AUVA

Internationales Fachmagazin für Prävention in der Arbeitswelt

SICHERE ARBEIT :)

Österreichische Post AG | MZ 11Z038824M | ÖGB-Verlag, 1020 Wien, Johann-Böhm-Platz 1 | Retouren an PF 100, 1350 Wien

Ausgabe 6 2020

Menschliche Arbeit im Zeitalter digitaler Transformation

NEUE ARBEITSWELTEN 16
Digitale Prävention ist längst Realität

KÜHLSCHMIERSTOFFE 28
Problematik der Kühlschmierstoff-Messungen

KREBSERZEUGENDE ARBEITSSTOFFE 36
Glanzleistungen bei der Krebsprävention

Besuchen Sie uns im Internet:

AUVA

www.sicherearbeit.at

Sicherheit mit Certific und Haberkorn.
Zeitgemäß schulen und trainieren.

HABERKORN

Haberkorn und Certific sind eine exklusive Partnerschaft eingegangen. Certific ist der Profi für digitale Trainingsangebote von Arbeitssicherheitsthemen und für Praxis-Trainings vor Ort bei Kunden. Mobiles Lernen von theoretischen Lerninhalten und Unterweisungsthemen am Smartphone ist zeit- und ortsunabhängig. Mobile Trainingsanlagen vor Ort beim Kunden sparen Abwesenheitszeiten, Reisen und Übernachtungen. Zusammen ermöglicht das eine hohe Sicherheit bei gesetzlichen Ausbildungs- und Unterweisungsthemen und moderne Kontrollsysteme über den aktuellen Ausbildungsstand jedes Mitarbeiters. Mehr Informationen unter **www.haberkorn.com/certific**

präventions forum +®

Wissensplattform

Das Präventionsforum+ ist ein zentrales, internationales Wissensportal, das relevante Informationen und Vorschriften über Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit für interessierte Personen bereitstellt.

Diese qualitätsgesicherten Informationen und Vorschriften werden mit modernster Suchmaschinen-Technologie aus definierten Websites indexiert, katalogisiert und sortiert nach Ländern, Sprachen und Themen angezeigt. Die Ergebnisse werden grafisch dargestellt, z.B. als Tortendiagramm mit Häufigkeit der Treffer für einzelne Facetten oder Teilbereiche.

Parallel zur Suchmaschine wurde eine Semantik aufgebaut, die die von Land zu Land unterschiedlichen fachspezifischen Begrifflichkeiten berücksichtigt und die Suchergebnisse verbessert.

Eine Personalisierung der Suche durch Login ermöglicht Suchanfragen abzuspeichern. Spezialisten können bestimmte Themenfelder über einen definierten Zeitraum ohne zusätzlichen administrativen Aufwand beobachten.

Besuchen Sie die Wissensplattform unter:
www.praeventionsforum-plus.info

DGUV Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung Spitzenverband

AUVA

CPE PKB Comitato Paritetico Edile Paritätisches Komitee im Bauwesen

suva

IMPRESSUM

Medieninhaber:
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)
Adalbert-Stifter-Straße 65
1200 Wien
Tel. +43 5 93 93-22903
www.auva.at
DVR: 0024163
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer: ATU 162 117 02

Herausgeber:
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)
1200 Wien, Adalbert-Stifter-Straße 65, Tel. +43 5 93 93-22 903

Beauftragter Redakteur:
Wolfgang Hawlik, Tel. +43 5 93 93-22907
wolfgang.hawlik@auva.at

Redaktion:
Wolfgang Hawlik, Tel. +43 5 93 93-22907
wolfgang.hawlik@auva.at

Titelbild:
Adobe Stock/RS-Studios
Bildredaktion/Layout/Grafik:
Verlag des Österreichischen Gewerkschaftsbundes GmbH
1020 Wien, Johann-Böhm-Platz 1
sicherearbeit@oegbverlag.at
Art-Director: Peter-Paul Waltenberger
peterpaul.waltenberger@oegbverlag.at
Layout: Reinhard Schön
reinhard.schoen@oegbverlag.at

Abo/Vertrieb:
Bianca Behrendt
Verlag des Österreichischen Gewerkschaftsbundes GmbH
1020 Wien, Johann-Böhm-Platz 1
Tel. +43 1 662 32 96-0
abo.sicherearbeit@oegbverlag.at

Anzeigenmarketing
Peter Leinweber
taco media gmbh
peter.leinweber@taco-media.at
+43 676 897 481 200

Erscheinungsweise:
Zweimonatlich

Hersteller:
Leykam Druck GmbH & CoKG, 7201 Neudörfl, Bickfordstr. 21

Der Nachdruck von Artikeln, auch auszugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers bzw. Verlages gestattet. Für Inserate bzw. die „Produkt-Beiträge“ übernimmt die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt keine Haftung. Alle Rechte, auch die Übernahme von Beiträgen nach § 44 Abs.1 und 2 Urheberrechtsgesetz, sind vorbehalten.

Offenlegung gemäß Mediengesetz, § 25:
www.sicherearbeit.at

Herausforderungen annehmen

Ein Jahr der Herausforderungen neigt sich dem Ende zu, ein Jahr, in dem wir, die AUVA, gezeigt haben, dass sich die Unternehmen und die Beschäftigten auf uns verlassen können.

Den aktuellen Entwicklungen entsprechend haben wir die Präventionsmaterialien laufend aktualisiert und in unseren Einrichtungen die erforderlichen organisatorischen Maßnahmen im Sinne der Krisenbewältigung getroffen. Unsere Unfallkrankenhäuser haben in dieser Zeit ihre Rolle als spezialisierte Unfallspitäler verstärkt wahrgenommen.

DI Mario Watz

Mag. Ingrid Reischl

Auch viele unserer Präventions-Veranstaltungen konnten und können nicht in der gewohnten Form stattfinden. Deshalb bietet die AUVA aktuell Webinare an, die die Teilnahme vom Büro oder Homeoffice aus möglich machen.

Dazu passend beschäftigen wir uns in diesem Heft unter anderem mit dem Thema digitale Transformation/Lernen am Arbeitsplatz und berichten über die Herbstkonferenz der Gesellschaft für Arbeitswissenschaften. Außerdem widmen wir uns einmal mehr unserem aktuellen Schwerpunktthema krebserzeugende Arbeitsstoffe.

Das Jahr 2020 hat, wie schon eingangs erwähnt, für alle von uns viele Herausforderungen bereitgehalten. Wir, die AUVA, werden auch weiterhin das Unsere dazu beizutragen, dass die Unternehmen und damit die Beschäftigten gut durch diese Gesundheitskrise kommen.

DI Mario Watz,
Obmann der AUVA

Mag. Ingrid Reischl,
Obmann-Stv. der AUVA

Fotos: D. Beranek, L. Schedl

Bild: AdobeStock

Bild: Adobe Stock

Bild: R. Reichhart

AUVA-SCHULUNGSANGEBOT 9

Sicherheit am Bau

NEUE ARBEITSWELTEN 11

Menschliche Arbeit im Zeitalter digitaler Transformation

ULRIKE AMON-GLASSL, MICHAEL WICHTL

DIGITALE PRÄVENTION 16

Die digitale Prävention ist längst Realität

WOLFGANG HAWLIK

NEUE ARBEITSWELTEN 22

Digitale Transformation – Gesundheit und Lernen am Arbeitsplatz ade? (2)

ULRIKE AMON-GLASSL, ANDREA BIRBAUMER

KÜHLSCHMIERSTOFFE 28

Problematik der Kühlschmierstoff-Messungen

ROBERT PIRINGER, PARISA ANSARI, ERWIN RENNER

KREBSERZEUGENDE ARBEITSSTOFFE 36

Glanzleistungen bei der Krebsprävention

ROSEMARIE PEXA

STANDARDS

Aktuell 6

Normen 43

AUVA vervierfacht Lehrplätze

Im Juni 2020 startete die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt eine Lehrlingsoffensive unter dem Motto „Karriere mit Lehre in der AUVA“. Nun konnte die Zahl der Lehrstellen für 2021 bereits vervierfacht werden: Ab Anfang nächsten Jahres werden 26 neue Lehrstellen ausgeschrieben, bis Ende 2021 soll die Anzahl sogar auf 32 erhöht werden.

„Gerade in schweren Zeiten wie diesen ist es uns ein besonderes Anliegen, Jugendlichen eine zukunftsträchtige Perspektive zu geben. Eine Lehre bei der AUVA gibt dem Nachwuchs die Chance, eine spannende und sichere berufliche Karriere zu starten“, so AUVA-Obmann Mario Watz. Das neue Lehrlingskonzept verspricht den Neueinsteigerinnen und Neueinsteigern bei der sozialen Unfallversicherung den Start in eine erfolgreiche Berufslaufbahn. „Wir freuen uns auf zahlreiche motivierte Bewerberinnen und Bewerber, die wir auf den ersten Schritten ihrer Berufslaufbahn begleiten und vor allem ausbilden dürfen“, ergänzt AUVA-Obmann-Stellvertreterin Ingrid Reischl.

Ausgeschrieben werden Lehrstellen als Verwaltungsassistenz, Köchinnen und Köche, aber auch in Bereichen wie Installations- und Gebäudetechnik oder Betriebsdienstleistung. Nicht nur in bestehenden Berufsfeldern der AUVA werden neue Lehrstellen geschaffen, auch digitale Lehrberufe werden berücksichtigt. So soll die nächste AUVA-Generation auch für Zukunftsfelder wie beispielsweise die Applikationsentwicklung (Codierung) ausgebildet werden. Interessentinnen und Interessenten können sich unter **www.auva.at/karriere** für Lehrstellen bewerben.

