verursachten psychischen Gesundheitsschadens in Form einer „Erstbeeindruckung“ bestehe sowohl in medizinischer als auch in rechtlicher Hinsicht. Streitgegenstand sei nicht (allein) das Vorliegen einer PTBS als zur Feststellung begehrte Unfallfolge, sondern auch schon das Vorliegen eines Arbeitsunfalls. Der Unfallbegriff fordere nach dem bisherigen Verständnis in der herrschenden Rechtsprechung und Literatur einen gesundheitlichen Erstschaden. Für die Diagnose der PTBS sei eine Erstbeeindruckung erforderlich, weil es sich um eine Traumafolgestörung handle und somit eine kausale Verknüpfung zum Trauma voraussetze.

Im Fall des Klägers habe eine „Erstbeeindruckung“ in dem Sinne vorgelegen, dass die Schädigung seiner Psyche bereits am 21. August 2012 eingetreten sei. Zwar habe die Symptomatik der PTBS und damit die als Unfallfolge zur Feststellung begehrte Gesundheitsstörung nicht bereits am 21. August 2012 im Vollbild vorgelegen. Die gesundheitliche Schädigung des Klägers sei aber bereits am Unfalltag erfolgt.

Die PTBS setze medizinisch eine Traumatisierung voraus. Wie bereits der Begriff „posttraumatische“ Belastungsstörung impliziere, handle es sich nach rechtlichen Kriterien um den Folgeschaden einer initialen psychischen Traumatisierung, die den im ersten Schritt der Kausalkette im Vollbeweis nachzuweisenden Erstschaden darstelle. Die PTBS sei nicht das Trauma. Sie entwickle sich im Laufe des traumatischen Prozesses binnen Tagen und Wochen bis Jahren in der auf das Ereignis folgenden Zeit. Sie sei insoweit gesondert, das heißt unabhängig von einer initialen nachhaltigen seelischen Beeindruckung und zusätzlich zu dieser vom Mediziner zu sichern. Der Wegfall des A2-Kriteriums in der DSM-V bedeute nicht, dass auf die Darlegung der nachhaltigen initialen seelischen Beeindruckung verzichtet werden könnte. Diese seelische Beeindruckung müsse aber – entgegen der Auffassung des SG in dem angegriffenen Urteil – nicht in der speziellen Form des A2-Kriteriums des nicht mehr dem aktuellen wissenschaftlichen Stand entsprechenden DSM-IV vorliegen. Sie könne auch anderer Art sein und müsse nicht nach außen treten.

Der Unfallbegriff erfordere nach allgemeiner Definition einen Gesundheitsschaden im Sinne eines Erstschadens. Ge-

A+4



INTERNATIONALE
FACHMESSE UND KONGRESS
FÜR SICHERE UND
GESUNDE ARBEIT

Persönlicher
Schutz

Die Nr. 1 für PSA.

4. – 7. Nov. 2025

Düsseldorf, Germany

AplusA.de/PSA

Der Mensch zählt.

Alle
Informationen
hier:



M
Messe
Düsseldorf

sundheitserstscha-den im Sinne des § 8 Abs. 1 Satz 2 SGBVII sei dabei grundsätzlich jeder regelwidrige körperliche, geistige oder seelische Zustand, der unmittelbar durch die (von außen kommende, zeitlich begrenzte) Einwirkung rechtlich wesentlich verursacht wurde und rechtlich wesentlich durch die versicherte Tätigkeit verursacht sei. Weshalb bei Gesundheitsstörungen im Bereich der Psyche etwas anderes gelten sollte, sei nicht erkennbar. Es sei daher – unabhängig von der medizinischen Beurteilung – auch aus rechtlicher Sicht (mindestens) eine nachhaltige seelische Beeindruckung, die unmittelbar durch das Ereignis verursacht wurde, zu fordern. Eine psychische Reaktion auf das versicherte Ereignis sei aus Gründen der Logik zwingend notwendig, um die kausale Verknüpfung der psychischen Störung mit dem Ereignis wahrscheinlich zu machen.

Sicherung der Erstbeeindruckung

Der gesundheitliche (Erst)Schaden sei – wie auch bei Unfällen mit körperlichen Schädigungen – im Vollbeweis zu sichern. Das Gericht habe sich von dessen Vorliegen daher die volle Überzeugung zu bilden. Die Überzeugung könne dabei auf die Feststellung einer unmittelbaren Reaktion gestützt werden. Das Auftreten einer äußeren Veränderung und damit die Feststellung unmittelbarer Erscheinungen im Sinne einer Erstreaktion hält der Senat allerdings für die Überzeugungsbildung von einer sich im Bereich der Psyche abspielenden Erstbeeindruckung nicht für zwingend. Auf die Dokumentation äußerer Erscheinungen könne unter anderem dann verzichtet werden, wenn aufgrund anderer Umstände – zum Beispiel des späteren psychischen Befundes, des Ausmaßes des traumatisierenden Ereignisses – auf eine Erstbeeindruckung im Sinne eines Gesundheitserstscha-dens sicher geschlossen werden kann. Dies sei keine Besonderheit bei psychischen Erkrankungen oder gar der PTBS und stelle auch keine Abweichung vom sonstigen System der Unfallversicherung dar. Der Sachverhalt sei vergleichbar mit dem, bei dem nach einem Ereignis erst später Symptome auftreten, Ursache hierfür aber die bei dem Unfallereignis zugezogenen (aber zunächst unsymptomatischen) Verletzungen sind. Dies bedürfe dann einer gesonderten Begründung.

Bei dem Kläger seien unmittelbar nach dem Ereignis keine Reaktionen dokumen-

tiert, die auf einen psychischen Erstscha-den schließen lassen. Eine ärztliche Vorstellung sei erstmals am 24. September 2012 erfolgt. Die am Unfallort befindlichen Rettungssanitäter habe der Kläger nicht aufgesucht und ihnen keine Beschwerden geschildert. Der im Berufungsverfahren als Zeuge vernommene Teamleiter O. konnte sich ebenfalls nicht an eine Erstreaktion des Klägers erinnern. Er habe lediglich bekundet, dass der Kläger „mitgenommen“ gewirkt hätte. Dies reiche – auch nach gutachterlicher Einschätzung – jedoch nicht für die Annahme einer Erstreaktion aus.

Der Senat sei auch aufgrund der eigenen Schilderungen des Klägers nicht vom Vorliegen einer unmittelbaren nach außen getretenen Reaktion auf das belastende Ereignis überzeugt. Der Kläger habe eine solche Reaktion zeitnah zum Unfallgeschehen selbst nicht geschildert. Dennoch gehe der Senat vom Vorliegen einer Erstbeeindruckung im Sinne des für die Diagnose der PTBS erforderlichen Traumas aus.

Retrospektive Schadensbeurteilung

Wenn eine nach außen tretende seelische Reaktion eines Menschen im Erleben eines Ereignisses und womöglich auch in dessen Schilderung nicht vorgefunden werden könne, wenn sich diese Person vielleicht sogar innerhalb des Ablaufs und unmittelbar danach besonders besonnen, „cool“, äußerlich unberührt und gut funktionierend verhalten habe, so bedeutet dies keineswegs, dass deswegen im direkten Erleben des Ereignisses kein seelischer Schaden eingetreten wäre. Die medizinische Prüfung bestehe nicht nur aus der Beobachtung einer Situation, sondern erfordere im nächsten Schritt die Einordnung dieser Beobachtung in medizinisches Fachwissen mit einer daraus hergeleiteten Interpretation, die es im letzten Schritt den Sachverständigen ermögliche, dem Rechtsanwender Argumente für und gegen die „nachhaltige initiale seelische Beeindruckung“ darzulegen. Dabei ermögliche die freie Beweiswürdigung dem Gericht, Beweisschwierigkeiten zu berücksichtigen. Eine leitliniengerechte Begutachtung, die von der ätiologischen Erkenntnis auf die Genese der individuellen psychischen Störung schließt, sei Basis einer adäquaten Beweiswürdigung.

Dies zugrunde gelegt, schließe sich der Senat den Ausführungen des gerichtli-

chen Sachverständigen Dr. M. an. Danach lasse sich bei dem Kläger angesichts der Schwere der Bedrohung in der Unfallsituation und der später durch die Behandelnden beschriebenen Syndromologie nach der DSM-V retrospektiv ein Traumaereignis beziehungsweise ein Erstscha-den rekonstruieren. Dieser Annahme des Sachverständigen im konkreten Fall lägen abstrakte Erwägungen zugrunde, die dem allgemeinen Erkenntnisstand in der medizinischen Wissenschaft entsprächen. Mindestens seit 2019 stelle das DSM-V den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand dar. Das DSM-V beschreibe die PTBS als Traumafolgestörung, es gehe also von einer Traumatisierung durch die entsprechende psychische Einwirkung aus, ohne jedoch für die Stellung der Diagnose einen unmittelbaren Nachweis der Traumatisierung in der Einwirkungssituation zu fordern. Daraus lasse sich schließen, dass nach dem allgemeinen Erkenntnisstand in der medizinischen Wissenschaft Ereignissen, die die Traumakriterien des DSM-V (oder der ICD-10/-11 oder der qualifizierten AWMF-Leitlinie) erfüllen, für die naturwissenschaftlich-medizinische Ursachenbeziehung mit den Symptomkriterien und damit der abschließenden Diagnose PTBS eine herausgehobene Bedeutung zukomme. Denn die isoliert betrachtet unspezifischen Symptomkriterien würden erst durch ihre Verknüpfung mit einem geeigneten traumatischen Erlebnis zu einer als solche zu diagnostizierenden PTBS als Traumafolgestörung. Kämen mithin ohne ein geeignetes Trauma nur andere Traumafolgestörungen in Betracht, so rechtfertige umgekehrt die positive Feststellung eines geeigneten Traumas bei Vorliegen entsprechender Symptomkriterien den Rückschluss auf einen (damit monokausalen) Ursachenzusammenhang im naturwissenschaftlich-medizinischen Sinn. Damit sei für die Erkrankung an einer PTBS der generelle Ursachenzusammenhang im naturwissenschaftlich-medizinischen Sinn anhand dieser Erkenntnisquellen zu bejahen. Setze aber die PTBS eine tatsächliche Traumatisierung im Zeitpunkt des Erlebens voraus, dann stehe auch diese damit fest. ■

Interessenkonflikt: Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

Sitzen muss gesünder werden

Joachim Grifka

Sitting must become healthier – innovative developments for vehicle seats and office furniture

The latest findings and innovations in seating are the subject of an interdisciplinary symposium at the Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg. Ergonomic seating concepts for vehicle seats, office chairs, and gaming equipment will be presented. Conference attendees will learn how modern designs can prevent musculoskeletal problems and improve comfort in work, leisure, and gaming.

doi:10.17147/asu-1-470766

Sitzen muss gesünder werden – innovative Entwicklungen für Fahrzeugsitze und Büromöbel

Neueste Erkenntnisse und Innovationen rund ums Sitzen sind Gegenstand eines interdisziplinären Symposiums an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg. Vorgestellt werden ergonomische Sitzkonzepte für Fahrzeugsitze, Bürostühle und Gaming-Equipment. Die Kongressbesucherinnen und -besucher erfahren, wie moderne Designs muskuloskelettalen Problemen vorbeugen und den Komfort in Beruf, Freizeit und Gaming verbessern können.

Wir sind eine Sitzgesellschaft – so sind zum Beispiel über 70% der Arbeitsplätze Bildschirmarbeitsplätze. Bereits im Kindergarten wird das ruhige Sitzen trainiert, und auch in der Freizeit verbringen Kinder viel Zeit im Sitzen. Dies führt dazu, dass immer mehr Jugendliche muskuloskelettale Probleme haben, was ungünstige Voraussetzungen für ihren zukünftigen beruflichen Werdegang schafft, der ebenfalls von einer hohen Sitzbelastung geprägt ist.

Grundsätzlich sollte bei der Sitzbelastung zwischen Fahrzeugsitzen und Büromöbeln unterschieden werden. Die Prinzipien der ergonomischen Sitzgestaltung sind auch auf andere Sitzmöbel übertragbar, jedoch ist im häuslichen Bereich, wie bei Wohnmöbeln, eine weniger einseitige und konstante Sitzposition gegeben wie bei Büromöbeln. Bei Veranstaltungen, wie Kongressen und Konzerten, oder im Restaurant sind die Prinzipien ebenfalls anzuwenden.

Um diesen Themenbereich wissenschaftlich wie auch praxisbezogen aufzuarbeiten, findet an der Ostbayerischen Technischen Hochschule (OTH) Regensburg ein interdisziplinäres Symposium statt. Entsprechend der unterschiedlichen Anforderungen an Sitzmöbel widmet sich ein Tag dem Fahrzeugsitz und ein Tag dem Bürostuhl. Letzteres wird dabei weit gefasst und schließt auch Innovationen im Gaming-Bereich ein.

In einer dynamischen Umgebung, sowohl mit als auch ohne Steuerungsaufgabe, muss der Sitz stabilen Halt bieten

(➔ **Abb. 1**). Der Fokus beim Fahrzeugsitz am ersten Tag des Symposiums liegt auf drei Bereichen: Nutzfahrzeuge, Individualverkehr und Luftfahrt.

- **Nutzfahrzeuge:** Hier werden das Leben des Fahrers in der Kabine betrachtet sowie innovative Cockpit- und Sitzsysteme vorgestellt.
- **Individualverkehr:** Neben der aktiven Fahrarbeit wird auch das komfortable Reisen im automatisierten Fahrzeug behandelt. Neueste Erkenntnisse aus Biomechanik und Datenmodellierung werden vorgestellt.
- **Luftfahrt:** Im Mittelpunkt stehen der Komfort und die Sicherheit der Passagiere sowie das hochspezialisierte Arbeiten des Piloten im Eurofighter.

Zu den vorgestellten Innovationen gehört eine drehbare Sitzvorrichtung für einen Liefertransporter (siehe ➔ **Abb. 2**).

Generell wird für das Sitzen ein Paradigmenwechsel eingeläutet: Weg vom Lendenwulst hin zur Thoraxstütze. Zugrunde liegt die

Entlastung der Lendenwirbelsäule, die bei einem Hohlkreuz einen vermehrten Anpressdruck der kleinen Wirbelgelenke hat, eine Verkleinerung der Zwischenwirbellöcher und eine Einengung des Wirbelkanals. Durch die Reduktion des Hohlkreuzes werden diese Probleme vermieden, während eine Thoraxstütze den Brustkorb unterstützt.



Abb. 1: Sitzschale der Formel 1 von Michael Schuhmacher

Foto: J. Grifka, mit freundl. Genehmigung des Ferrari-Museums, Maranello

Foto: Tomforde, Sindelfingen



Abb. 2: Rotations-Sitzsystem des UCCON

Am zweiten Symposiumstag steht das Sitzen am Schreibtisch im Vordergrund. Es werden vielfältige Aspekte behandelt, darunter epidemiologische Gesichtspunkte, ergonomische Anforderungen, Besonderheiten im Homeoffice sowie spezielle Bürolösungen wie Coworking Spaces. Darüber hinaus wird ein Blick über den Tellerrand auf die aktuellen Entwicklungen in der boomenden Branche der Gaming Chairs geworfen. Dazu werden Innovationen wie die Umsetzung

der Thoraxstütze und der mp#host demonstriert (→ Abb. 3a,b).

- **Epidemiologische Analysen:** In einem kompakten Überblick werden epidemiologische Studien, gesundheitliche Auffälligkeiten und medizinische Grundsätze vorgestellt.
- **Ergonomie am Arbeitsplatz:** Es folgen ergonomische Überlegungen und Tipps zur Optimierung des Büroarbeitsplatzes – sowohl im klassischen Büro als auch

in modernen Arbeitsumfeldern wie dem Homeoffice. Dabei werden aktuelle Innovationen und neueste Entwicklungen vor Markteintritt präsentiert.

- **Aktives Sitzen:** Damit Sitzen kein adynamisch-passives Verhalten ist, gibt es Ausarbeitungen für Sitzfläche und Rückenlehne, die ein aktives Sitzen fördern und zugleich das Gewicht des Oberkörpers stützen.
- **Prävention:** Durch medizinisch-ergonomische Prinzipien lassen sich gesunde Sitzgewohnheiten fördern. Dies ist nicht nur durch Verhältnisprävention möglich, sondern auch durch Verhaltensprävention. Moderne Umsetzungen für das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) werden vorgestellt
- **Gaming:** Ein besonderer Höhepunkt ist der Bereich des Gamings, der Lösungen bietet, die auf medizinischen Gesichtspunkten basieren. Diese ermöglichen auch langes, konzentriertes Spielen in einer ergonomisch angepassten Sitzposition. Die Entwicklung der Gaming-Stühle wird oft nicht wahrgenommen, obwohl sich hier ein wachsender Markt eröffnet.

Das Symposium bietet einen umfassenden Überblick über die oben genannten Entwicklungen, wie er bislang nicht geboten wurde.

Joachim Grifka

Leiter der Forschungsstelle Orthopädie
und Ergonomie in der Fakultät
Maschinenbau der OTH Regensburg

Foto: Gerlach



Foto: Tomforde, Sindelfingen



Abb. 3: a Thoraxstütze an einem Bürostuhl zur Abstützung des Oberkörpers und Entlordosierung.
b mp#host als Einheit für Homeoffice und Working Spaces

WEITERE INFOS

Symposium „Gesundes Sitzen“

18. und 19. September 2025

Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Regensburg

<https://gesundes-sitzen.rcbe.de/>

OTH REGENSBURG

SYMPOSIUM
**GESUNDES
SITZEN**
18 & 19
SEPTEMBER
2025

Das BAKI-Projekt¹

F. Leitner¹

N. Ilieva¹

L. Liman¹

C. Wienrich²

S. Völter-Mahlknecht¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin (Direktorin: Prof.'in Dr. med. Susanne Völter Mahlknecht), Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität Göttingen

²Institut für Mensch-Computer-Medien (Leitung: Prof.'in Dr. Carolin Wienrich), Julius-Maximilians-Universität Würzburg

(eingegangen am 07.07.2025, angenommen am 05.08.2025)

ABSTRACT / ZUSAMMENFASSUNG

The BAKI project

BAKI is an innovative project, which is carried out by the University Medical Center Göttingen and the University of Würzburg. It addresses a group which is currently often not accessible by occupational care, virtual workers. Virtual work is defined as work arrangements where information- and communication technologies are central to the work itself. This is often related to a physical dispersion since collaboration no longer requires employees to work in the same building. Because of this, labour protection guidelines often do not apply, and occupational doctors have no access to these employees. BAKI aims to improve this by developing two new digital tools. BAKI-AI is a learning algorithm, which will give employees personalised feedback on their work-related resources, demands and recommended occupational care methods. To train this algorithm, a big dataset from virtual workers in Germany will be required. For this, a multimodal data collection approach was devised. Using both questionnaires and sensors, multiple physiological and psychological aspects of work will be captured. After the development of BAKI-AI, the virtual interaction platform BAKI-social will be developed. BAKI-social will combine aspects of virtual and extended reality in order to provide a more in-depth interaction between virtual employees and occupational doctors. By combining occupational medicine and artificial intelligence, BAKI aims to develop a new field of study and take a step towards the future of occupational care.

Keywords: occupational medicine – artificial intelligence – extended reality – health

doi:10.17147/asu-1-470767

ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2025; 60: 557–559

Das BAKI-Projekt

Das Projekt BAKI, das gemeinsam von der Universitätsmedizin Göttingen und der Universität Würzburg durchgeführt wird, adressiert eine Zielgruppe, die aktuell oft nur schwer zugänglich ist – virtuelle Beschäftigte. Damit sind Beschäftigungsverhältnisse gemeint, in denen Informations- und Kommunikationstechnologien ein zentraler Aspekt der Arbeit sind. Häufig geht dies mit einer örtlichen Dezentralisierung einher, da effiziente Kollaboration keine physikalische Nähe mehr voraussetzt. Das bringt neue Herausforderungen für die Arbeitsmedizin mit sich, da Beschäftigte für Betriebsärztinnen und -ärzte oft nicht zugänglich sind. Außerdem greifen Richtlinien des Arbeitsschutzes häufig nicht. Im Zuge des BAKI-Projekts werden zwei digitale Tools entwickelt, die die Versorgung von virtuell Beschäftigten verbessern sollen. BAKI-AI ist ein lernender Algorithmus, der Beschäftigten Feedback über persönliche Ressourcen und Anforderungen gibt und entsprechende BGM-Maßnahmen vorschlagen wird. Der Algorithmus wird mit einem großen Datensatz deutscher Beschäftigter trainiert. Dafür werden physiologische und psychologische Daten mit Fragebögen und diversen Sensoren, wie etwa Smartwatches, erhoben. Im Anschluss wird BAKI-social entwickelt – eine virtuelle Umgebung, die Aspekte der erweiterten Realität nutzt, um die Interaktion zwischen Betriebsärztinnen/-ärzten und virtuellen Beschäftigten zu verbessern. Virtuelle Umgebungen können in der Medizin vielseitig angewandt werden und unter anderem für bessere Visualisierungen und tiefere Interaktionen mit örtlich verteilten Patientinnen und Patienten genutzt werden. Durch die Kombination von Arbeitsmedizin und künstlicher Intelligenz schafft BAKI ein neues Forschungsfeld und einen Weg in die Zukunft für die Versorgung von Beschäftigten.

Schlüsselwörter: Arbeitsmedizin – Künstliche Intelligenz – erweiterte Realität – Gesundheit

¹ BAKI = Betriebsärztliches Handeln: zukunftsorientiert, interdisziplinär und evidenzbasiert mit KI.

Einleitung

Die Nachwuchsgruppe BAKI (Betriebsärztliches Handeln: zukunftsorientiert, interdisziplinär und evidenzbasiert mit KI) wird von der BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) im Rahmen des FoGA-Programms (Förderung der Forschung und Lehre zur Gesundheit in der Arbeitswelt) gemeinsam mit dem BMAS (Bundesministerium für Arbeit und Soziales) gefördert. Das FoGA-Programm dient der Stärkung von Forschungsstrukturen in den Bereichen Arbeit und Gesundheit und zielt darauf ab, Defizite in der Lehre und der Nachwuchsförderung zu verbessern. Die Gruppe bildet einen Zusammenschluss des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin der Universitätsmedizin Göttingen und der Arbeitsgruppe für die Psychologie Intelligenter Interaktiver Systeme der Universität Würzburg. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit sollen die Forschungsbereiche der Arbeitsmedizin und der künstlichen Intelligenz zusammengebracht werden und so ein neues Feld entstehen. Im Zuge des Projekts werden innovative Tools entwickelt, die die Gesundheit von Beschäftigten verbessern sollen. Zusätzlich werden durch Öffentlichkeitsarbeit und die Erstellung neuer Lehrinhalte interdisziplinäre Kompetenzen nach außen getragen und die Projektergebnisse in die Praxis transferiert.

Problemstellung

Bei virtuellen Beschäftigten handelt es sich um eine Zielgruppe, die in der Arbeitsmedizin aktuell oft nur schwer zu erreichen ist (Wütschert et al. 2022). In diesen Beschäftigungsverhältnissen stellen Informations- und Kommunikationstechnologien einen zentralen Aspekt der Arbeit dar und beeinflussen maßgeblich, wie Beschäftigte miteinander kommunizieren und Aufgaben ausführen (Orlikowski u. Scott 2016). Virtuelle Arbeit geht häufig mit einer örtlichen Dezentralisierung einher, da Beschäftigte nicht mehr gemeinsam in einem Büro vor Ort sein müssen, um effizient zusammenzuarbeiten (Hossain and Wigand 2004). Diese Flexibilisierung der Arbeit öffnet die Tür für neue Lebensweisen, wie Homeoffice oder dem digitalen Nomadentum (Marx et al. 2023).

Virtuelle Arbeit hat viele Vorteile, stellt die Beschäftigten allerdings auch vor neue Herausforderungen. Virtuelle Beschäftigte sind für Betriebsärztinnen und -ärzte oft nur schwer zugänglich (Wütschert et al. 2022). Außerdem fehlt es Betriebsärztinnen und -ärzten an evidenzbasierten Tools für die Betreuung virtueller Beschäftigter (VII. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalisierten Arbeitswelt 2022) und viele Lösungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes greifen bei diesen Beschäftigten nicht (Bretschneider et al. 2020). An dieser Forschungslücke setzt BAKI an und erzeugt neben evidenzbasierten, innovativen Tools neue Erkenntnisse über die Faktoren, die die Gesundheit in virtuellen Beschäftigungsverhältnissen beeinflussen.