Safety in a digitalized World

Wie kann Prävention in einer zunehmend digitalisierten Welt funktionieren? Welche Konzepte werden erfolgreich sein? Diese und ähnliche Fragestellungen stehen im Mittelpunkt der EU-Safety 2021.

Führende europäische Akteurinnen und Akteure aus Forschung, Politik und Praxis werden im Rahmen der größten europäischen Konferenz für Verletzungsprävention, die vom 7. bis 8. Oktober 2021 in Wien im Palais Niederösterreich stattfinden wird, zusammenkommen, um die Herausforderungen und Chancen neuer digitaler Lösungen im Bereich der Verletzungsprävention zu diskutieren.

Weitere inhaltliche Schwerpunkte sind unter anderem zu den Themenbereichen Produktsicherheitsstandards, Architektur & Stadtplanung, Verletzungs- und Katastrophenmanagement sowie zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Verletzungsrisiken geplant. Ein detailliertes Konferenzprogramm ist derzeit in Zusammenarbeit mit dem internationalen Programmkomitee in Entwicklung und wird im Frühjahr 2021 verfügbar sein.

Die EU-Safety 2021 trägt den Titel: “Safety in a digitalized and fast-changing world – how smart will injury prevention get?” und wird vom Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) als Mitglied von EUROSAFE in Zusammenarbeit mit der AUVA und anderen namhaften Institutionen ausgerichtet. Aktuelle Informationen zum Programm und zur Teilnahme sind unter www.eu-safety2021.com abrufbar. Noch bis 1. April 2021 läuft der „Call for Abstracts“, eine Anmeldung zum Kongress ist ab 15. Mai 2021 möglich.

AUVA-Schulungen:

Angesichts der aktuellen Vorgaben der österreichischen Bundesregierung zur Verhinderung der weiteren Ausbreitung des Coronavirus hat die AUVA ihr Angebot an Präsenzseminaren vorübergehend eingestellt. Die Wiederaufnahme des Schulungsangebots ist von aktuell geltenden Vorschriften abhängig. Fortgesetzt wird die neue Reihe der AUVA-Webinare. Details zu allen Schulungsangeboten der AUVA-Hauptstelle finden Sie unter **www.auva.at/sicherheitsschulung.**

Liebe Leserinnen und Leser,

das gesamte Team der AUVA-Fachzeitschrift SICHERE ARBEIT wünscht Ihnen eine friedvolle Adventzeit, ein besinnliches Weihnachtsfest und ein unfallfreies neues Jahr! Bleiben Sie gesund!

20 Jahre Ethikkommission in der AUVA

Bild: Richard Reichhart

Ein Bild aus der Vor-Corona-Zeit: Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Sitzung der AUVA-Ethikkommission.

Ilm Mai 2000 wurde in der AUVA die Ethikkommission für die Krankenanstalten der AUVA eingerichtet, ein unabhängiges Gremium zur Beurteilung von Forschungsvorhaben in den Unfallkrankenhäusern und Rehabilitationszentren. Die Zahl der Anträge steigt Jahr für Jahr..

„In einer Krankenanstalt, in der klinische Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten durchgeführt werden, neue medizinische Methoden und Nicht-Interventionelle Studien angewendet werden, angewandte medizinische Forschung betrieben wird, und Pflegeforschungsprojekte (experimentelle oder Pflegeinterventionsstudien) durchgeführt werden sowie neue Pflege- und Behandlungskonzepte und neue Pflege- und Behandlungsmethoden angewendet werden, ist vom Rechtsträger eine Ethikkommission einzurichten.“ Dieser gesetzlichen Forderung (beispielhaft zitiert nach dem Wiener Landeskrankenanstaltengesetz 1987 §§15 a und 15b – Wr. KAG – i.d.F. vom 27.1.2018) ist im Jahr 2000 auch die AUVA gefolgt.

Sehr früh hat sich die Ethikkommission dem Forum der Ethikkommissionen Österreichs angeschlossen, dessen Vorsitz aktuell Univ.-Prof. DI Dr. Haas von der Medizinischen Universität Graz führt. Dieser Zusammenschluss gewährleistet ein einheitliches Formularwesen, Standards bei der Patienteninformation und beim Datenschutz sowie den fachlichen Austausch. Auch hinsichtlich Wissensvermittlung ist das Forum von Bedeutung, ebenso wie die AGES, die regelmäßig mit Veranstaltungen zu den aktuellen Änderungen insbesondere im Arzneimittelrecht und im Medizinprodukterecht Interessierte auf dem aktuellen Stand hält. Die ursprünglich auf freiwilliger Basis und als fachliche Beratungsgremien gegründeten Ethikkommissionen sind mittlerweile in nahezu alle Rechtssysteme integriert und unabdingbarer Bestandteil der klinischen Forschung. Sie fungieren als Garant für eine integre, transparente, der einzelnen Patientin oder dem einzelnen Patienten, aber auch der Allgemeinheit verpflichteten medizinischen Forschung.

Deutlich zeigt sich die Entwicklung am Beispiel der Patientenaufklärung. Auch wenn das vorige Jahrhungert lange vergangen scheint, so haben es vermutlich noch einige Leserinnen und Leser miterlebt, dass Behandlungen von Medizinerinnen und Medizinern ohne Einbindung der Patientinnen und Patienten festgelegt wurden. Die Veränderungen in Bezug auf die Patientenaufklärung spiegeln sich auch in der Einwilligung zur Teilnahme an klinischen Studien wider. Erst wenn die Patientin oder der Patient den Inhalt der Studie und seine Rolle bei einer Studie verstanden hat und dann zur Teilnahme an dieser Studie bereit ist, spricht man von informed consent, die eine unabdingbare Voraussetzung für die Patientenrekrutierung ist. Ein Fehler in diesem Bereich hätte für die Forscherin bzw. den Forscher bzw. die Studienleiterin oder den Studienleiter beträchtliche negative Folgen in der wissenschaftlichen Welt. Aber auch die Änderungen im Bereich des Datenschutzes haben Einzug in die Forschungsarbeiten gefunden, sowohl bei der Auswertung von Daten insgesamt als auch im Hinblick auf das Datenmanagement und die Datensicherheit sowie korrespondierend bei der Aufklärung der Patientin bzw. des Patienten darüber, was mit den Daten geschieht.

Welche Bedeutung eine positive Beurteilung durch die Ethikkommission mittlerweile hat, zeigt sich auch innerhalb der wissenschaftlichen Community: Eine für die wissenschaftliche

Karriere äußerst wichtige Publikation von Forschungsergebnissen in internationalen Fachjournalen oder als Buch ist heute zwingend mit einer vorherigen positiven Beurteilung durch eine Ethikkommission verknüpft.

Von besonderer Bedeutung sind dabei die Weisungsfreiheit des Gremiums und die interdisziplinäre Besetzung. Der AUVA-Ethikkommission gehören heute beispielsweise 42 Mitglieder an: Ärztinnen und Ärzte unterschiedlicher Fachrichtungen sind darin ebenso vertreten wie Juristinnen und Juristen, Vertreterinnen und Vertreter aus den Bereichen Pharmazie, Gesundheits- und Krankenpflege, Medizintechnik, Biometrie, Psychologie, Betriebswirtschaft oder Datenschutz/Software. Und natürlich umfasst die Ethikkommission auch Seelsorgerinnen und Seelsorger, Personen aus der Patientenanwaltschaft, Vertreterinnen und Vertreter der Seniorinnen und Senioren, von Menschen mit Behinderung sowie Angehörige der Personalvertretung. Jeder dieser Bereiche ist mehrfach besetzt, sodass mit einer Vertretungsregelung bei Sitzungen oder Umlaufbeschlüssen rasch mit einer Entscheidung gerechnet werden kann.

Die maßgeblichen Beurteilungskriterien für die Ethikkommission finden sich in den einschlägigen Gesetzen und Richtlinien und umfassen:

- die Relevanz der klinischen Prüfung und ihre Planung,
- die Angemessenheit des erwarteten Nutzens und der erwarteten Risiken,
- den Prüfplan,
- die Eignung der Prüferin oder des Prüfers und seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,
- die Prüferinformation,
- die Angemessenheit der Einrichtungen,
- die Angemessenheit und Vollständigkeit der zu erteilenden schriftlichen Auskünfte sowie das Verfahren im Hinblick auf die Einwilligung nach Aufklärung und die Rechtfertigung für die Forschung an Personen, die zur Einwilligung nach Aufklärung nicht in der Lage sind,
- die abgeschlossene Personenversicherung sowie jede Art von Versicherung oder Schadenersatz zur Deckung der Haftung des Prüfers und des Sponsors,
- die Beträge und die Modalitäten für eine etwaige Vergütung oder Entschädigung für Prüferinnen und Prüfer und Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmer und die einschlägigen Elemente jedes zwischen der Sponsorin bzw. dem Sponsor und dem Prüfzentrum vorgesehenen Vertrages und
- die Modalität für die Auswahl der Prüfungsteilnehmer.

Die steigende Zahl der Anträge spiegelt das Innovationspotenzial der Ärzteschaft innerhalb der AUVA wider und unterstreicht die keineswegs selbstverständliche Bereitschaft, an Ideen für eine bessere Versorgung weit über die berufliche Verpflichtung hinaus zu arbeiten. Wussten Sie, dass ein nicht unbeträchtlicher Teil der am Markt befindlichen Schrauben, Platten, Nägel und Bohrdrähte von Medizinerinnen und Medizinern der AUVA in den eigenen Einrichtungen entwickelt und erprobt wurde? Der dadurch verbesserte oder beschleunigte Heilungsverlauf erspart der AUVA Rentenleistungen, viel wichtiger aber, er erspart dem Unfallopfer Schmerzen, einen langen Heilungsverlauf und die Absenz vom Arbeitsplatz oder gar der Familie durch lange Krankenhausaufenthalte. Aber auch dort, wo man es nicht auf den ersten Blick vermuten würde, sind AUVA-Medizinerinnen und -Mediziner im Einsatz, etwa, wenn es um die optimierte Anwendung von Schmerzmedikamenten geht. Ganz generell ist die Bedeutung der Anästhesiologie und Intensivmedizin in der Traumatologie zu unterstreichen.

Zu den Forschungsvorhaben, die von der AUVA-Ethikkommission zuletzt positiv beurteilt wurden, zählen unter anderem das Projekt Neurowave und eine Studie zu SARS-CoV-2. Beim Projekt Neurowave soll untersucht werden, ob man bei akuten Querschnittverletzungen mit Hilfe von Stoßwellen eine Verringerung der Unfallfolgen herbeiführen kann. Die COVID-19-Studie untersucht Zusammenhänge zwischen einer Infektion und der Ausbildung von Antikörpern bei Patientinnen und Patienten. SICHERE ARBEIT wird in einer der nächsten Ausgaben darüber detailliert berichten.

Die Ethikkommission der AUVA auf einen Blick

Die Ethikkommission der AUVA ist unter Einhaltung der maßgeblichen rechtlichen Vorgaben, wie etwa des Arzneimittelgesetzes (AMG), des Medizinproduktegesetzes (MPG), des Bundesgesetzes über Krankenanstalten und Kuranstalten (KAKuG), der Krankenanstaltengesetze der Steiermark (StKAG), Wien (WrKAG) und Oberösterreich (OöKAG), und unter Beachtung der internationalen Grundsätze, wie etwa der Deklaration von Helsinki oder den ICH-GPC-Guidelines, zuständig zur Beurteilung von

- klinischen Prüfungen von Arzneimitteln oder Medizinprodukten
- neuen medizinischen Methoden
- angewandter medizinischer Forschung
- Pflegeforschungsprojekten, neuen Pflegemethoden/-konzepten, neuen Behandlungsmethoden/-konzepten.

Ihr gehören aktuell 42 Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Fachbereichen als Mitglieder an.
Nähere Informationen unter
www.auva.at/ethikkommission

Sicherheit am Bau

Bild: E. Stühlinger

Das zweitägige Seminar zum Thema „Fachkundiger Umgang mit Asbest“ beinhaltet auch einen umfangreichen Praxisteil.

Bauarbeiten zählen zu den gefährlichsten Tätigkeiten in der Berufswelt. Damit die Gefahren am Bau minimiert werden können, hat die AUVA-Hauptstelle, Fachbereich Bau eine Reihe von Seminaren entwickelt, die – nach der coronabedingten Pause – im Jahr 2021 fortgesetzt werden. Die „Sicherheit am Bau“ steht dabei im Mittelpunkt.

Ständig wechselnde Arbeitsbedingungen wie z. B. oft extreme Witterungseinflüsse und Zeitdruck belasten Bauarbeiterinnen und Bauarbeiter. Auf der Baustelle arbeiten meist zeitgleich mehrere Unternehmen in wechselnder Zusammensetzung. Diese können sich gegenseitig gefährden. In der Bauwirtschaft sind ca. 20 % aller Arbeitsunfälle in Österreich und auch 20 % aller tödlichen Unfälle zu verzeichnen.

Zudem haben die Bauarbeiterinnen und Bauarbeiter mit zahlreichen gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen zu tun. Das Spektrum reicht hier von Stoffen, die bei Neubauten und Sanierungen verarbeitet werden, bis hin zur Beseitigung von „Altlasten“, wie beispielsweise Asbest – ein Thema, das uns in der Sanierung noch lange beschäftigen wird. Asbest ist aber nicht der einzige kanzerogene Arbeitsstoff am Bau: Auch Dieselmotoremissionen (DME), Quarzstaub durch mineralische Baustoffe, Holzstaub durch maschinelle Be- und Verarbeitung, Isocyanate in Montageschäumen oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe zählen dazu, um nur einige Beispiele zu nennen. Zu diesem Thema hat die AUVA das Merkblatt M.plus 340.6 Sicherheit Kompakt „Krebserzeugende Arbeitsstoffe am Bau“ herausgegeben. Zum Thema Asbest ist ebenfalls ein Merkblatt (M.plus 267) erhältlich, das rechtliche Grundlagen sowie technische und organisatorische Maßnahmen bis hin zu den standardisierten Verfahren für den Ausbau von asbesthaltigen Materialien aus und an Gebäuden behandelt.

Richtiger Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen

Die AUVA bietet zu einigen der oben genannten Stoffe bzw. Themen Schulungen an. Zum Thema Asbest wird sowohl ein eintägiges Basisseminar „Basisinformation – Fachkundiger Umgang mit Asbest“ als auch ein zweitägiges Seminar unter dem Titel „Fachkundiger Umgang mit Asbest“ angeboten. In diesen Seminaren werden zusätzlich zum Thema Asbest in Altbeständen auch die Themen „Künstliche Mineralfasern in Dämmungen“ und „Quarzstaub durch mineralische Baustoffe“ behandelt.

Eingeatmete Asbestfasern können zu schweren Erkrankungen von Atemwegen und Lunge führen. Die Erkrankungen treten oft erst nach Jahr(zehnt)en auf und sind kaum behandelbar.

Das Verbauen asbesthaltiger Materialien wurde bekanntlich 1990 in Österreich verboten. Bis dahin war Asbest jedoch ein

weit verbreiteter Baustoff. Es sind daher auch heute noch in Gebäuden asbesthaltige Baumaterialien vorhanden. Diese gefährden insbesondere bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten die Gesundheit von Bauarbeiterinnen und Bauarbeitern sowie Hausbewohnerinnen und Hausbewohnern.

Die Anzahl der asbestbedingten Erkrankungen der Lunge und des Rippenfells steigt daher trotz des Verbots seit 1990 stetig an. Sie können nur durch richtigen Schutz und Staubvermeidung beim Umgang mit asbesthaltigen Materialien verhindert werden.

Das eintägige Seminar „Basisinformation – Fachkundiger Umgang mit Asbest“ weist auf die Gefahren und die gesetzlichen Rahmenbedingungen beim Umgang mit Asbest in und an Gebäuden hin. Es soll für das Thema Asbest sensibilisieren und die dazu erforderliche Basisinformation vermitteln. Das Seminar wendet sich an Personen, die mit dem Thema Asbest beruflich konfrontiert sind.

Das zweitägige Asbestseminar informiert vor einer anstehenden Sanierung von teils in die Jahre gekommenen Asbestprodukten in Gebäuden und befähigt die Teilnehmer/innen, die richtige Methode der Asbestentfernung auszuwählen.

Das zweitägige Seminar unterscheidet sich im Wesentlichen vom eintägigen Seminar durch intensivere Theorieinhalte, Erkennen asbesthaltiger Materialien und Produkte, Auswahl von standardisierten Verfahren sowie einen umfangreichen Praxisteil. Dieser umfasst den Umgang mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA), die Auswahl und Anwendung des passenden Atemschutzes sowie das richtige An- und Ablegen von Arbeits- und Schutzkleidung und diverse praktische Übungen, wie die Anwendung von Verfahren unter Verwendung der Schutzmaßnahmen und Verwendung entsprechender technischer Geräte wie z. B. Asbestsauger.

Bauarbeitenkoordination

Ein weiterer Kurs der AUVA befasst sich mit dem Bauarbeiten-Koordinationsgesetz und der Bauarbeiterschutzverordnung. Auf Baustellen arbeiten meist zeitgleich mehrere Unternehmen in wechselnder Zusammensetzung. Diese können sich gegenseitig gefährden und müssen daher sinnvoll koordiniert werden. Zwei Drittel aller Arbeitsunfälle und etwa 60 Prozent der tödlichen Unfälle auf Baustellen sind auf Entscheidungen zurückzuführen, die vor Beginn der Arbeiten gefällt wurden. Sie beruhen entweder auf Fehlern bei der Bauplanung, bei der Auswahl der entsprechenden Ausrüstung oder auf Mängeln bei der Baustellenorganisation und der Koordinierung der beteiligten Unternehmen.

Mit gutem Teamwork zum besseren Bauwerk

Gute Koordination nutzt allen am Bau Beteiligten. Die Baukoordination macht Informationen zu gegenseitigen Gefährdungen verfügbar, unterstützt Unternehmen in der präventiven Planung von Maßnahmen zu Sicherheit und Gesundheitsschutz und verbessert so die Arbeitsbedingungen. Vertragliche Regelungen zu Sicherheit und Gesundheitsschutz schaffen Klarheit über Verantwortung und Kosten dieser Leistungspositionen.

Professionelle Baustellen- und Planungskoordination führt zur Qualitätssteigerung, exakterer Einhaltung der Bauzeiten und genauerer Termin- und Finanzplanung durch das perfekte Zusammenspiel zwischen Planenden und Bauausführenden. Sicherheit darf kein Wettbewerbselement sein.

Ziel des Kurses „Bauarbeiten-Koordinationsgesetz und Bauarbeiterschutzverordnung“: Die Teilnehmer/innen werden über Grundlagen und Möglichkeiten der Einflussnahme auf Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Bauarbeiten informiert. Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit auf Baustellen werden aufgezeigt.

Das Wissen der Teilnehmer/innen über wesentliche Bestimmungen des Bauarbeiten-Koordinationsgesetzes (BauKG) und der Bauarbeiterschutzverordnung (BauV) wird vertieft.