Methodische Konzeption und Design

Im Zentrum von BAKI stehen zwei digitale Tools, die im Laufe des Projekts entwickelt werden: BAKI-AI und BAKI-social.

Bei **BAKI-AI** handelt es sich um einen lernenden Algorithmus, der Beschäftigten nach einer kurzen Eingabe Feedback über ihre indivi-

duelle Arbeitsumgebung, persönliche Ressourcen- und Gefährdungen sowie Vorschläge für betriebliche Gesundheitsmaßnahmen gibt. Dies soll es Beschäftigten ermöglichen, unkompliziert und schnell eine Rückmeldung über die eigene Arbeit zu erhalten. Dadurch werden sie nicht nur besser für mögliche Gefährdungen sensibilisiert, sie erhalten auch Input, durch den sie besser vorbereitet in Gespräche mit Betriebsärztinnen und -ärzten gehen und die Zeit dort effizienter zu nutzen können. Um den BAKI-AI-Algorithmus zu trainieren, wird ein umfangreicher Datensatz von virtuellen Beschäftigten in Deutschland erhoben. Dafür werden Mitarbeitende aus diversen Partnerunternehmen und Universitäten rekrutiert. Die Datenerhebung erfolgt multimodal. Es werden neben Fragebögen diverse Sensoren wie Smartwatches, Raumsensoren und eine Applikation verwendet. Dies ermöglicht es, eine große Bandbreite an psychologischen, physiologischen und umgebungsbezogenen Faktoren zu erheben, ohne die Arbeit der Teilnehmenden zu stören. Dabei werden neben vielen weiteren Faktoren zum Beispiel die Herzratenvariabilität, Luftqualität und Frequenz der Mausklicks erfasst. Mit Hilfe der Sensoren wird die Erhebung über mehrere Wochen durchgeführt, wobei nur an Tagen erhoben wird, an denen die Teilnehmenden von zuhause oder anderen virtuellen Arbeitsplätzen aus arbeiten. Für die Auswahl an Konstrukten für die Datenerhebung wurde ein Scoping Review durchgeführt. Dieses erfasste Ressourcen, Anforderungen und Umgebungsfaktoren, die einen Einfluss auf die Gesundheit von virtuellen Beschäftigten haben, und sichert eine literaturbasierte Basis für die Datenerhebung.

BAKI-social wird als virtuelle Interaktionsplattform entwickelt, die die Kommunikation zwischen Betriebsärztinnen und -ärzten sowie virtuell Beschäftigten verbessern soll. Dabei werden innovative Ansätze der erweiterten und virtuellen Realität (XR-Technologien) kombiniert, um eine benutzerfreundliche und immersive virtuelle Umgebung zu erstellen. Als technologische Grundlage für das System fungiert der XR-Hub der Universität Würzburg. Dieser bietet neben 3D-Trackingsystemen zur Ansteuerung unterschiedlichster Avatare eine sichere Infrastruktur für die soziale Interaktion in VR (Virtual Reality). Die detaillierte Konzeptualisierung von BAKI-social wurde bewusst offengehalten. Im Zuge des Projekts werden diverse Prototypen entwickelt und gemeinsam mit Betriebsärztinnen und -ärzten sowie Schauspielpatientinnen und -patienten evaluiert und miteinander verglichen. Damit wird eine benutzerzentrierte und praxisnahe Entwicklung garantiert, so dass das finale System nahtlos im betrieblichen Gebrauch eingesetzt werden kann.

Andere Arbeitspakete, die auf die Öffentlichkeitsarbeit und die Nachwuchsförderung abzielen, laufen während der gesamten Projektlaufzeit mit. Diese inkludieren Publikationen, Veröffentlichungen und die Teilnahme an Konferenzen, um die Erkenntnisse des Projekts nach außen zu tragen. Für die Nachwuchsförderung werden an der Universitätsmedizin Göttingen und der Universität Würzburg interdisziplinäre Lehrmodule konzipiert. Diese sollen den Studierenden neue Kompetenzen nahebringen und Interesse an interdisziplinärer Forschung wecken, so dass eine neue Generation an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern für die Themen Technologie und Gesundheit begeistert werden.

Erste Ergebnisse

In dem Scoping Review, das als Basis für die Datenerhebung von BAKI-AI dient, wurden Ressourcen, Anforderungen und Umge-

bungsfaktoren identifiziert, die die mentale und/oder physische Gesundheit von virtuell Beschäftigten beeinflussen. In dem Review wurden 207 Ressourcen, 177 Anforderungen und 71 Umgebungsfaktoren aus 80 Publikationen extrahiert. Die extrahierten Konstrukte werden als Grundlage für die Fragebogenerstellung und die Auswahl der Variablen, die mit den Sensoren erhoben werden, verwendet. Die Ergebnisse des Reviews zeichnen ein differenziertes Bild von virtueller Arbeit, das viele positive Aspekte aufzeigt, wie zum Beispiel erhöhte Autonomie und bessere Lebensgestaltung, aber auch negative Effekte wie erhöhten Zeitdruck und Vereinsamung.

Diskussion und Ausblick

BAKI nutzt innovative Vorgehensweisen, um neue Tools und Ergebnisse zu produzieren. Im Zentrum des Projekts stehen zwei neue Tools, die entwickelt werden, ein lernendes System und eine XR-Umgebung. Während diese innovativen Technologien viele neue Möglichkeiten bieten, gibt es auch einige kritische Punkte, die während der Entwicklung und der späteren Implementation berücksichtigt werden müssen.

BAKI-AI ist als lernendes System konzipiert, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse auch in der Zukunft relevant sind. Zusätzlich soll das System die vorliegende große, multimodale Datenmenge effizient auswerten und Korrelationen finden, die von traditionellen Methoden übersehen werden. Die Verwendung eines lernenden Systems bringt allerdings auch neue Herausforderungen mit sich. Datenschutz ist häufig ein kritischer Aspekt in der Entwicklung von lernenden Algorithmen. Um sicherzustellen, dass keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich sind, ist der Einsatz von sogenanntem „Federated Learning“² geplant und außerdem wurde ein detailliertes Datenschutzkonzept ausgearbeitet. Dafür wird auch eine Person aus dem Berlin Ethics Lab der TU-Berlin einbezogen, um sicherzustellen, dass alle ethischen Aspekte in der Entwicklung des Systems berücksichtigt werden. Des Weiteren gibt es viele verschiedene Herangehensweisen und Methodologien, was die Auswahl des Algorithmus angeht. Hier werden verschiedene Algorithmen getestet, um die beste Lösung zu finden.

Technologien der erweiterten Realität bieten innovative Lösungen, um digitale Kommunikation zu verbessern und mit mehr Tiefgang zu gestalten (Segal et al. 2011). Auch im Bereich der Medizin wurden die Möglichkeiten dieser Technologien bereits erforscht, wo sie unter anderem für verbesserte Visualisierungen und Untersuchungen von örtlich verteilten Patientinnen und Patienten verwendet werden können (Vincze et al. 2023; Morimoto et al. 2022). Allerdings gibt es hier besonders im Bereich der Arbeitsmedizin immer noch Bedarf für weitere Erkenntnisse. Um dies voranzutreiben, setzt BAKI auf innovative und benutzerzentrierte Lösungen. Für die Implementierung in

der Praxis gibt es allerdings immer noch Hindernisse, die beachtet werden müssen. So sind XR-Technologien immer noch relativ teuer, was ihre breite Anwendung erschwert. Des Weiteren ist das Maß an Präsenz oder wie sich Personen „vor Ort“ in virtuellen Umgebungen fühlen ein wichtiger Aspekt für die Effektivität des Systems (Schuemie et al. 2001). Motion Sickness und ähnliche Probleme müssen ebenfalls beachtet werden, um eine benutzerfreundliche Umgebung zu entwickeln (Chang et al. 2020).

Interessenkonflikt: Das Autorenteam gibt an, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

Literatur

Bretschneider M, Drössler S, Magister S, Zeiser M, Kämpf D, Seidler A: Digitalisierung und Psyche – Rahmenbedingungen für eine gesunde Arbeitswelt. *Ergebnisse des Projektes GAP. Z Arb Wiss* 2020; 74: 63–75. DOI: 10.1007/s41449-020-00206-x (Open Access).

Chang E, Kim HT, Yoo B: Virtual reality sickness: a review of causes and measurements. *Int J Hum Comput Interact* 2020; 36: 1658–1682. DOI: 10.1080/10447318.2020.1778351 (Open Access).

Hossain L, Wigand RT: ICT Enabled virtual collaboration through trust. *J Comput Mediat Commun* 2004; 10: 22. DOI: 10.1111/j.1083-6101.2004.tb00233.x.

Marx J, Stieglitz S, Brünker F, Mirbabaie M: Home (office) is where your heart is. *Bus Inf Syst Eng* 2023; 65: 293–308. DOI: 10.1007/s12599-023-00807-w (Open Access).

Morimoto T, Kobayashi T, Hirata H et al.: XR (Extended Reality: Virtual reality, augmented reality, mixed reality) technology in spine medicine: status quo and quo vadis. *J Clin Med* 2022; 11 (2). DOI: 10.3390/jcm11020470 (Open Access).

Orlikowski WJ, Scott SV: Digital work: A research agenda. *A Research Agenda for Management and Organization Studies* 2016; 8: 88–95.

Schuemie MJ, van der Straaten P, Krijn M, van der Mast CA: Research on presence in virtual reality: a survey. *Cyberpsychol Behav* 2001; 4: 183–201. DOI: 10.1089/109493101300117884.

Segal R, Bhatia M, Drapeau M: Therapists' perception of benefits and costs of using virtual reality treatments. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 2011; 14: 29–34. DOI: 10.1089/cyber.2009.0398 (Open Access).

VII. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalisierten Arbeitswelt: In: Tisch A, Wischniewski S (Hrsg.): *Sicherheit und Gesundheit in der digitalisierten Arbeitswelt*: Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 273–312.

Vincze M, Molnar B, Kozlovsky M: 3D visualization in digital medicine using xr technology. *Future Internet* 2023; 15: 284. DOI: 10.3390/fi15090284 (Open Access).

Wütschert MS, Romano-Pereira D, Suter L, Schulze H, Elfering A: A systematic review of working conditions and occupational health in home office. *Work* 2022; 72: 839–852. DOI: 10.3233/WOR-205239 (Open Access).

Kontakt

Felix Leitner

Institut für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin
Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität
Waldweg 37 B
37073 Göttingen
felix.leitner@med.uni-goettingen.de

2 Federated Learning (Föderiertes Lernen, FL) ist ein Ansatz im Bereich des maschinellen Lernens, bei dem ein Modell auf mehreren dezentralen Geräten oder Rechenressourcen trainiert wird, ohne dass die Daten dieser Geräte zentral gesammelt und gespeichert werden müssen (Quelle: Wikipedia).

Randomisierte kontrollierte Studie zur Evaluation der Effektivität einer digitalen Gesundheitsanwendung (Kaia) zur Prävention von Rückenschmerzen und Verbesserung der Lebensqualität beim Krankenpflegepersonal

Digitale Anwendungen in der Prävention von Rückenschmerzen beim Pflegepersonal

A. Knoblich^{1,2}

T. Fuchs³

A. Kaifie-Pechmann³

H. Morf^{1,2}

¹Medizinische Klinik 3, Rheumatology & Immunology (Prof. Dr. med. univ. Georg Schett), Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg

²Deutsches Zentrum Immuntherapie, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg

³Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (Direktorin: Prof. Dr. med. Andrea Kaifie-Pechmann, M. Sc.), Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg

(eingegangen am 15.07.2025, angenommen am 07.08.2025)

ABSTRACT / ZUSAMMENFASSUNG

Randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a digital health application (Kaia) for the prevention of back pain and improvement of quality of life among nursing staff – Digital applications in the prevention of back pain among nursing staff

Introduction: Many healthcare professionals, especially in inpatient settings, frequently report chronic back pain due to high physical workload. There are only a few specific prevention programs in that address this issue. Digital prevention programs are not yet established in occupational medicine in Germany.