Weiters werden aktuelle Neuerungen in der Gesetzgebung und der Normung behandelt. Das Verständnis und die praktische Anwendung der Regelwerke werden anhand von Beispielen vermittelt. Zielgruppe sind Bauherren/Bauherrinnen, Führungskräfte in der Bauwirtschaft, Projektleiterinnen und -leiter, Planungs- und Baustellenkoordinatorinnen und -koordinatoren, Architektinnen und Architekten, Ingenieurkonsulentinnen und -konsulenten, Baumeisterinnen und Baumeister sowie Sicherheitsfachkräfte.

Die Teilnehmer/innen sollen in die Lage versetzt werden,

- Gefahren und Risiken bei Bauarbeiten erkennen und ausschalten zu können,
- den Schutz der Arbeitnehmer/innen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, technischer und gesetzlicher Aspekte zu gewährleisten,
- Arbeitnehmerschutz als wichtige Voraussetzung für den innerbetrieblichen Erfolg und einen störungsfreien Projektablauf zu erkennen,
- die auf der Baustelle tätigen Personen zu sicherer Arbeit zu motivieren,
- den Inhalt des SiGe-Plans sowie die Unterlage für spätere Arbeiten kennen und erstellen zu können.

Menschliche Arbeit im Zeitalter der digitalen Transformation

Die Herbstkonferenz 2020 der Gesellschaft für Arbeitswissenschaften (GfA) fand heuer vom 17. bis 18. 9. aufgrund der Sicherheitsanforderungen der COVID-19-Pandemie als virtuelle Konferenz statt. Die Veranstalter, die AUVA und die Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Ergonomie (ÖAE), stellten dieses Event unter das Motto „Stellenwert menschlicher Arbeit im Zeitalter der digitalen Transformation".

ULRIKE AMON-GLASSL, MICHAEL WICHTL

Bild: Adobe Stock

Im Mittelpunkt der Konferenz stand die Frage: Welchen Beitrag können die Arbeitswissenschaften leisten, um die vielfachen Herausforderungen der digitalen Transformation zu bewältigen? Ein Aspekt dabei ist die Entwicklung vielfältiger manueller und mentaler Arbeitsabläufe. Namhafte österreichische und deutsche Persönlichkeiten aus einem interdisziplinären Kreis von Ergonomie, Arbeitswissenschaft, Arbeits- und Organisationspsychologie sowie Betriebs- und Fertigungstechnik präsentierten ihre Vorträge. Univ.-Prof. Dr. Klaus Bengler (Präsident der GfA) und DI Georg Effenberger (Leiter der Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung der AUVA, Vorstandsvorsitzender der ÖAE) hielten standortbestimmende Einleitungsreferate.

Die digitale Transformation lässt sich in drei Stufen gliedern[1,2]:

- Stufe 1: Unter digitaler Transformation versteht man den Wandel der Unternehmenswelt durch neue Internettechnologien mit Auswirkungen auf die gesamte Gesellschaft. Zur Performancesteigerung kommen digitale Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz, um Unternehmensprozesse, Kundenerlebnisse und Geschäftsmodelle zu transformieren bzw. weiterzuentwickeln.
- Stufe 2: Bei digitaler Nutzung handelt es sich um die Anwendung digitaler Tools.
- Stufe 3: Digitale Kompetenz beschreibt den Umgang mit neuen Technologien.

Durch die aktuellen Herausforderungen sind die Veränderungen der Arbeitswelt rasant, tiefgreifend sowie häufig durch technische Machbarkeit getrieben und liefern den oben genannten Disziplinen wichtige Arbeitsfelder[3]:

- die unaufhaltsame und radikale Veränderung menschlicher Arbeit
- das Infragestellen der bisherigen Einzigartigkeit des Menschen mit seinen kognitiven Kompetenzen
- die künftige Zusammenarbeit von Menschen mit lernfähigen technischen Systemen.

Anwendung von Assistenzsystemen

Die Keynote „Mehrwert schlägt Bedenken? Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in industriellen Arbeitswelten“[4] lieferte Univ.-Prof. Dr. Ing. Sebastian Schlund vom Institut für Managementwissenschaften der TU Wien[4]. Die endgültige Beantwortung der Frage bezüglich Assistenzsystemen, die sich auf digitale (kognitive) wie auch physische (motorische) Funktionen des Menschen beziehen, steht noch aus. Die Vorteile solcher Systeme in der industriellen Produktion sind u. a. Produktivitätssteigerung, rasch durchführbare Änderungen, Steigerung der Prozessqualität und Arbeitsplatzattraktivität. Zu den Bedenken zählen der mangelnde Technologiereifegrad, die Frage nach dem gesamtwirtschaftlichen Einsatz, die Nutzung personenbezogener Daten, der Reifegrad von Safety und Security, offene Fragen zur Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit, unausgewogene Arbeitsteilung, u.v.m.

Zu den Grundannahmen der Mensch-Roboter-Interaktion zählt, dass Cobots die Produktion wettbewerbsfähiger und ergonomischer machen. Allerdings müssen sie intuitiv nutzbar, sicher und flexibel sein und auch genützt werden wollen. Als Anwendungsbeispiel digitaler Assistenzsysteme zur Unterstützung einer komplizierten manuellen Arbeit wurde die Herstellung von Flugzeugtragflächen-Komponenten gebracht: Im Produktionsprozess sind Carbonmatten aufzubringen, wobei die Position des Werkers und die technologischen Erfordernisse (wie und wo die Matten zu fixieren sind) durch ein Assistenzsystem vernetzt überwacht und gesteuert werden.

Univ.-Prof. DI Dr. Franz Haas stellte ein Pilotprojekt der TU Graz zum Aufbau einer digitalen Getriebefertigung für Roboterachsen vor[5]. Er betrachtet Arbeit als Luxusgut, für das die Chancen der Digitalisierung bestmöglich genutzt werden müssen – allerdings unter Beachtung von Safety und Security bei der Anwendung von Cobots, der Datensicherheit insgesamt, insbesondere bei der Integration hochmoderner Fertigungszentren und auch älterer Maschinen. Vorgelagerte Sicherheitschecks neuer Anlagen und Anlagenteile können automatisiert erfolgen, die finale Freigabe muss jedoch immer durch eine sachkundige Person erfolgen.

DI Dr. Mathias Brandstötter von der Forschungsgesellschaft Joanneum Research in Klagenfurt und Titanilla Komenda MSc von der Fraunhofer Austria Research GmbH Wien erläuterten in ihrem Beitrag die Potenziale direkter Mensch-Maschine-Zusammenarbeit in der Produktion. Sie zeigten auf, was es noch an Forschungsarbeit und Technologieverständnis braucht, um die industrielle Zukunft von kollaborativen Robotern zu sichern[6]. Die Themen Sicherheit, Geschwindigkeit, Flexibilität und Wirtschaftlichkeit stehen dabei in engem Zusammenhang.

Dr. Veronika Kretschmer vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik aus Dortmund stellte dar, dass erhöhte Flexibilitätsanforderungen an die Logistik eine immer größere Bedeutung des Informationsflusses neben dem Materialfluss zur Folge haben[7]. Durch den Einsatz technischer Assistenzsysteme kommen zu den bisher bekannten psychischen und physischen Arbeitsanforderungen im Lager vor allem informatorische Arbeitsbelastungen hinzu, die zu Fehlbeanspruchungen führen können. Zu deren Vermeidung bzw. Minimierung werden unter Einsatz von Methoden der kognitiven Ergonomie entwickelte Prototypen oder neu auf dem Markt erschienene digitale Lösungen auf ihre Eignung für Intralogistikfragestellungen bewertet.

Prof (FH) Univ.-Doz. Mag. Dr. habil. Guido Kempter von der Fachhochschule Vorarlberg in Dornbirn referierte über den Einsatz von Pflegeassistenzrobotern in der Altenpflege[8]. Verschiedene Szenarien der Mensch-Roboter-Interaktion standen dabei im Vordergrund, z. B. Personen Getränke anzubieten. Es zeigte sich, dass die Roboter etliche Aufgaben im Pflegealltag sehr gut übernehmen können. Allerdings muss u. a. besonders auf die Bewegungsprogrammierung geachtet werden, da die Bewegungen von Robotern unterschiedliche Verhaltensreaktionen bei Menschen hervorrufen können.

Fokus Mensch in der Arbeits- und Organisationspsychologie

Die digitale Transformation und damit verbundene neue Arbeitsmöglichkeiten wie Mobile Office, Desk-Sharing, Co-Working-Spaces, etc. bringen neue Chancen wie auch Gefährdungen mit sich und sind daher ohne Reorganisation der Arbeitsprozesse nicht möglich[9,10]. Auch sollten Kosten-Nutzen-Analysen und der vorherrschende Fachkräftemangel im IKT-Bereich ethische Regeln nicht verdrängen. Dazu referierten die Arbeits- und Organisationspsychologinnen Mag. Ulrike Amon-Glassl und Mag. Andrea Birbaumer (Gesellschaft kritischer Psychologen und Psychologinnen GkPP) sowie Mag. Sylvia Rothmeier-Kubinecz (AUVA):

Bild: B.-C. Eder

Coronabedingt musste die GfA-Herbsttagung im Tech Gate in Wien heuer virtuell durchgeführt werden.