Objective: The study aims to investigate whether the regular use of the digital health application Kaia Health, compared to standard prevention, leads to improvements in pain, quality of life, physical function, sleep behavior, and mental health in healthcare professionals. Secondly, the influence of the Kaia Health app on physical-activity-related-health-competency and health competency as well as on spinal mobility and gait is being investigated.

Method: In a monocentric, prospective, randomized controlled trial (DRKS-ID 00036889, registered on 14.05.2025), approximately 120 healthcare professionals with at least five years of professional experience will be equally assigned to either a control group (standard prevention) or an intervention group (Kaia Health app against back pain). The intervention group will complete daily exercise training with the Kaia Health app, while the control group will receive a one-time preventive consultation with exercise recommendations and information on courses and sports programs at the University Hospital Erlangen. Data will be collected at three time points using validated questionnaires on pain intensity, quality of life, sleep quality, mental health, physical-activity-related-health competence and health

Randomisierte kontrollierte Studie zur Evaluation der Effektivität einer digitalen Gesundheitsanwendung (Kaia) zur Prävention von Rückenschmerzen und Verbesserung der Lebensqualität beim Krankenpflegepersonal – Digitale Anwendungen in der Prävention von Rückenschmerzen beim Pflegepersonal

Einleitung: Vor allem im stationären Bereich geben viele Pflegekräfte häufig Rückenschmerzen aufgrund der starken körperlichen Belastung an. Es gibt nur wenige betriebsspezifische Präventionsprogramme, die dieses Problem adressieren. Digitale Präventionsprogramme sind im arbeitsmedizinischen Kontext in Deutschland derzeit noch nicht etabliert.

Ziel: Ziel der Studie ist es zu untersuchen, ob die regelmäßige Nutzung der digitalen Gesundheitsanwendung (DiGA) Kaia Health im Vergleich zur Standardprävention zu Verbesserungen in Bezug auf Schmerzen, Lebensqualität, körperliche Funktion, Schlafverhalten und psychische Gesundheit bei Pflegekräften führt. Sekundär wird der Einfluss der App Kaia Health auf die Bewegungs- und Gesundheitskompetenz sowie auf die Wirbelsäulenbeweglichkeit und Gang untersucht.

Methode: In einer monozentrischen, prospektiven, randomisierten kontrollierten Studie (DRKS-ID 00036889, Registrierung 14.05.2025) sollen etwa 120 Pflegekräfte mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung zu gleichen Teilen einer Kontrollgruppe (Standardprävention) oder einer Interventionsgruppe (Kaia-App) zugewiesen werden. Die Interventionsgruppe absolviert ein tägliches Bewegungstraining mit der App Kaia Health Rücken, während die Kontrollgruppe eine einmalige präventive Beratung mit Empfehlungen zu Übungen sowie Informationen zu Kursen und Sportprogrammen am Uniklinikum Erlangen erhält. Die Datenerhebung erfolgt zu drei Zeitpunkten mit Hilfe validierter Fragebögen zur Schmerzintensität,

competence as well as objective measurements using spinal mobility measurement and gait analysis.

Expected Results: Based on previous studies on the effectiveness of the Kaia app, a significant improvement in physical and psychological well-being as well as improvement in physical-activity-related-health-competency, mobility and gait is expected in the intervention group.

Discussion: This study is among the first occupational medicine randomized controlled trial on the effectiveness of a digital health application (DHA) in nursing staff and thus offers potential for new impulses for a digital prevention strategy in healthcare. Possible limitations arise from recruitment and the time commitment, which can negatively impact willingness to participate. The self-motivation of participants can also significantly influence the study results.

Keywords: prevention – digital health application – chronic back pain – nursing staff – digital movement therapy

doi:10.17147/asu-1-470768

ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2025; 60: 561–564

Lebensqualität, psychischer Gesundheit, Schlafqualität und Bewegungs- und Gesundheitskompetenz sowie durch objektive Messungen mittels Wirbelsäulenbeweglichkeitsmessung und der Ganganalyse.

Erwartete Ergebnisse: Basierend auf bisherigen Studien zur Wirksamkeit der Kaia-App wird in der Interventionsgruppe eine signifikante Verbesserung des körperlichen und psychischen Wohlbefindens als auch der Bewegungs- und Gesundheitskompetenz sowie der Wirbelsäulenbeweglichkeit und des Gangbildes erwartet.

Diskussion: Die Studie zählt zu den ersten arbeitsmedizinischen, randomisierten, kontrollierten Studien zur Wirksamkeit einer DiGA im Pflegebereich und bietet somit Potenzial für neue Impulse einer digitalen Präventionsstrategie im Gesundheitswesen. Eine zentrale Herausforderung in dieser Studie ist die Rekrutierung und der zeitliche Aufwand der Teilnehmenden, der sich negativ auf die Teilnahmebereitschaft auswirken kann. Auch die Adhärenz der Teilnehmenden kann das Studienergebnis maßgeblich beeinflussen.

Schlüsselwörter: Prävention – DiGA – Rückenschmerzen – Krankenpflege – digitale Bewegungstherapie

Hintergrund

Rückenschmerzen gehören zu den häufigsten Beschwerden im täglichen Alltag und sind eine der Hauptursachen für Arbeitsunfähigkeit (Gesundheitsreport Arbeitsunfähigkeit der TK 2024). Laut dem wissenschaftlichen Institut der AOK (WIdO) litten im Jahr 2021 rund 26 Millionen Menschen in Deutschland an Rückenschmerzen (Gesundheitsatlas Deutschland 2023). Die daraus resultierenden Krankheitskosten beliefen sich im Jahr 2020 auf rund 11,6 Milliarden Euro. Während Berufstätige im Schnitt 18,6 Tage pro Jahr krankgeschrieben wurden, waren es bei Pflegekräften durchschnittlich 29,6 Tage – davon 5,1 Tage allein aufgrund von Rückenschmerzen und weiteren muskuloskelettalen Erkrankungen (Alexopoulos et al. 2003). 2007 zeigte eine Studie aus den Niederlanden an acht unterschiedlichen Unikliniken, dass Rückenschmerzen sowie Schulter- und Nackenschmerzen als die häufigsten körperlichen Beschwerden im Arbeitsalltag vom Pflegepersonal im chirurgischen oder radiologischen Setting genannt wurden. Abhängig vom Einsatzfeld – beispielsweise chirurgischer Arbeitsplatz oder auf Station, unterscheiden sich die Beschwerden (Bos et al. 2007).

Der allgemeine Gesundheitszustand der Betroffenen ist ein maßgeblicher Risikofaktor für die Entwicklung chronischer Beschwerden. Besonders die körperliche Bewegung spielt dabei eine Rolle (Alexopoulos et al. 2003). Die physisch anspruchsvolle Arbeit und die Schichtdiensttätigkeit im Pflegeberuf erschweren es häufig, regelmäßige Bewegung in den Alltag zu integrieren, da nach der Arbeit meist zu wenig Zeit oder Energie vorhanden ist, um noch ins Fitnessstudio zu gehen oder sich anderweitig sportlich zu betätigen. Hier bieten digitale Gesundheitsanwendung (DiGA) aufgrund der einfachen Handhabbarkeit und Flexibilität in der Ausübung eine vielversprechende Lösung. Gemäß §33a Abs. 1 Sozialgesetzbuch (SGB) V sind sie als „digitale Medizinprodukte der Risikoklasse I“ anerkannt

und können über eine ärztliche oder psychotherapeutische Verordnung von der Krankenkasse erstattet werden (Jörg 2018). Eine große Anzahl an DiGAs fokussiert sich auf die mentale Gesundheit, aber es gibt auch einzelne DiGAs, die als digitale Bewegungstherapie genutzt werden können (→ Abb. 1). Die App Kaia Health ist eine DiGA, die bereits zur Behandlung chronischer Rückenschmerzen zugelassen ist (Kaia Health o.J.). Die App bietet Übungen speziell gegen Rückenschmerzen an und anhand der Kamera werden diese Übungen bei der Durchführung durch künstliche Intelligenz (KI) überprüft und korrigiert. Nach einer Trainingseinheit kann angegeben werden, wie sich das Trainingslevel für den Nutzenden angefühlt hat, so dass im folgenden Training daran angeknüpft und das Level angepasst werden kann.

Während Anan et al. im Jahr 2021 feststellten, dass Gesundheitsprogramme, die mithilfe von künstlicher Intelligenz (KI) generiert werden und so mit den Nutzenden interagieren können, für Beschäftigte einen signifikant positiven Effekt auf Nacken-, Rücken- und Schulterschmerzen haben können, zeigte eine weitere Studie, dass mobile Health (mHealth) allein nicht ausreichend wäre, um die bisherige Goldstandardbehandlung (medikamentöse Versorgung, Beratung zu körperlicher Aktivität oder Verordnung von Bewegung) als alleinige Therapieform abzulösen (de Melo et al. 2023). Als mHealth wird die Nutzung von mobilen und drahtlosen Technologien im Gesundheitswesen bezeichnet. Dazu gehören unter anderem Smartphones, tragbare Geräte zur Patientenüberwachung und Applikationen. Eine Lösung scheint hier die Kombination aus digitaler Bewegungstherapie in Form von angeleiteten Fitnessübungen und zeitgleicher Korrektur, wie es bei der Kaia-App der Fall ist, zu sein. Zeitgleich wird bei der App auch auf die Entstehung und Risiken von Rückenschmerzen eingegangen, um so das Verständnis und die Notwendigkeit der körperlichen Aktivität der Nutzer zu stärken.



Abb. 1: Beispielhafte Darstellungen, wie mit digitalen Applikationen trainiert werden kann (Quelle: KI-generiert)

Fig. 1: An example of how digital applications can be used for training (source: AI-generated)

Problemstellung

Pflegekräfte sind aufgrund der körperlich anspruchsvollen Tätigkeit übermäßig von muskuloskelettalen Beschwerden betroffenen. Dabei zeigten Studien aus den Niederlanden und Korea, dass 70–90% der Pflegekräfte jeden Monat mindestens einmal über Rückenschmerzen klagen. Die Häufigkeit und Dauer steigt hierbei je nach Einsatzort und Dienstalter an (Bos et al. 2007; June u. Cho 2011).

Trotz des zunehmenden Einsatzes von DiGAs in der Medizin fehlt es an evidenzbasierten, arbeitsmedizinischen Studien zur Wirksamkeit von DiGAs, wie zum Beispiel der DiGA Kaia Health, im Pflegebereich. Frühere Studien zum Thema Wirksamkeit von webbasierten Interventionen in der Arbeitsmedizin zeigen zwar positive Effekte im Hinblick auf Rückenschmerzen und Lebensqualität, beziehen sich jedoch nicht auf körperlich besonders belastete Berufsgruppen, sondern auf Beschäftigte an Büroarbeitsplätzen (del Pozo-Cruz et al. 2012).

Darüber hinaus weisen Auswertungen darauf hin, dass rein App-basierte Interventionen, die über keinen edukativen Inhalt verfügen, weniger effektiv sind. In dieser Studie sollen daher mehrere Aspekte (persönliche Ebene durch ein Gespräch am Anfang der Studie mit Erklärung der App, edukativer Anteil und Bewegungsprogramm durch die App) angesprochen werden, um so als primäres Ziel die körperliche Funktion, Schmerzreduktion, Schlafqualität, mentale Stimmung und Lebensqualität zu fördern. Als sekundäres Ziel erhofft die Studie sich eine Verbesserung in der Gesundheits- und Bewegungskompetenz, in der Wirbelsäulenbeweglichkeit und im Gangbild.

Methodik

Die Studie wird als monozentrische, prospektive, randomisierte kontrollierte Studie am Universitätsklinikum Erlangen durchgeführt. Die Rekrutierung der Pflegekräfte erfolgt über die klinikinterne, betriebsärztliche Dienststelle. Studieninitiatoren sind die klinische Medizin 3 (Rheumatologie und Immunologie) sowie das Institut und die Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, wo auch die betriebsärztliche Dienststelle angesiedelt ist. Die Studie wurde von der zuständigen Ethikkommission genehmigt (25-68-Bm) und im deutschen Register für klinische Studien (DRKS-ID 00036889, Registrierung 14.05.2025) registriert. Die Gesamtstudiendauer beträgt 24 Wochen, wovon 12 Wochen auf die eigentliche Interventionsphase entfallen.