Technologie ist neben menschlichen Bedürfnissen und Business-Rentabilität nur einer von drei Themenbereichen, die die digitale Transformation ausmachen. Wissens- bzw. Denkarbeit soll durch vernetzte künstliche Intelligenz abgelöst werden. Vermehrte Belastungen durch z. B. Zeit- und Leistungsdruck, höhere Komplexität der Arbeit, stete Erreichbarkeit u. v. m., die auf Rentabilitätsberechnungen und wettbewerbsorientierten Unternehmensmodellen basieren, gefährden dabei nachweislich u. a. durch Zerstückelung der Arbeit die Gesundheit von Menschen. Die Arbeits- und Organisationspsychologie bewertet und gestaltet mit geeigneten Instrumenten die menschengerechte Arbeit, z. B. welche Formen von Wissensarbeit durch rechnerbasierte Algorithmen abgelöst werden können. Die gesundheits-, lern- und leistungsförderliche Innovations- bzw. schöpferische Arbeit verbleibt als nach internationalen Normen gut gestaltete Arbeit vorerst beim Menschen, die Funktionsteilung zwischen Mensch und Technik soll eine prospektive, keinesfalls aber reaktive Aufgabe sein. Dabei sollen Faktoren wie der Erhalt von Expertenwissen, Wissenstransfer über Generationen hinweg, Rückmeldung zur Arbeit, Wohlbefinden am Arbeitsplatz, Gefühl der Teamzugehörigkeit etc. berücksichtigt werden. Künftig wird es agile Managementkonzepte brauchen, die u. a. die Bereitschaft zu lebenslangem Lernen, Vernetzung, Vertrauen, u. v. m. fördern. Aber auch persönliche Kompetenzen wie Empathie, Wertschätzung, Kreativität, Selbstführung, Anpassungsfähigkeit und Problemlösungsfertigkeiten müssen dafür entwickelt werden.
DI Eva Regel berichtete, dass in ihrer Studie für qualifizierte Angestellte (mittlere Führungskräfte) in der Weinbaubranche keine wesentlichen Vorteile durch die Digitalisierung im Sinne einer höheren

Arbeitszufriedenheit eruiert werden konnten[11].

Physische Arbeitsbelastung

Dr. Falk Liebers (BAuA Dortmund) stellte die Entwicklung eines abgestimmten und detaillierten Inventars von Methoden zur Gefährdungsbeurteilung bei körperlichen Belastungen (Projekt MEGAPHYS) vor12. Die neuen Leitmerkmalsmethoden (LMM) definieren nun sechs statt vormals drei körperliche Belastungsarten und ein einheitliches Risikokonzept. Die LMM gestatten jetzt, unterschiedliche Tätigkeiten einer Belastungsart an einem Arbeitstag zu erfassen und zu beurteilen. Dies erfordert allerdings einen deutlich höheren Aufwand in der Arbeitsplatzbeschreibung und bei der Auswahl der passenden Methode für die vorherrschende Belastungsart. Für die Bearbeitung werden in Kürze digitale Hilfsmittel zur Berechnung und Auswertung zur Verfügung gestellt. Dipl.-Kfm. Michael Spitzhirn referierte über die vollständig virtuelle Planung und Gestaltung von Produktionsarbeitsplätzen13: Der EMA Work Designer ermöglicht Layoutplanung und Visualisierung des Arbeitsdesigns unter Berücksichtigung von Fertigungszeiten und Ergonomie sowie die Planung von Mensch-Roboter-Kollaboration. Zeitanalysen werden dabei mit MTM-Methoden (Methods-Time-Measurement) und die Ergonomiebewertung mit EAWS (European Assembly Worksheet) durchgeführt. Der Vorteil ist die direkte Anwendung und Vernetzung arbeitswissenschaftlicher und ergonomischer Grundlagen bei der virtuellen Fertigungsplanung (Industrie 4.0). Auch Schulung und Ausbildung für virtuelle Arbeitsgestaltung ist mit den EMA Work Designer qualitativ hochwertig möglich.

Assoc. Prof. DI Dr. Elisabeth Quendler MSc referierte über spezifische Anforderungen von gartenbaulichen Tätigkeiten und ein hohes Risiko für Erkrankungen des Bewegungsapparates bei 40 % der bewerteten Arbeitsprozesse, die mittels Arbeitselementmethode (zur Arbeitszeiterfassung), IMBA (Integration von Menschen mit Behinderung in das Arbeitsleben) und EAWS (Arbeitsblatt zur ergonomischen Bewertung) ermittelt wurden[14].

Messung und Bewertung von Muskel-Skelett-Belastungen an zunehmend digitalisierten Arbeitsplätzen

Prof. Dr. Rolf Ellegast berichtete über Auswirkungen der Digitalisierung auf Muskel-Skelett-Belastungen und über die Veränderungen der Gefährdungsbeurteilung arbeitsbezogener physischer Belastungen durch Digitalisierung (siehe Projekt MEGAPHYS)[15].
Demgemäß sind die Auswirkungen auf Muskel-Skelett-Belastungen sehr tätigkeitsspezifisch, generell wird aber eine Abnahme physischer Belastungen erwartet. Schließlich bietet die Digitalisierung eine gute Chance für die Entwicklung neuer, komplexer ergonomischer Hilfsmittel.

Trackingverfahren

DI Jandl BSc von der FH St. Pölten stellte das Projekt „Sensi Track“ zur Unterstützung der positiven Aspekte von Tracking-Technologie für Unternehmen, Benutzerinnen und Benutzer vor[16]. Die Überwachung durch den Arbeitgeber sollte dabei bewusst eingeschränkt werden. Vorläufige Resultate zeigen, dass Asset-Tracking (das Tracken von Objekten im Produktionsumfeld) sehr hohe Akzeptanz erfahren kann:

- Beschäftigte sehen bei Asset-Tracking den Benefit eines besseren Überblicks über die Arbeitssituation.
- Wo Arbeitsplätze verloren gehen könnten, herrscht naturgemäß aber Skepsis.
- Mitarbeiter-Tracking hingegen wird generell kritisch gesehen: Der persönliche Mehrwert ist hier schwierig zu begründen und zumeist erfolgt ein Eingriff in die Privatsphäre.
- Fühlen sich Beschäftigte eingebunden und verstehen die Vorteile des Trackings bzw. haben Vorteile dadurch, sind sie bereit, sich damit auseinanderzusetzen.

Kostensituation der Prävention

Dr. Dietmar Elsler berichtete über den Einsatz von Datenvisualisierungstools der EU-OSHA zur Bereitstellung von aktuellen Informationen über Status quo und Trends im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, Daten über Kosten arbeitsbedingter Verletzungen und Erkrankungen und eine Aufschlüsselung nach den wichtigsten arbeitsbedingten Ursachen[17]. ■

LITERATUR:

1. https://academy.technikum-wien.at/ratgeber/digitale-transformation-was-ist-das/ Zugriff am 24.10.2020
2. https://morethandigital.info/digitalisierung-vs-digitale-transformation-wo-liegt-der-unterschied/ Zugriff am 24.10.2020
3. http://www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de/inhalt/dokumente/gfa-herbstkonferenz-2020-programm.pdf Zugriff am 24.10.2020
4. Schlund, S. (2020). Mehrwert schlägt Bedenken? Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in industriellen Arbeitswelten. Institut für Managementwissenschaften der TU

Bild: Adobe Stock

Wien: Videoaufzeichnung im Rahmen der GfA-Herbstkonferenz vom 17.–18.9.2020 in Wien.

5. Haas, F. (2020). Digitalisierung in der Fertigung – Auswirkungen auf die Arbeit des Menschen in der Smart Factory. TU Graz: Videoaufzeichnung im Rahmen der GfA-Herbstkonferenz vom 17.–18.9.2020 in Wien.
6. Brandstötter, M. & Komenda, T. (2020). Gegenwart und Zukunft kollaborationsfähiger Robotersysteme.*
7. Kretschmer, V. (2020). Die Rolle des Menschen in der digitalen Arbeitswelt: Erkenntnisse industrienaher Forschungsprojekte am Beispiel der Logistik.*
8. Kempter, G.; Paldan, K. & Arnolduct, L. (2020). Welche Aufgaben menschlicher Arbeit können Pflegeassistenzroboter übernehmen?*
9. Rothmeier-Kubinecz, S. (2020). Menschengerechtes Arbeiten in der digitalisierten Welt.*
10. Amon-Glassl, U. & Birbaumer, A. (2020). Kritische Betrachtung der digitalen Transformation aus Sicht der Arbeits- und Organisationspsychologie.*
11. Regel, E.; Forneck, A. & Quendler, E. (2020). Einfluss des Produktes Wein auf die Arbeitszufriedenheit von ArbeitnehmerInnen in Weinbaubetrieben im Zeitalter der Digitalisierung.*
12. F. Liebers, F. (2020). Resultate des Projektes MEGAPHYS – Die neuen Leitmerkmalmethoden im Überblick.*
13. Michael Spitzhirn, M. (2020). Virtuelle Arbeitsplatzgestaltung mit dem EMA Work Designer – gesunde und produktive Arbeitsplätze.*
14. Quendler, E.; Leitner, C.; Uhlhorn, B.; Ostermeier, M.; Kuhlang, P. Alles, T. & Eichner, M. (2020). Biomechanische Risiken im Gartenbau und Möglichkeiten der Optimierung.*
15. Ellegast, R. (2020). Messung und Bewertung von Muskel-Skelett-Belastungen an zunehmend digitalisierten Arbeitsplätzen. Institut für Arbeitsschutz der DGUV, Sankt Augustin. Vortrag bei der GfA-Herbstkonferenz vom 17.–18.9.2020 in Wien.
16. Jandl, Ch. & Hartner-Tiefenthaler, M. (2020). Tracking vs. Privacy in der Arbeitswelt 4.0.*
17. Elsler, D. (2020). Wie ist der Zustand der Prävention in Europa? Datenvisualisierung der EU-OSHA.*

* Abstract in der Dokumentation der GfA-Press, Dortmund 2020

Mag. Ulrike Amon-Glassl
VERMÖGEN-MENSCH/INDIVIDUAL COACHING GmbH
ulrike.amon-glassl@vermögen-mensch.at

DI Michael Wichtl,
AUVA-Hauptstelle, Präventionsabteilung
michael.wichtl@auva.at

ZUSAMMENFASSUNG

Die Autorin und der Autor fassen die wichtigsten Erkenntnisse der heuer virtuell durchgeführten Herbstkonferenz 2020 der Gesellschaft für Arbeitswissenschaften (GfA) zusammen, die unter dem Motto „Stellenwert menschlicher Arbeit im Zeitalter der digitalen Transformation“ gestanden ist. ■

SUMMARY

The authors summarise the findings of the 2020 autumn conference of the Society of Ergonomics and Work Science (GfA), which addressed the significance of manpower in the age of digital transformation. ■

RÉSUMÉ

Les deux auteurs résument les principales conclusions de la conférence d’automne 2020 de la GfA (Gesellschaft für Arbeitswissenschaften ou « Société des sciences du travail ») qui s’est tenue en ligne cette année sous le titre « Importance du travail humain à l’heure de la transformation numérique ». ■

Die digitale Prävention ist längst Realität

Mit der stetig wachsenden Zahl digitaler Angebote kommen auf die Prävention neue Herausforderungen zu – sie bieten aber auch neue Werkzeuge. Die AUVA-Präventionsabteilung arbeitet mit Nachdruck an der „digitalen Prävention" für die Arbeitswelt der Zukunft.

WOLFGANG HAWLIK

Bild: Adobe Stock

Digital HUB – so nennt sich das kürzlich in der Hauptstelle der AUVA eingerichtete Labor, in dem neue digitale Technologien erforscht und erprobt werden. Dabei handelt es sich um ein geschicktes Wortspiel: Hub ist bekanntlich die englische Bezeichnung für Knotenpunkte in einem Netzwerk, HUB ist aber auch die interne Abkürzung für die Präventionsabteilung der AUVA-Hauptstelle (H = Hauptstelle, U = Unfallverhütung, B = Berufskrankheitenbekämpfung). Die AUVA-Präventionsabteilung arbeitet mit Nachdruck daran, im digitalen Zeitalter am Ball zu bleiben und alle relevanten Entwicklungen im Bereich der neuen Arbeitswelten zu verfolgen. Dies ist aus zwei gänzlich unterschiedlichen Ansätzen wichtig, betont DI Georg Effenberger, Leiter der Abteilung HUB, anlässlich des kürzlich erstmals durchgeführten Cyber Day, einer internen Leistungsschau der im HUB bereits vorhandenen und eingesetzten digitalen Werkzeuge: Einerseits kann die Digitalisierung dazu beitragen, den Arbeitnehmerschutz zu verbessern und Präventionsanstrengungen voranzutreiben. Andererseits werden viele Ausprägungen der „Industrie 4.0" weitreichende Änderungen in der Arbeitswelt hervorrufen – mit grundlegenden Auswirkungen auf den Arbeitnehmerschutz.

Kollaborierende Roboter

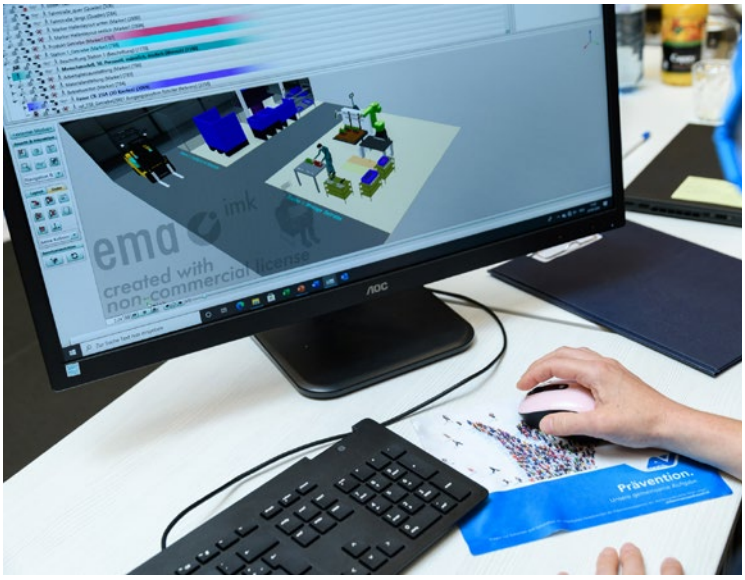
Ein Beispiel für diese neuen Herausforderungen ist die Robotik und ihr flexibler Einsatz in der Kollaboration mit dem Menschen. Hat man in der Vergangenheit versucht, vollautomatische Bearbeitungszentren mit trennenden Schutzeinrichtungen von den Beschäftigten abzuschirmen und so mögliche Verletzungsrisiken auszuschließen, so kann man dies mit kollaborierenden Robotern nun nicht mehr tun. Denn der Mensch und der Roboter arbeiten in der Fabrik der Zukunft vielfach „Hand in Hand". In Zusammenarbeit mit der „Smartfactory" der Technischen Universität Graz (www.smartfactory.tugraz.at) und „Pro2Future" der Technischen Universität Graz werden gegenwärtig neue sicherheitstechnische Konzepte für Produktionswelten erforscht und erarbeitet (siehe auch SICHERE ARBEIT 6-2019, Seite 6). Die Kooperation ist zunächst auf drei Jahre angesetzt. Bis 2022, so das Ziel, sollen interessante Fragestellungen systematisch abgearbeitet und die daraus resultierenden Ergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Simulation kollaborativer Arbeitsplätze steigert die Sicherheit

Die ersten Ansätze gehen in Richtung Arbeitssicherheit, aber auch in Richtung Qualität der Arbeitsplätze. So könnte die Vorab-Simulation der Arbeitsabläufe bei kollaborierenden Robotersystemen sicherstellen, dass es später im „Echtbetrieb" zu keinen gefährlichen Situationen in der Mensch-Roboter-Interaktion kommt. Ein weiterer Ansatz sind Untersuchungen im Bereich Safety und Fernwartung: Die Fernwartung spielt in der Industrie eine wachsende Rolle. Der Techniker/Die Technikerin, der/die sich zu Wartungszwecken in ein System – beispielsweise eine Robotersteuerung – einloggt, hat oft keine Möglichkeit zu erkennen, ob die Eingriffe nicht zu gefährlichen Situationen für die im Umfeld tätigen Beschäftigten führen können.

Die Technik passt sich dem Menschen an

Hinsichtlich der Qualität der Arbeitsplätze zielen die Entwicklungen darauf ab, dass sich nicht mehr der Mensch der Technik anpassen muss, sondern dass sich die Technik verstärkt am Menschen orientiert: Sensoren am Körper der Bedienperson *(wearable sensors)* erfassen verschiedene Parameter und können so etwa Stress aufspüren. Mithilfe von Cloud-Lösungen, *Machine Learning* und *Visual Analytics* soll es möglich werden, die Daten so aufzuarbeiten und auszuwerten, dass beispielsweise als unmittelbare Folge der Roboter sein „Arbeitstempo" anpasst und damit der Stresslevel seines kollaborierenden menschlichen Gegenübers sinkt.



alle Bilder: Gregor Nesvadba

Ein Schwerpunkt der digitalen Prävention liegt im Bereich verschiedenster Simulationen, hier am Beispiel ema (Editor menschliche Arbeit).

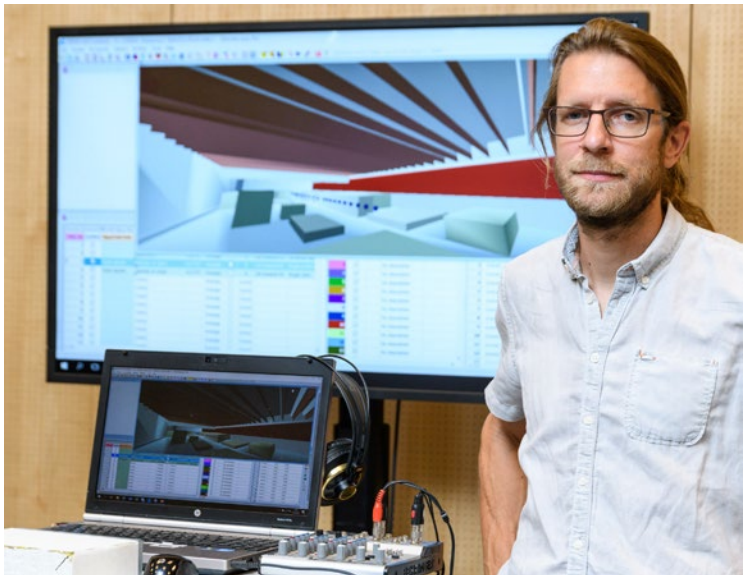
3D-Simulation zur Bewertung von elektromagnetischen Feldern

Die 3D-Simulation zur Bewertung von Magnetfeld-Expositionen ist mit dem von der AUVA eingesetzten Werkzeug „Sim4Life" möglich. Die komplexe Software gestattet es, beispielsweise bei Magnetisierungs-Prozessen in Metallgewerbe und Handel, bei manuellen Tätigkeiten an Induktionserwärmungsanlagen, beim manuellen Elektroschweißen oder bei Tätigkeiten im Hochfrequenz-Bereich (Mobiltelefonie, Funkgeräte) die Exposition von der Quelle bis ins menschliche Gewebe zu simulieren und Expositionsgrenzwerte zu berechnen.

Mit Sim4Life wurden beispielsweise in einem Forschungsprojekt von Seibersdorf Labor im Auftrag der AUVA neue Erkenntnisse bei der Bewertung von stark lokalisierten Magnetfeldexpositionen der Hände am Arbeitsplatz gewonnen (Details siehe AUVA-Report Nr. 80).