Zur Teilnahme berechtigt sind examinierte Pflegekräfte, die auf stationären Einheiten tätig sind, deren Arbeitsprofil einer körperlich belastenden Tätigkeit entspricht und die seit mindestens fünf Jahren in ihrem Beruf tätig sind. Als Beschwerden sollten Rückenschmerzen geäußert werden. Pflegekräfte aus beispielsweise Psychiatrie oder Psychosomatik, die keine körperliche Belastung aufweisen, sind von der Studie ausgeschlossen. Die geplante Teilnehmerzahl liegt bei etwa 120 Teilnehmenden (Berechnung der Fallzahl: Bei einer Effektstärke von 2,5 Punkten im Hinblick auf die Lebensqualität mit einer Standardabweichung von 5 Punkten zwischen Studienbeginn und Nachuntersuchung mit Hilfe eines gepaarten t-Tests mit einer zweiseitigen Typ-1-Fehlerrate von 5 % liegt die Aussagekraft

bei 79 %, wenn sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe 62 Testpersonen rekrutiert werden). Ein weiteres Einschlusskriterium ist die Bereitschaft und Fähigkeit zur aktiven Mitwirkung über den gesamten Studienzeitraum hinweg. Ausschlusskriterien sind eine Schwangerschaft sowie die Nutzung anderer DiGAs oder bereits vorhandene ausgeprägte und symptomatische degenerative Veränderungen der Wirbelsäule, wie ein Bandscheibenvorfall. Auch die regelmäßige Einnahme von Schmerzmedikamenten sowie eine kontinuierliche Physiotherapieverordnung gelten als Ausschlusskriterien. Eine schriftlich unterzeichnete Einwilligungserklärung ist für alle Probandinnen und Probanden obligatorisch.

Die Rekrutierung der Studienteilnehmenden erfolgt primär im Rahmen der betriebsärztlichen Sprechstunde des Universitätsklinikums Erlangen. Hierbei werden interessierte Pflegekräfte im Rahmen der Vorstellung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge direkt vor Ort angesprochen und informiert. Nach Studienstart wurde die Rekrutierung über das Mitarbeiterportal des Universitätsklinikums Erlangen und über die Ausgabe von Flyern und Postern erweitert.

Die Datenerhebung erfolgt zu drei definierten Zeitpunkten: Studieneinschluss (V1, Baseline), nach 12 Wochen (V2, Follow-up-1) und nach 24 Wochen (V3, Follow-up-2). Im Rahmen der ersten beiden Termine werden sowohl subjektive als auch objektive Parameter erfasst, während sich die Datenerhebung am dritten Termin auf subjektive Fragebögen und retrospektive Parameter beschränkt. Als primäre Ziel sind Veränderungen in der körperlichen Funktion, Schmerzwahrnehmung, Lebensqualität, Schlafverhalten und psychischer Gesundheit definiert. Als sekundäre Ziele werden Änderungen in der Bewegungs- und Gesundheitskompetenz sowie Gangbild, Beweglichkeit und Adhärenz untersucht.

Im Rahmen der ersten Konsultation erfolgt nach Prüfung der Ein- und Ausschlusskriterien und der schriftlichen Einwilligung die Erfassung objektiver Werte der körperlichen Funktion mit Hilfe von Ganganalysen, die mittels RehaGait (RehagaitPro, Hasomed, Brandenburg, Deutschland) aufgezeichnet werden. Probandinnen und Probanden werden im Rahmen der Messungen mit dem Rehagait-Sensorsystem ausgestattet. Dieses System besteht aus 7 Inertialsensoren, die mit einem Gurtsystem an beiden Füßen, Unterschenkeln, Oberschenkeln und der Hüfte der Patientin/des Patienten befestigt werden. Neben den Raum-Zeit-Parametern (Doppelschrittdauer, Doppelschrittlänge, Kadenz, Schrittzahl, Ganggeschwindigkeit) können durch die unterschiedlichen Positionen der Sensoren auch die Knöchel-, Knie- und Hüftgelenkwinkel beim Gehen ausgewertet werden. Das System ist als Medizinprodukt zugelassen. Außerdem wird durch den BASMI (Bath Ankylosing Spondylitis Mobility Index), der primär für Patientinnen und Patienten mit entzündlichen Rückenschmerzen gedacht ist, die Wirbelsäulenbeweglichkeit der Testpersonen erfasst. Beide Gruppen erhalten in einem Gespräch mit medizinischem Personal eine kurze, standardisierte, edukative Einführung zum Thema der Genese von Rückenschmerzen und Informationen, wie diese im Alltag vermieden werden können. Zusätzlich erhalten die Probandinnen und Probanden eine digitale Zusammenstellung mit Links zu Bewegungsangeboten bei Rückenschmerzen. Es wird auch auf Kurse und Fitnessprogramme für Mitarbeitende am Uniklinikum Erlangen hingewiesen.

Ergänzend dazu füllen die Teilnehmenden eine Reihe validierter Fragebögen aus, die unter anderem Schmerzintensität (VRS-Skala,

PAIN-Detect), Schlafqualität (PSQI), Lebensqualität (SF-36), depressive Symptome (BDI) sowie Bewegungs- und Gesundheitskompetenz (PAHCO, EQ-5D-3L) abbilden. Der Gesamtzeitaufwand für Erhebungen beträgt jeweils ca. 60–70 Minuten. Die alleinige Beantwortung der Fragebögen, wie es im Follow-up-3 der Fall ist, beträgt 20–30 Minuten. Nach den Messungen erfolgt anschließend die randomisierte Einteilung in die Gruppen. Die Teilnehmenden der Interventionsgruppe erhalten ein vorgefertigtes Rezept mit dem „ICD-10-Code M54: Rückenschmerzen“, das vom Hausarzt lediglich signiert werden muss und über das Portal direkt über den Rezeptservice durch einfaches Hochladen in die App eingereicht werden kann. Die Übermittlung des Rezepts an die Krankenkassen wird von der Applikation übernommen (Kaia Health, Rückenschmerzen, o.J.).

Die Intervention umfasst ein 12-wöchiges, tägliches Training mit der digitalen Gesundheitsanwendung Kaia Health, die vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) gelistet ist. Die App beinhaltet hierbei ein multimodales Programm, das Fitnessübungen, edukative Inhalte und Entspannungs- und Achtsamkeitstechniken umfasst. Dabei wird täglich ein individuell angepasstes, personalisiertes Trainingsprogramm aus Mobilisation, Dehnungs- und Kräftigungsübungen erstellt, das zwischen 10 und 30 Minuten umfasst. Die Inhalte orientieren sich dabei an aktuellen Leitlinien zur Behandlung von Rückenschmerzen und werden durch Videoanleitungen und Sprachausgaben unterstützt. Es gibt sowohl Zeit- als auch wiederholungsbasierte Trainingsformate. Es besteht auch die Möglichkeit das Training flexibel zu gestalten, da kürzere und längere Trainingseinheiten ausgewählt werden können. Nutzende können ebenfalls selbst entscheiden, wie oft und an welchen Tagen sie trainieren möchten und können diese Information in den Einstellungen hinterlegen. Dort gibt es ebenfalls die Möglichkeit, Push-up-Benachrichtigungen zu aktivieren, um zu verhindern, dass die konsequente Nutzung der Anwendung in Vergessenheit gerät. Die Schwierigkeit der Übungen kann über das Feedback, das nach dem Training abgegeben wird, angepasst werden. Die Besonderheit besteht vor allem in dem KI-gestützte Bewegungscoach, der mit Hilfe der Smartphone-Kamera die Körperhaltung analysiert und den Nutzenden in Echtzeit visuelles und akustisches Feedback zur korrekten Ausführung gibt, ohne dass eine Person vor Ort notwendig ist. Ergänzend stehen edukative Module zur Verfügung, die unter anderem Wissen zu Schmerzphysiologie, Rückengesundheit und Stressbewältigung vermitteln. Dadurch soll die oder der Nutzende seinen eigenen Körper besser verstehen und wahrnehmen, gesundheitsförderliches Verhalten in den Alltag integrieren, Stress abbauen und den Umgang mit Schmerzen lernen und verbessern (Kaia Health, Gebrauchsanwendung Rückenschmerzen, o.J.).

Im Rahmen der Nachbeobachtung nach sechs Monaten erfolgt eine abschließende Befragung, mit dem Ziel der langfristigen Evaluation der subjektiven Gesundheitsparametern und Nachhaltigkeit der Intervention.

Erwartete Ergebnisse

Basierend auf den Erkenntnissen aus vorherigen Studien zur Wirksamkeit der Kaia-App wird erwartet, dass die Interventionsgruppe signifikante Verbesserungen in den untersuchten Parametern erzielen wird. Insbesondere wird eine Steigerung des körperlichen und psy-

chischen Wohlbefindens prognostiziert. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die Anwendung der Bewegungs- und Gesundheitskompetenz der Teilnehmenden nachhaltig fördern wird. Als sekundäre Endpunkte werden zudem eine signifikante Verbesserung der Wirbelsäulenbeweglichkeit und eine Optimierung des Gangbildes erwartet.

Diskussion der Vorgehensweise

Bereits während der Rekrutierung zeigte sich, dass der Zeitaufwand für das tägliche App-Training einige Pflegekräfte von der Teilnahme abhält. Dazu kommt, dass das Pflegepersonal einer hohen Arbeitsbelastung, Schichtarbeit und eingeschränkten zeitlichen Ressourcen ausgesetzt ist, was die geplante Teilnehmendenzahl von 120 schwierig erscheinen lässt. Um diese Herausforderungen zu meistern, wurden gezielte Rekrutierungsstrategien wie die Zusammenarbeit mit dem Klinikmanagement, die Nutzung interner Kommunikationskanäle mit Postern, Flyern, webbasierten Aufrufen und eine flexible, App-basierte Teilnahme ohne starre Termine gewählt. Der tatsächliche Erfolg dieser Maßnahmen und die resultierende Stichprobengröße sind entscheidend für die externe Validität der Studienergebnisse. Zudem stellt die Motivation der Teilnehmenden eine zentrale Herausforderung dar und ist nur schwer von extern zu beeinflussen. Die mangelnde Adhärenz bei der Benutzung von DiGAs über den Studienzeitraum ist ein gut dokumentiertes Phänomen (Labinsky et al. 2022). Obwohl die DiGA Kaia Health eine interaktive und personalisierte Erfahrung bietet, können externe Faktoren wie die hohe psychische und physische Belastung im Pflegeberuf die Motivation zur kontinuierlichen Nutzung mindern. Dies hätte zur Folge, dass ein potenzieller Rückgang der Adhärenz in der Interventionsgruppe die Wirksamkeit der Intervention unterschätzt. Für die Interpretation der Ergebnisse ist es daher entscheidend, diese Dynamik in den Verlaufsdaten zu berücksichtigen und mögliche Ursachen zu beleuchten. Studien zeigen, dass neben Adhärenzproblemen auch die Akzeptanz von Technologien, die Kompatibilität mit dem Arbeitsalltag und der Mangel an institutioneller Unterstützung wichtige Hürden darstellen (Barchielli et al. 2021; Dykes u. Chu 2021). Die Übertragbarkeit der Ergebnisse dieser klinischen Studie auf den realen Arbeitsalltag des Pflegepersonals hängt maßgeblich davon ab, inwieweit diese bekannten Schwierigkeiten berücksichtigt werden.

Ein zentraler methodologischer Diskussionspunkt ist auch die Erhebung der tatsächlichen Trainingsaktivitäten. Es wird zwar abgefragt, welche Art von körperlicher Aktivität die Probandinnen und Probanden betreiben, aber eine tatsächliche Kontrolle besteht nicht. Das ist aber ein häufiges Problem bei Bewegungsstudien. Die Interpretation der Ergebnisse kann dadurch eingeschränkt sein. In diesem Fall kann ein möglicher Unterschied in den Outcomes (z.B. Wirbelsäulenbeweglichkeit, Gangbild) nicht eindeutig auf die Nutzung der DiGA oder auf ein unterschiedliches Bewegungsverhalten zurückgeführt werden.

Trotz dieser Limitationen besitzt die Studie ein hohes Potenzial, neue Erkenntnisse zur digitalen Prävention in der Pflege zu liefern. Besonders der kombinierte Ansatz aus App und persönlicher Aufklärung sowie die Erhebung objektiver und subjektiver Daten stärken die Aussagekraft der Studie.

Interessenkonflikt: Das Autorenteam gibt an, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

Literatur

- Alexopoulos EC, Burdorf A, Kalokerinou A. Risk factors for musculoskeletal disorders among nursing personnel in Greek hospitals. *Int Arch Occup Environ Health* 2003; 76: 289–294. doi: 10.1007/s00420-003-0442-9.
- Anan T, Kajiki S, Oka H, Fujii T, Kawamata K, Mori K, Matsudaira K: Effects of an artificial intelligence-assisted health program on workers with neck/shoulder pain/stiffness and low back pain: randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2021; 9: e27535. doi: 10.2196/27535 (Open Access). PMID: 34559054; PMCID: PMC8501409.
- Bos E, Krol B, Star L, Groothoff J: Risk factors and musculoskeletal complaints in non-specialized nurses, IC nurses, operation room nurses, and X-ray technologists. *Int Arch Occup Environ Health* 2007; 80: 198–206. doi: 10.1007/s00420-006-0121-8.
- del Pozo-Cruz B, Gusi N, del Pozo-Cruz J, Adsuar JC, Hernandez-Mocholi M, Parraca JA: Clinical effects of a nine-month web-based intervention in subacute non-specific low back pain patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2013; 27: 28–39. doi: 10.1177/0269215512444632. Epub 2012 May 31. PMID: 22653374.
- de Melo Santana B, Raffin Moura J, Martins de Toledo A, Burke TN, Fernandes Probst L, Pasinato F, Luiz Carregaro R: Efficacy of mHealth interventions for improving the pain and disability of individuals with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. *JMIR Mhealth Uhealth* 2023; 11: e48204. doi: 10.2196/48204 (Open Access). PMID: 37962085; PMCID: PMC10662677.
- Gesundheitsatlas Deutschland: Rückenschmerzen. 2023. <https://www.gesundheitsatlas.de/erkrankung/rueckenschmerzen?activeValue=praevalence&activeLayerType=state&ecid=64996312188327927089209002529585746862> (abgerufen am 06.07.2025).
- Gesundheitsreport Arbeitsunfähigkeiten der Tk, 2024. <https://www.tk.de/resource/blob/2168508/fbf36249c9b64fbc4760bcc9c99e9f8f/gesundheitsreport-au-2024-data.pdf> (abgerufen am 14.07.2025).
- Jörg J: Digitalisierung in der Medizin. Wie Gesundheits-Apps, Telemedizin, künstliche Intelligenz und Robotik das Gesundheitswesen revolutionieren. Wiesbaden: Springer Gabler, 2018.
- June KJ, Cho SH: Lumbar pain and work-related factors among nurses in intensive care specialized nurses, IC nurses, operation room nurses, and X-ray technologists. *J Clin Nurs* 2011; 20: 479–487. doi: 10.1111/j.1365-2702.2010.03210.x.
- Kaia Health: Digitale Schmerztherapie für Ihre Patienten. <https://kaiahealth.de/fachkreise-kaia-rueckenschmerzen> (abgerufen am 07.07.2025).
- Kaia Health: Gebrauchsanweisung Kaia Rückenschmerzen. <https://kaiahealth.de/rechtliches/bedienungsanleitung/> (abgerufen am 13.07.2025).
- Labinsky H, Gupta L, Raimondo MG, Schett G, Knitza J: Real-world usage of digital health applications (DiGA) in rheumatology: results from a German patient survey. *Rheumatol Int* 2023; 43: 713–719. doi: 10.1007/s00296-022-05261-7 (Open Access). Epub 2022 Dec 21. PMID: 36543961; PMCID: PMC9770561.
- Barchielli C, Marullo C, Bonciani M, Vainieri M: Nurses and the acceptance of innovations in technology-intensive contexts: the need for tailored management strategies. *BMC Health Serv Res* 2021; 21: 639. doi: 10.1186/s12913-021-06628-5 (Open Access). PMID: 34215228; PMCID: PMC8253682.
- Dykes S, Chu CH: Now more than ever, nurses need to be involved in technology design: lessons from the COVID-19 pandemic. *J Clin Nurs* 2021; 30: e25–e28. doi: 10.1111/jocn.15581 (Open Access). Epub 2020 Dec 16. PMID: 33289230; PMCID: PMC7753642.

Kontakt

Priv.-Doz. Dr. med. Harriet Morf

Fachärztin für Innere Medizin
MBA für Gesundheitsmanagement und Digital Health
AG-Leiterin für Versorgungsforschung und digitale Medizin
Medizinische Klinik 3, Universitätsklinik Erlangen-Rheumatologie
Ulmenweg 18, 91054 Erlangen
Harriet.Morf@uk-erlangen.de

DIE DGAUM INFORMIERT

Hoher Besuch in der Geschäftsstelle der DGAUM

Welchen Beitrag kann die Arbeitsmedizin zu einer präventionsorientierten und zukunftsfähigen medi- zinischen Versorgung leisten?

Der Parlamentarische Staatssekretär im Bundesministerium für Gesundheit (BMG), Dr. Georg Kippels, besuchte am Freitag, 1. August 2025, die Geschäftsstelle der DGAUM in München. Im Mittelpunkt des Austauschs mit dem Präsidenten, Prof. Dr. Thomas Kraus, und dem Hauptgeschäftsführer, Dr. Thomas Nesseler, standen zentrale Herausforderungen des Gesundheitssystems sowie die Potenziale der Arbeitsmedizin im Kontext einer zukunftsfähigen, sektorübergreifenden Gesundheitsversorgung. Dabei konnte die DGAUM die folgenden Themen adressieren:

1. Stärkung der medizinischen Prävention durch sektorverbindende Versorgung

Die Umsetzung des Beschlusses des 128. Deutschen Ärztetages 2024 zu einer sektorverbindenden Versorgung scheitert bislang oftmals an Versorgungsgrenzen zwischen betrieblicher Prävention und Gesundheitsförderung hin zur medizinischen Kuration und Rehabilitation sowie an dem sowohl inhaltlichen als auch zeitlich eingeschränkten Zugang zur elektronischen Patientenakte (ePA). Betriebsärztinnen und -ärzte verfügen aktuell nur über einen Opt-in-Zugang, das heißt, die Patientinnen und Patienten müssen vor Eintragung von Informationen in die ePA vorher ihre ausdrückliche Zustimmung erklären, sowie begrenzten Schreibrechte, inhaltlich beschränkt auf die Impfdokumentation, zeitlich begrenzt auf drei Bearbeitungstage. Zudem verhindert das Fehlen eines Kontrahierungszwangs nach § 132f. SGBV den Abschluss flächendeckender Verträge mit den gesetzlichen Krankenkassen zur Durchführung arbeitsmedizinisch ergänzender Gesundheitsleistungen, wie etwa Gesundheitsuntersuchungen, Präventionsempfehlungen oder Empfehlungen zu medizinischen Vorsorgeleistungen und über die Heilmittelversorgung.

2. Schließen von Impflücken durch betriebsärztliche Schutzimpfungen

In einer Studie der RWTH Aachen wiesen rund 73 % der Beschäftigten Impflücken auf – insbesondere bei Standardimpfungen, etwa den Mehrfachimpfungen wie Mumps, Masern, Röteln oder Diphtherie, Tetanus, Pertussis und Polio. Im Jahr 2024 wurden insgesamt 42.513 Impfungen über DGAUM-Selekt, den Verträgen der arbeitsmedizinischen



Dr. Kippels (Mitte) im Gespräch mit DGAUM-Präsident Prof. Kraus (links) und Hauptgeschäftsführer Dr. Nesseler (rechts)

schen Fachgesellschaft mit Unternehmen der gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV), abgerechnet. Allerdings fließen diese Daten bislang nicht in die RKI-Impfsurveillance ein, da nach Abschaltung von des digitalen Impfmonitorings (DIM) im März 2024 noch immer keine Anbindung für Betriebsärztinnen und -ärzten an das Nachfolgesystem das Deutsche Elektronische Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz (DEMIS) besteht.

3. Abbau von Hürden bei Impfstoffbeschaffung und -abrechnung

Mit dem sogenannten Präventionsgesetz kam 2015 § 132e (Versorgung mit Schutzimpfungen) ins SGBV. Dort sind eindeutige Verpflichtungen gesetzt, sowohl hinsichtlich der Vereinfachung des Vertragsmanagements – idealerweise durch Rahmenverträge mit den Dachverbänden der Krankenkassen – als auch in Bezug auf „Regelungen zur vereinfachten Umsetzung der Durchführung von Schutzimpfungen, insbesondere durch die pauschale Bereitstellung von Impfstoffen, sowie Regelungen zur vereinfachten Abrechnung, insbesondere durch die Erstattung von Pauschalbeträgen oder anteilig nach den Versichertenzahlen (Umlageverfahren)“. Die Umsetzung dieser Maßgaben scheitert bis heute an den Apothekervereinigungen, da diese in allen Verhandlungen der DGAUM auf Einzelverordnungen mit Apothekenzuschlag bestanden haben. Dies widerspricht dem Wirtschaftlichkeitsgebot des SGBV sowie den darauf fußenden Verträgen der DGAUM mit der GKV: An diesem Punkt braucht es die entschiedene Unterstützung der Politik, um den Ansprüchen des Gesetzes Genüge zu tun.

4. Beitrag der Arbeitsmedizin zur Primärversorgung

Eine Studie der Robert Bosch Stiftung hat im Mai 2025 im Bereich der hausärztlichen Versorgung einen zunehmende Versorgungslücke ermittelt, wenn bis 2035 insgesamt 11.000 Hausärztinnen und -ärzte aus dem medizinischen Versorgungssystem ausscheiden. Damit gewinnt die politische Debatte um ein Primärarztsystem, wie dies im Koalitionsvertrag der Regierungsparteien als Anspruch formuliert ist, eine besondere Dynamik. Aus Sicht der DGAUM dürfte es weit sinnvoller sein, über ein Primärversorgungsmodell mit deutlicher Stärkung der Prävention nachzudenken. Obwohl die Arbeitswelt mit rund 46 Millionen Erwerbstätigen das größte Präventionssetting darstellt, bleibt das dort vorhandene Präventionspotenzial der über 9000 Betriebsärztinnen und Betriebsärzte in der konkreten Gestaltung von Versorgungspfaden und -konzepten häufig unberücksichtigt. Ein Beispiel ist die Umsetzung der Lungenkrebsfrüherkennungsverordnung (LuKreFrühErkV), bei der zwar arbeitsmedizinische Versorgungsleistungen vorgesehen, derzeit aber nicht in die Krebsfrüherkennungs-Richtlinie (KFE-RL) des G-BA integrierbar sind, u. a. aufgrund einer Regelungslücke in § 132f. SGBV, die zwar allgemeine Gesundheitsuntersuchungen adressiert, aber explizit keine Krebsfrüherkennungsuntersuchungen durch Fachärzte für Arbeitsmedizin.

Parallel dazu wird im Bereich des SGB VII das erweiterte Vorsorgeangebot (EVA) zur Lungenkrebsfrüherkennung bei beruflich bedingter Asbestexposition oder für Versicherte mit einer anerkannten Berufskrankheit nach Nr. 4103 (Asbestose oder durch Asbeststaub verursachte Erkrankung der Pleura) der Berufskrankheitenverordnung angeboten.

Fazit: Die in der Arbeitswelt angelegten Präventionspotenziale und die mit der Arbeitsmedizin verbundenen Versorgungsmöglichkeiten können einen bedeutenden Beitrag sowohl zur Verbesserung der medizinischen Präventionsstrukturen in Deutschland leisten als auch die medizinische Versorgung von Patientinnen und Patienten an der Schnittstelle zur Kuration und Rehabilitation qualitativ verbessern. Deshalb der Appell: Lasst uns das gemeinsam gestalten, packen wir es endlich an!

Wir bedanken uns bei Herrn Dr. Kippels für das sehr konstruktive Gespräch und freuen uns auf den weiteren Austausch.