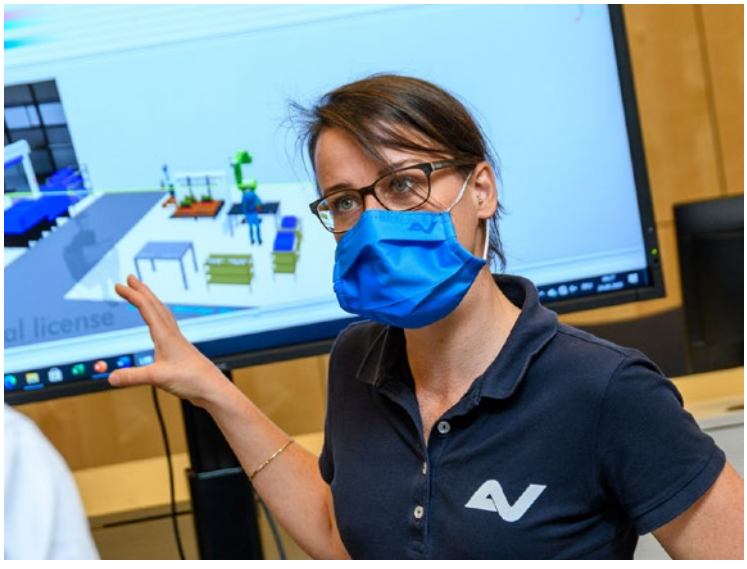
Erweiterte Realität für Fernwartung und Schulung

Experimentiert wird in der AUVA auch mit Systemen der sogenannten *Augmented Reality* (AR) – zu Deutsch



Raumakustische Simulationen reduzieren den Planungsaufwand und unterstützen beim Schaffen einer angenehmen Atmosphäre.

Bereits seit mehreren Jahren bewährt: Die Apps der AUVA.



In der AUVA-Präventionsabteilung ist die digitale Prävention längst Realität.

erweiterte Wirklichkeit. Fachleute sehen Anwendungsmöglichkeiten dieser Technik vor allem in den Bereichen Fernwartung, Schulung und Training. Die Systeme zielen darauf ab, dass eine Person vor Ort, ausgestattet mit einer AR-Brille, die als Headset Kamera, Mikrophon und einen kleinen Monitor beinhaltet, mit einer oder mehreren Personen über große Distanzen über mehrere menschliche Sinne kommunizieren kann. Dank des angeschlossenen Computersystems können zusätzlich Textinformationen in den Monitor eingeblendet oder einzelne Stellen markiert werden. Damit kann etwa auf Gefahrenstellen oder mögliche Risiken auch über große Distanzen hinweg hingewiesen werden.

Arbeitsabläufe optimieren

Simulation kann auch in anderen Bereichen zur Verbesserung des Arbeitsumfeldes und zur Verringerung körperlicher Beanspruchungen der Beschäftigten wertvolle Dienste leisten. So setzt man beispielsweise in der AUVA das Simulationsprogramm „ema“ (Abkürzung für „Editor menschliche Arbeit“) der deutschen „imk automotive GmbH“ ein. Die ursprünglich für die Automobilindustrie entwickelte Simulationssoftware „Plant Designer“ ermöglicht es, am Bildschirm dreidimensional Produktionsprozesse zu planen, zu bewerten und zu optimieren, inklusive Materialflusssimulation sowie Flächen- und Pufferplatzanalyse, Ressourcenplanung und Stückzahl-, Durchlaufzeiten- und Herstellkostenermittlung.

Was für die Unternehmen eine wichtige Basis für eine möglichst rationelle Produktion ist, bildet für Ergonomen aber lediglich die Grundlage für den nächsten Schritt: die *Human Simulation*, Prozessplanung und „virtuelle Ergonomie“. Das hierfür von imk entwickelte System „Work Designer“ dient der effizienten Arbeitsplatzgestaltung und Prozessplanung manueller und teilautomatisierter Tätigkeiten sowie Mensch-Roboter-Kollaborationssysteme. Mit dem integrierten digitalen Menschmodell und den Funktionen zur simulationsbasierten 3D-Planung lassen sich am Bildschirm rasch Aussagen darüber treffen, ob und unter welchen Voraussetzungen die geplanten Prozesse auch ergonomischen Aspekten entsprechen und wo Optimierungspotenzial besteht.

Raumakustische Simulationen

Simulationsmöglichkeiten gibt es heute auch im Bereich der Raumakustik: Räume aller Art (von der Produktionshalle bis zum Schulungsraum, vom Büro

bis zum Klassenzimmer) können heute am Computer dreidimensional aufgebaut werden. Mithilfe der Berechnungssoftware Odeon werden die akustischen Eigenschaften der Flächen bzw. der Schallabsorptionsgrad von Gegenständen definiert. Wurden bereits Messungen in den entsprechenden Räumen durchgeführt, so können diese ebenfalls eingepflegt werden. Die Software erlaubt es nun unter Bedachtnahme auf geltende gesetzliche Bestimmungen, Varianten möglicher raumakustischer Maßnahmen nicht nur zu berechnen, sondern auch unter Einbeziehung subjektiver Kriterien als „Hörbeispiele" auszugeben. Dies erleichtert Führungskräften die Investitionsentscheidungen erheblich und stellt einen wesentlichen Beitrag zur Verringerung von Berufskrankheiten dar – denn Lärmschwerhörigkeit ist die meist verbreitete Berufskrankheit in Österreich.

Virtual Reality für Training und Beratung

Einen weiteren Schwerpunkt setzt man in der Abteilung HUB im Bereich der Virtual Reality (siehe auch SICHERE ARBEIT 6-2020, Seite 22). Hier geht es um die Anwendung des Systems „Captive Motion", das eine kombinierte Video- und Bewegungsanalyse mit Eyetracking und Virtual Reality ermöglicht. Der Mensch kann – ausgestattet mit einer Reihe von Sensoren und einem Head-Mounted-Display – in virtuelle Arbeitswelten eintauchen und sich in diesen bewegen. So können virtuelle Trainingsräume – etwa für die Lastenhandhabung, die Montage oder die Prävention von Sturz- und Fallverletzungen – errichtet oder Beratungen im Bereich Ergonomie unterstützt werden.

Eyetracking: Wohin blickt der Staplerfahrer?

Eyetracking setzt die AUVA zur Erhöhung der Sicherheit im innerbetrieblichen Staplerverkehr ein: Die Staplerfahrerin bzw. der Staplerfahrer wird mit einer speziellen Brille ausgestattet, die über vier kleine Kameras die Bewegungen der Pupillen erfasst. Eine fünfte Kamera ist nach vorne gerichtet und nimmt die Umgebung aus der Sicht der Fahrerin bzw. des Fahrers auf. Aus diesen Daten lassen sich softwareunterstützt Auswertungen vornehmen, ob bzw. wie der Stapler-Bediener bei seiner Tätigkeit abgelenkt wird, ob er alle Gefahrensituationen wahrnehmen kann und wie er in verschiedenen Situationen reagiert. Dies bildet die Grundlage für die Analyse von Ist-Situationen und für die Erarbeitung von Maßnahmen, die zur Verbesserung der Sicherheit im innerbetrieblichen Transport beitragen.

„Substitution leicht gemacht"

Wie moderne digitale Werkzeuge die Präventionsarbeit unterstützen können, zeigt sich anhand der Wiener Desinfektionsmittel-Datenbank (WIDES), die von ÖkoKauf Wien entwickelt und gemeinsam mit Partnerorganisationen – darunter auch die AUVA – betrieben und weiterentwickelt wird. WIDES soll helfen, die gesundheitlichen und ökologischen Auswirkungen von Desinfektionsmitteln in Spitälern, Rehabilitationseinrichtungen, Pflegeheimen, Kindergärten und Schulen zu bewerten und gegebenenfalls gefährliche Produkte durch minder gefährliche zu substituieren. Die WIDES-Datenbank (siehe auch SICHERE ARBEIT 3-2020, Seite 18) umfasst derzeit rund 200 Inhaltsstoffe von Desinfektionsmitteln inklusive human- und ökotoxikologischen Testergebnissen und H-Statements zur Beschreibung der gefährlichen Eigenschaften sowie rund 300 Produkte, deren Wirksamkeit überprüft ist und deren Sicherheits- und Gesundheitsdatenblättern definierten Qualitätskriterien entsprechen.

Webinar-Serie „Digitale Prävention"

Mit September 2020 hat die Präventionsabteilung der AUVA-Hauptstelle eine Serie kostenloser Webinare gestartet, die unter dem Generalthema „digitale Prä-

Virtual Reality ermöglicht das Eintauchen in virtuelle Arbeitswelten.

vention“ unterschiedliche Themenstellungen beleuchten, die Präventionsangebote der AUVA vorstellen oder in virtuellen Diskussionsrunden aufarbeiten (siehe auch SICHERE ARBEIT 5-2020, Seiten 6 und 48 sowie die Terminübersicht in dieser Ausgabe). Die Webinare finden immer freitags um 10:00 Uhr statt und dauern zwischen 30 und 90 Minuten. Nähere Informationen findet man auch unter www.auva.at/sicherheitsschulung.

Digitale Angebote für Kindergärten und Schulen

Auch für die Zielgruppe der Erziehungsberechtigen und der Pädagoginnen und Pädagogen in Kindergärten und Schulen hat die AUVA mittlerweile erste digitale Angebote im Programm. Gemeinsam mit dem verkehrspsychologischen Institut „Sicher unterwegs“ entwickelt die AUVA Webinare zur Unterstützung der Verkehrssicherheitsarbeit für Kindergärten und Schulen, die seit September heurigen Jahres zum Einsatz kommen. Speziell an die Zielgruppe der Erziehungsberechtigten richtet sich acht Kurzvideos, die unterschiedliche Aspekte eines sicheren Schulwegs behandeln und den Eltern Tipps geben, wie sie mit ihren Kindern das richtige Verhalten am Schulweg bestmöglich üben können.