Dr. phil. Thomas Nessler
Hauptgeschäftsführer DGAUM

Gefährliche Impflücken durch niederschwellige Angebote am Arbeitsplatz schließen

Eine unlängst veröffentlichte Studie der RWTH Aachen belegt, dass bei über 73 % der erwachsenen Beschäftigten, deren Impfpässe untersucht wurden, Lücken bei den Standardimpfungen wie Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis und Masern aufwiesen. Die vollständige Impfquote für diese fünf Impfungen lag bei lediglich 26,9 %, wobei einzelne Impfungen wie Tetanus mit 74,1 % (mindestens eine Impfung in den letzten zehn Jahren) deutlich besser dokumentiert waren. Die Verfasser der Studie kommen zu dem Schluss, dass die Einbindung von Betriebsärztinnen und -ärzten ein enormes Potenzial darstellt, diese Impflücken zu schließen, etwa durch die Erhebung des Impfstatus im Rahmen von arbeitsmedizinischen Vorsorgen sowie damit verbundene niederschwellige Impfangebote am Arbeitsplatz.

Die Arbeitsmedizin kann zusammen mit den Unternehmen somit einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der individuellen Beschäftigungsfähigkeit der Arbeitnehmenden, der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen sowie für die öffentliche Gesundheit leisten. Das hat auch der Gesetzgeber erkannt, der mit Inkrafttreten des Präventionsgesetzes im Jahr 2015 die Grundlage geschaffen hat, Schutzimpfungen für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zulasten der gesetzlichen Krankenkassen durchzuführen. § 132e SGBV eröffnet ausdrücklich die Möglichkeit, dass Betriebsärztinnen und Betriebsärzte Impfleistungen unabhängig von der vertragsärztlichen Versorgung erbringen und abrechnen können. Dies gilt für Impfungen, die nicht im Rahmen des Arbeitsschutzes erfolgen.

Da die meisten Betriebsärztinnen und -ärzte nicht an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmen, hat die DGAUM mit dem Programm DGAUM-Selekt eine bundesweit etablierte Lösung geschaffen, die es ermöglicht, Impfungen im Betrieb mit den gesetzlichen Krankenkassen abzurechnen. Impfleistungen können also nun



Foto: © calmane - stock.adobe.com

ohne bürokratischen Aufwand effizient und rechtssicher und digital mit den teilnehmenden gesetzlichen Krankenkassen abgerechnet werden.

66. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM

18. bis 21. März 2026 in München

Die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) veranstaltet ihre 66. Wissenschaftliche Jahrestagung 2026 am Klinikum der Universität München in Großhadern.

Bis zum 05.10.2025 können Sie Fachbeiträge als Vortrag oder Poster über die Kongressplattform der DGAUM einreichen.

**CALL FOR
ABSTRACTS**
BIS 5.10.2025

Themenschwerpunkte:

- Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin
- Gewalt am Arbeitsplatz
- Mutterschutz

Weitere Infos unter www.dgaum.de

Veranstalter und Pressekontakt

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin
und Umweltmedizin e.V.
E-Mail: gs@dgaum.de • Web: www.dgaum.de

DGAUM

JAHRESTAGUNG 2026

DER VDBW INFORMIERT

DEUTSCHER
BETRIEBSÄRZTE
KONGRESS 2025

Grenzen überwinden
Schnittstellen der Arbeitsmedizin
22. bis 25. Okt. 2025 in Rostock

VDBW

Vortrags- und Seminarprogramm für Ärztinnen und Ärzte

„Grenzen überwinden – Schnittstellen der Arbeitsmedizin“

Diesem Thema widmet sich der diesjährige Betriebsärztekongress. Freuen Sie sich auf ein abwechslungsreiches Programm mit spannenden Vorträgen in folgenden Themablöcken:

- Intersektorale Zusammenarbeit
- Betriebliche Schnittstellen – Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM)
- Technische Schnittstellen – Telematik
- Arbeitsmedizin konkret – Aktuelles aus der arbeitsmedizinischen Praxis
- Update Allgemeinmedizin – Neues zu allgemeinmedizinischen Themen
- Aktuelles aus der Forschung für die Praxis

Zusätzlich erwarten Sie Seminare am Donnerstagvormittag und Samstagnachmittag, die praktische Einblicke und vertiefende Inhalte bieten.

Abgerundet wird das Programm durch eine exklusive Abendveranstaltung im Format eines **DineArounds** mit Networking, Musik und Tanz – die perfekte Gelegenheit, Kontakte zu knüpfen und den Austausch zu fördern.

Sichern Sie sich jetzt Ihr Ticket für den Kongress und die limitierten Plätze für Seminare!



Weitere Informationen zur Anmeldung sowie das detaillierte Vortragsprogramm finden Sie auf www.kongress.vdbw.de – oder scannen Sie einfach den QR Code.

Seminare für Arbeitsmedizinisches Assistenzpersonal

Im Rahmen des DBK bieten wir gemäß dem Fortbildungscurriculum für medizinische Fachangestellte und Arzthelfer/innen „Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin“ der Bundesärztekammer das Modul „**Diagnostische Verfahren – Auge**“ an. Außerdem widmen wir ein Seminar dem wichtigen Thema „**Neue und altbewährte Ansätze zur Behandlung bei psychischen Krisen oder Erkrankungen**“. Unsere Seminare „**Ergonomie am Bildschirm- und Büroarbeitsplatz**“ und „**Update**

Arbeitsmedizin für Assistenzpersonal“ runden unser Seminarangebot für Arbeitsmedizinisches Assistenzpersonal ab.



Für weitere Informationen zu Inhalten und Buchungsmöglichkeiten scannen Sie den QR Code

Fachausstellung

Die Fachausstellung findet am Donnerstag, 23.10.2025, 9:00 bis 17:30 Uhr und Freitag, 24.10.2025, 8:30 bis 17:00 Uhr in der Stadthalle Rostock statt. Die Stadthalle Rostock bietet sich hervorragend an, um eine große Fachausstellung durchführen zu können, da die Ausstellungsflächen alle auf einer Ebene sind und das Foyer durch die Glasfronten hell und freundlich erscheint. Das VDBW-Präsidium wird gemeinsam mit dem Präsidenten der IHK Rostock, Klaus-Jürgen Strupp, am Donnerstag, 23.10.2025, vormittags die Fachausstellung offiziell eröffnen.

Durch Programmablauf, Pausenzeiten und Wegeführungen sind gute Voraussetzungen gegeben, um den Kontakt zwischen Teilnehmenden und Industriepartnern zu ermöglichen. Ausstellende haben zusätzlich weitere Werbemöglichkeiten, wie zum Beispiel eine Anzeige im Hauptprogramm, eine Tischauslage ihrer Prospektmaterialien sowie eine Präsentation in unserer Tech Stage. Gerne stehen wir bei weiteren Fragen hierzu als Ansprechpartner zur Verfügung.



Foto: VDBW



Für weitere Infos zur Fachausstellung scannen Sie den QR-Code.

Speakers' Corner – wir freuen uns auf Ihre Beiträge

Auch in diesem Jahr werden wir wieder einen Speakers' Corner einrichten. Abseits des offiziellen Hauptprogramms bieten wir ein Format an, das es unseren Mitgliedern ermöglicht, ihre eigenen Themen zu präsentieren und direkt mit den Zuhörenden ins Gespräch zu kommen.

Sie möchten gern Ihren Beitrag im Speakers' Corner zum 41. Deutschen Betriebsärzte-Kongress platzieren?

Bitte senden Sie dazu Ihr Thema sowie eine kurze Zusammenfassung bis zum 30. September 2025 an lukas.brethfeld@vdbw.de



Foto: VDBW

VDBW-Webmeeting „Arbeitsmedizin für Weiterzubildende“

Für alle Weiterzubildenden haben wir im VDBW ein Forum geschaffen. Im Rahmen von monatlichen Web-Meetings (jeweils donnerstags, 19:00 bis 20:30 Uhr) wollen wir die Weiterbildung ergänzen und Möglichkeiten zum Austausch und zur Diskussion mit erfahrenen Weiterzubildenden schaffen.

Die Veranstaltung wird als Zoom-Webinar durchgeführt und **erfordert eine Anmeldung!** Sichern Sie sich also einen der begehrten Plätze.

Werden Sie Mitglied in einer starken Gemeinschaft!

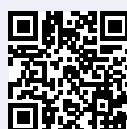
Nächster Termin

Donnerstag, 18.09.2025, 19:00 – 20:30 Uhr
„Biomonitoring und neue Gefahrstoffverordnung“

Referent: Dr. Bernd Herber

Wissenschaftliche Leitung: Stefan Linnig

Die Veranstaltung ist für unsere **Mitglieder kostenfrei**, für Nichtmitglieder berechnen wir 30,00 Euro/Webinar. Seien Sie dabei – als Zuhörende oder Mitdiskutierende.



Für weitere Informationen und Anmeldung scannen Sie einfach den QR Code.

VORSCHAU

ASU-Magazin 10/2025

Schwerpunkt: Arbeitssicherheit
mit u. a. folgenden Themen:

- Gestaltung von Bildschirmarbeit nach der ASR A6
- Überarbeitung des „Kompaktverfahren Psychische Belastung“ für die Gefährdungsbeurteilung
- Vom Risikofaktor Mensch zum Sicherheitsfaktor Mensch
- Arbeitsschutz bei Arbeitsplätzen in nicht allseits umschlossenen Arbeitsstätten und bei Arbeitsplätzen im Freien



RÜCKSCHAU

ASU-Newsletter

Themen waren u. a.:

KW 32/2025: Für wen eine Hepatitis-B-Impfung wichtig ist – Exposition gegenüber PM10-Mikroplastik

KW 31/2025: Schichtarbeiter besonders häufig von Schlafstörungen betroffen – Wandel der Arbeit und Auswirkungen auf die Arbeitsmedizin

KW 30/2025: BARMER startet „Menopause@work“ – Anpassung der internationalen Gesundheitsvorschriften

Tipp:



Neugierig auf die nächsten Newsletter-Inhalte?

Werden Sie ASU Newsletter-Abonnent: www.asu-arbeitsmedizin.com/Newsletter



Im Newsletter-Archiv alle bisherigen Themen lesen:

www.asu-arbeitsmedizin.com/Archiv/Newsletter-Archiv

Für Autoren

Ausführliche Autorenhinweise: erhältlich unter www.asu-arbeitsmedizin.com/Autorenhinweise



Manuskripteinreichung:

- Praxisbeiträge an manuskript@asu-arbeitsmedizin.com
- Wissenschaftliche Beiträge an wissenschaft@asu-arbeitsmedizin.com

Impressum

So erreichen Sie direkt unseren Leserservice

Postfach 9161
97091 Würzburg
Telefon: +49 (0) 711 / 6 36 72-401
Telefax: +49 (0) 711 / 6 36 72-414
E-Mail: service@asu-arbeitsmedizin.com

Chefredaktion & Ressortleitung Wissenschaft

Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke (V.i.S.d.P.)
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,
Erlangen

Redaktion

Dr. phil. Nils Balser, Merck KGaA, Darmstadt
Prof. Dr. med. Thomas Brüning,
Ruhr-Universität Bochum, Bochum
Prof. Dr. med. Hans Drexler, Friedrich-Alexander-
Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen
Reinhard Holtstraeter, Rechtsanwalt, Kanzlei für
Gesundheit und Teilhabe, Hamburg
Prof. Dr. med. Hubert G. Hotz, Ärztlicher Dienst
der Bundesagentur für Arbeit, Mannheim
Prof. Dr. med. Thomas Kraus, RWTH Aachen
University, Aachen
Prof. Dr. rer. soc. Jessica Lang, RWTH Aachen
University, Aachen
Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Stephan Letzel,
Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz
Susanne H. Liebe, Verband Deutscher Betriebs- und
Werksärzte e.V., Karlsruhe
Prof. Dr. med. Michael Linden, Charité
Universitätsmedizin Berlin, Berlin
Dr. phil. Thomas Nessler, Deutsche Gesellschaft für
Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V., München
Prof. Dr. med. Albert Nienhaus, Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf, Hamburg
Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder,
Technische Universität Dresden, Dresden
Prof. in Dr. phil. Dagmar Starke, Akademie für Öffent-
liches Gesundheitswesen (AÖGW), Düsseldorf
Dr. med. Stefan Webendorfer, BASF SE, Ludwigshafen
Dr. Uta Wegewitz (BAuA), Berlin
Dr. med. Hanns Wildgans, Praxis für Arbeits- und
Umweltmedizin, Brunnthal

Wissenschaftlicher Beirat

O. Blome, Köln – Prof. Dr. med. H. K. Geiss, Bad
Neustadt – Prof. Dr. med. B. Greitemann, Bad Rothen-
felde – Prof. Dr. med. B. Hartmann, Hamburg – DDr.
Karl Hochgatterer, Wien – Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. G.
O. Hofmann, Halle/S. – Dr. med. N. Kotschy-Lang,
Auerbach – Dr. med. P. Lederer, Erlangen – Prof. Dr.
med. G. Leng, Leverkusen – Dr. med. E. Losch,
Frankfurt/M. – Prof. Dr. med. Dipl.-Chem. A. W.
Rettenmeier, Essen – Prof. Dr. med. M. A. Rieger,
Tübingen – Prof. Dr. med. K. Rohrschneider,
Heidelberg – Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. W. Schneider,
Rostock – Dr. med. Joachim Stork, Kassel – Prof. Dr.
med. A. Tannapfel, Bochum – Prof. Dr. med. S. Wicker,
Frankfurt – Priv.-Doz. Dr. med. R. Winker, Wien

Manuskripteinsendung

Anja Dietrich (ASU-Redaktionsmanagement)
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 96
Telefax: +49 (0)7 11 / 63 67 27 11
E-Mail: manuskript@asu-arbeitsmedizin.com

Redaktions-Assistenz

Christine Hütt
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 68
Telefax: +49 (0)7 11 / 63 67 27 11
E-Mail: asu@asu-arbeitsmedizin.com

Anzeigenleitung

Axel Hollenbach
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 27
Telefax: +49 (0)7 11 / 63 67 27 60
E-Mail: hollenbach@gentner.de

Auftrags-Management

Melanie Schweigler (Leitung)
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 62
Telefax: +49 (0)7 11 / 63 67 27 60
E-Mail: schweigler@asu-arbeitsmedizin.com

Herausgeber und Verlag

Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart
Forststraße 131, 70193 Stuttgart

Verleger

Robert Reisch

Urheberrechte

Die systematische Ordnung der Zeitschrift sowie alle in
ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen
sind urheberrechtlich geschützt. Mit der Annahme eines
Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom
Autor umfassende Nutzungsrechte in inhaltlich un-
beschränkter und ausschließlicher Form, insbesondere
Rechte zur weiteren Vervielfältigung und Verbreitung zu
gewerblichen Zwecken mithilfe mechanischer, digitaler
oder anderer Verfahren. Bis auf Widerruf (socialmedia@gentner.de)
gilt dies auch für die Verwendung von
Bildern, Graphiken sowie audiovisueller Werke in allen
Social-Media-Kanälen, insbesondere Facebook,
Instagram und YouTube. Kein Teil dieser Zeitschrift darf
außerhalb der engen Grenzen urheberrechtlicher
Ausnahmebestimmungen ohne schriftliche Einwilli-
gung des Verlages in irgend einer Form – durch
Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reprodu-
ziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von
Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Sprache
übertragen werden. Die automatisierte Analyse des
Werkes, um daraus Informationen insbesondere über
Muster, Trends, Korrelationen gem. § 44b UrhG
(Text und Data Mining) zu gewinnen, ist untersagt.
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handels-
namen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser
Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass
solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt
werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich
geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn
sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Bezugspreise

Inlandsabonnement
€ 280,90 jährlich zzgl. € 24,00 Versand (inkl. MwSt.)
Auslandsabonnement
€ 280,90 jährlich zzgl. € 36,00 Versand/Luftpost € 60,00
(mit USt.-Id. inkl. MwSt., ohne USt.-Id. zzgl. MwSt.)
Abonnement für Studenten (gegen Bescheinigung)
€ 140,50 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)
Luftpostversand auf Anfrage.
Einzelheft € 39,90 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)
Bei Neubestellungen gelten die zum Zeitpunkt des
Bestelleingangs gültigen Bezugspreise.

Bezugsbedingungen

Bestellungen sind jederzeit direkt beim Leserservice oder
bei Buchhandlungen im In- und Ausland möglich.
Abonnements verlängern sich um ein Jahr, wenn sie nicht
schriftlich mit einer Frist von drei Monaten zum Ende des
Bezugsjahres beim Leserservice gekündigt werden.

Die Abonnementspreise werden im Voraus in
Rechnung gestellt oder bei Teilnahme am Lastschrift-
verfahren bei den Kreditinstituten abgebucht. Sollte
die Zeitschrift aus Gründen nicht geliefert werden
können, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, besteht
kein Anspruch auf Nachlieferung, Ersatz oder
Erstattung von im Voraus bezahlten Bezugsgeldern.

Der Gerichtsstand für Vollkaufleute ist Stuttgart,
für alle übrigen gilt dieser Gerichtsstand, sofern
Ansprüche im Wege des Mahnverfahrens geltend
gemacht werden.

Bitte teilen Sie Änderungen von Adressen oder
Empfängern sechs Wochen vor Gültigkeit dem Leser-
service mit.

Erscheinungsweise: 12 Ausgaben pro Jahr
Anzeigenpreise: Gültig ist Anzeigenpreisliste Nr. 57
vom 01. 01. 2025

Bildquellennachweis: ©Nature / GettyImages (Titelbild)
und ©Colours-Pic-stock.adobe.com (S. 570)

Layout: GreenTomato GmbH, Stuttgart
Korrektur: Feuchter Verlagsservice, Elmstein
Druck: DWS Marquart GmbH,
Saulgauer Straße 3, 88326 Aulendorf
Die Zeitschrift ist umweltschonend auf chlor- und
säurefrei hergestelltem Papier gedruckt.

ISSN (Print): 0944-6052
ISSN (Online): 2363-4669

Arbeitsmedizin | Sozialmedizin | Umweltmedizin

ASU

Zeitschrift für medizinische Prävention

Zeitschrift für Praxis, Klinik, Wissenschaft
und Begutachtung in den Bereichen Arbeits-
medizin, Betriebsmedizin, Ergonomie,
Klinische Umweltmedizin, Präventivmedizin,
Sozialmedizin, Rehabilitation, Arbeitsschutz

ASU ist als wissenschaftliche
Zeitschrift peer reviewed.

Weitere Informationen unter
www.asu-arbeitsmedizin.com/
zielsetzung-aims-scopes



ASU ist Organ folgender Fachinstitutionen

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin
und Umweltmedizin e. V.
Österreichische Gesellschaft für Arbeitsmedizin
Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte
e. V. – Berufsverband Deutscher Arbeits-
mediziner
Vereinigung Schweizerischer Betriebsärzte
Vereinigung Deutscher Staatlicher Gewerbe-
ärzte e. V.
Bayerische Akademie für Arbeits-, Sozial-
und Umweltmedizin München
Sektion Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
der Akademie für ärztliche Fortbildung und
Weiterbildung der Landesärztekammer Hessen,
Bad Nauheim
Sächsische Akademie für ärztliche Fortbildung
Sektion Arbeitsmedizin und Umweltmedizin
der Sächsischen Landesärztekammer Dresden
Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie
Baden-Württemberg e. V., Ulm

ASUonline

Abstract-Archiv seit 2002
Komplettausgaben der DGAUM-Kongress-
ausgaben seit 2003
Inhaltsverzeichnisse je Ausgabe
Jahresregister seit 2002
Volltextsuche im Archiv
Buchshop Arbeitsmedizinische Fachliteratur

www.asu-arbeitsmedizin.com

Mitglied in:

MVFP
Medienverband
der freien Presse

**Deutsche
Fachpresse**

F FIPP



QDenga® – DIE ERSTE REISEIMPfung ZUR PRÄVENTION VON DENGUE-FIEBER

- **80,2 % Gesamtwirksamkeit**^{*,1-3}
und 90,4 % Reduktion der Hospitalisierung^{#,2-4}
- **Nachweislich bis zu 4,5 Jahre Wirksamkeit** nach der 2. Impfung^{2,3}
- **Allgemein gute Verträglichkeit**^{§,2,3}



Weitere Informationen finden
Sie auf unserer Website.
Schauen Sie vorbei!

www.dengue.de

Qdenga®
Dengue-Fieber tetravalenter Impfstoff
(lebend, attenuiert)

* Schutz vor virologisch bestätigtem Dengue-Fieber, unabhängig vom Dengue-Serotyp, -Serostatus oder -Schweregrad (basierend auf der Auswertung der 12-Monats-Follow-up-Daten nach der zweiten Dosis in Probanden von 4 bis 16 Jahren).

Bei virologisch bestätigtem Dengue-Fieber (basierend auf der Auswertung der 18-Monats-Follow-up-Daten nach der zweiten Dosis in Probanden von 4 bis 16 Jahren). Nebenwirkungen traten gewöhnlich innerhalb von 2 Tagen nach der Injektion auf, waren leicht bis mittelschwer und von kurzer Dauer (1 bis 3 Tage).

1. Biswal, S. et al. NEJM. 2019;381(21):2009–2019. 2. Tricou, V. et al. Lancet Glob Health. 2024;12(2):e257–e270. 3. Fachinformation Qdenga®, aktueller Stand. 4. Biswal, S. et al. Lancet. 2020;395:1423–1433.

Qdenga Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung [in einer Fertigspritze] | Dengue-Fieber tetravalenter Impfstoff (lebend, attenuiert)

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. **Wirkstoff:** Dengue-Virus-Serotypen 1,2,3 und 4 (lebend, attenuiert). **Zusammensetzung:** Nach der Rekonstitution enthält eine Dosis (0,5 ml): Dengue-Virus-Serotyp 1 (lebend, attenuiert): $\geq 3,3 \log_{10}$ PBE**/Dosis; Dengue-Virus-Serotyp 2 (lebend, attenuiert): $\geq 2,7 \log_{10}$ PBE**/Dosis; Dengue-Virus-Serotyp 3 (lebend, attenuiert): $\geq 4,0 \log_{10}$ PBE**/Dosis; Dengue-Virus-Serotyp 4 (lebend, attenuiert): $\geq 4,5 \log_{10}$ PBE**/Dosis; **PBE = Plaque-bildende Einheiten. Sonstige Bestandteile: Pulver: α , α -Trehalose-Dihydrat, Poloxamer 407, Humanalbumin, Kaliumdihydrogenphosphat, Dinatriumhydrogenphosphat, Kaliumchlorid, Natriumchlorid. **Lösungsmittel:** Natriumchlorid, Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Qdenga wird angewendet zur Prävention von Dengue-Fieber bei Personen ab 4 Jahren. Qdenga ist gemäß den offiziellen Empfehlungen anzuwenden. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen die Wirkstoffe oder die sonstigen Bestandteile oder Überempfindlichkeit gegen eine frühere Dosis von Qdenga. Personen mit angeborener oder erworbener Immundefizienz, einschließlich Personen, die in den 4 Wochen vor der Impfung immunsuppressive Therapien wie Chemotherapie oder hoch dosierte systemische Kortikosteroide erhalten haben, wie bei anderen attenuierten Lebendimpfstoffen. Personen mit symptomatischer HIV-Infektion oder einer asymptomatischen HIV-Infektion, bei der Hinweise auf eine eingeschränkte Immunfunktion vorliegen. Schwangere. Stillende Frauen. **Nebenwirkungen:** **Sehr häufig:** Infektion der oberen Atemwege, Verminderter Appetit, Reizbarkeit, Kopfschmerzen, Somnolenz, Myalgie, Schmerzen und Erythem an der Injektionsstelle, Unwohlsein, Asthenie, Fieber; **Häufig:** Nasopharyngitis, Pharyngotonsillitis, Arthralgie, Schwellung und blaue Flecken und Jucken an der Injektionsstelle; Grippeähnliche Erkrankung; **Gelegentlich:** Bronchitis, Rhinitis, Schwindelgefühl, Diarrhoe, Übelkeit, Abdominalschmerz, Erbrechen, Ausschlag, Pruritus, Urtikaria, Blutung an der Injektionsstelle, Ermüdung / Fatigue, Verfärbung an der Injektionsstelle; **Selten:** Petechien; **Sehr selten:** Thrombozytopenie, Angioödem; **Nicht bekannt:** Anaphylaktische Reaktion, einschließlich anaphylaktischer Schock. **Verkaufsabgrenzung:** Verschreibungspflichtig. **Pharmazeutischer Unternehmer:** Takeda GmbH, Deutschland. **Stand der Information:** Juni 2025