Apps für die Prävention

Natürlich bilden auch Apps einen wesentlichen Grundpfeiler der „digitalen Prävention“. Eine der ersten AUVA-Apps war das „Lexikon Prävention“. In der Vergangenheit ein sogenanntes „Fächerlexikon“ in einer robusten Print-Version, steht das Grundlagenwissen für Arbeitnehmerschutz in Österreich nun als App in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung (Web-App und Android-Version im Google Play Store). Die App „Heben und Tragen“ entstand aus dem System „Apalys“. Sie erlaubt die Analyse von manuellen Hebevorgängen mit dem Smartphone. Nach Berechnung der Krafteinwirkung weist die App auf gesundheitsgefährdende Fehlhaltungen hin (Google Play, Amazon und Apple App Store).

Um Präventionswissen geht es in der App „Zeichen der Sicherheit“. Sie erkennt per Handy-Kamera aufgenommene Gefahrenpiktogramme und Verkehrszeichen und erläutert ihre Bedeutung. Sollte trotz aller Vorsicht einmal ein Arbeitsunfall passieren, bei dem die Hände in Mitleidenschaft gezogen wurden, so unterstützt die App „Erste Hilfe Hand“ bei den notwendigen Sofortmaßnahmen zur Minimierung der Unfallfolgen.

Eine weitere App richtet sich an all jene Betriebe, die das von der AUVA entwickelte Sicherheits- und Gesundheitsmanagementsystem umsetzen wollen. Und last, but not least steht mit „Bildschirmarbeitsplatz“ eine Web-Applikation zur Verfügung, die dabei unterstützt, den Bildschirmarbeitsplatz ergonomisch einzurichten und eventuelle Mängel zu erkennen. Insbesondere durch den verstärkten Trend zu Homeoffice und Mobile Office hat diese App zusätzliche Anwender gefunden.

Arbeitsplatzevaluierung leicht gemacht

Ein Eckpfeiler der „digitalen Prävention“ in der AUVA ist www.eval.at. Diese Website ist ein Gemeinschaftsprojekt der AUVA, der Wirtschaftskammer Österreich und der Arbeiterkammer mit Unterstützung des ÖGB und der Industriellenvereinigung. Auf eval.at finden sich kostenlos zahlreiche Dokumente, Musterevaluierungen, Informationen, Hintergrundberichte,

„Beeindruckende Vielfalt“

Mag. Jan Pazourek, stv. Generaldirektor der AUVA

Der für den Bereich Prävention zuständige Generaldirektor-Stellvertreter der AUVA, Mag. Jan Pazourek, spricht im Zusammenhang mit der „Digitalen Prävention“ von einer „… beeindruckenden Vielfalt an Applikationen, Anwendungen, Ideen und Fantasien, die zeigen, wie man heute verfügbare Technologien im Sinne der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten einsetzen kann“. Pazourek unterstreicht, dass das mögliche Potenzial in vielen Bereichen bei Weitem noch nicht ausgeschöpft ist und noch in vielen Bereichen weiterer Forschungsbedarf besteht. Die Präventionsabteilung der AUVA-Hauptstelle leiste hier eine wertvolle Arbeit bei der Erschließung neuer Technologien für den Arbeitnehmerschutz.

Bild: Harald Trittner/am-t

Tools in www.eval.at

Nutzerinnen und Nutzer von www.eval.at können aus einer Reihe von digitalen Tools und „Rechnern“ auswählen.

- Arbeitsstoffverzeichnis: https://arbeitsstoffverzeichnis.auva.at/
- Altersstrukturcheck: https://altersstrukturcheck.auva.at/
- Vorausgefüllte Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente: https://www.eval.at/arbeitsplatzevaluierung/grundevaluierung
- Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse: https://fragebogen-arbeitsanalyse.at/login
- Evaluierung explosionsfähige Atmosphären: https://www.eval.at/vexat/vexatleerformular
- Evaluierung Vibrationsbelastung: https://www.eval.at/volv/volv---vibration
- Evaluierung Lärm: https://www.eval.at/volv/volv---l%C3%A4rm
- Evaluierung optische Strahlung: https://www.eval.at/spezielle-evaluierung-nach-vopst/Allgemein
- Evaluierung Asbest: https://www.eval.at/asbest-gruppe/richtiger-umgang-mit-asbest
- Systematische Ereignis-Analyse: https://www.eval.at/sea
- Präventionszeitberechnung: https://www.eval.at/berechnungswerkzeuge/praventionszeitberechnung
- Emissionsberechnung Tischler: https://www.eval.at/berechnungswerkzeuge/embtischler
- Emissionsberechnung KFZ: https://www.eval.at/berechnungswerkzeuge/embkfz.aspx
- Sicherheits- und Gesundheitsmanagement, AUVA-Selbstcheck: https://www.eval.at/managementsysteme/selbstcheck

Formulare und Checklisten zu allen Fragen der Arbeitsplatzevaluierung – aber auch eine Reihe von Tools, die den Unternehmen ihre tägliche Arbeit erleichtern (siehe Kasten).

Sichere Lasertechnik

Der Weg in die digitale Prävention führt auch an der modernen Lasertechnik nicht vorbei. Um deren Möglichkeiten, vor allem aber auch die damit verbundenen Gesundheitsgefährdungen und die richtigen Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit der Lasertechnik zu demonstrieren, hat die AUVA seit einiger Zeit eine kleine Laserbearbeitungsmaschine im Einsatz, die auch als Demonstrationsobjekt bei Ausstellungen und in Fachschulen zum Einsatz kommt. ■

Wolfgang Hawlik, Chefredakteur
Abteilung für Sicherheitsmarketing und Presse
wolfgang.hawlik@auva.at

ZUSAMMENFASSUNG

Digitalisierung und Industrie 4.0 werden die Arbeitswelt der Zukunft verändern. Damit wird sich auch die Prävention von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten neuen Herausforderungen stellen müssen. In der AUVA arbeitet man bereits intensiv an der „Digitalen Prävention“. ■

SUMMARY

Digitalisation and Industry 4.0 are certain to change future labour. This poses new challenges regarding the prevention of work accidents and occupational diseases, which is why the AUVA is busy working on “digital prevention”. ■

RÉSUMÉ

La numérisation et l’industrie 4.0 vont métamorphoser le monde du travail de demain, et la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles devra elle aussi faire face à de nouveaux défis. L’AUVA travaille donc d’ores et déjà de manière intensive sur le thème de la « prévention numérique ». ■

Digitale Transformation – Gesundheit und Lernen am Arbeitsplatz ade? (2)

Die digitale Transformation vollzieht sich weltweit. Neue technologische Entwicklungen sprießen rasant aus dem Boden, und der Wissenszuwachs ist enorm. Aber wie sieht es aus mit der Wissensvermittlung, dem Erwerb von Erfahrungswissen, der Weitergabe von Expertenwissen? Lifelong Learning gilt als Zukunftskonzept zur Förderung adäquater Lernmöglichkeiten im Unternehmen – was gilt es dabei zu beachten?

ULRIKE AMON-GLASSL, ANDREA BIRBAUMER

Bild: Adobe Stock

Als Schwierigkeit im Zeitalter der digitalen Transformation erweist sich unter anderem das Finden von Spezialistinnen und Spezialisten in ausreichender Zahl: Laut Wirtschaftskammer fehlen im IKT-Bereich in Österreich derzeit 10.000 Fachkräfte, in Deutschland 82.000. Im gesamten EU-Raum sollen es im kommenden Jahr ca. 1 Million sein. Ursachen dafür sind mangelnde Qualifikation und die Höhe der Bezahlung: Bei den Hochqualifizierten stieg der Lohn im letzten Jahr um ein Drittel. Diese können sich jedoch ihre Jobs gut aussuchen. Vor allem Klein- und Mittelbetriebe können beim Lohnniveau nicht mithalten[1, 2, 3, 4].

Problemlösungsstrategien, Anpassungsfähigkeit und Kreativität stellen im digitalen Zeitalter zunehmend wichtige Kompetenzen dar[5]. Um den Neuerungen im IT-Bereich gerecht zu werden, müsste in Unternehmen zur besseren Mitarbeiterqualifizierung täglich eine Stunde gelernt werden, um up to date zu bleiben[6]. Tatsächlich aber werden in der Altersgruppe von 33 bis 44 Jahren durchschnittlich täglich nur 9 Minuten in Unternehmen gelernt, um die Qualifikation zu verbessern. Das sind lediglich 20,6 Tage in 5 Jahren. In der Altersgruppe der 45- bis 65-Jährigen beträgt die tägliche Lernzeit sogar nur 4 Minuten – also 9,17 Tage innerhalb von 5 Jahren. Demnach scheint es derzeit unmöglich, mit dem technologischen Fortschritt in Unternehmen adäquat Schritt halten zu können. Deshalb ist es unabdingbar, lebenslanges Lernen als Grundkonzept zu forcieren und psychologisch fundierte Lernmethoden in den Fokus zu rücken beziehungsweise näher zu beleuchten: Bonin[7] schätzte in einer Studie die Automatisierungswahrscheinlichkeiten anhand der Tätigkeitsstrukturen am Arbeitsplatz und kam auf 12 Prozent der Arbeitsplätze. Dabei sei davon auszugehen, dass die Automatisierungswahrscheinlichkeit für Geringqualifizierte und Geringverdiener relativ hoch ausfallen werde. Die volkswirtschaftliche Gesamtbeschäftigung sei davon jedoch nicht zwangsläufig gefährdet, insbesondere, wenn die Bereiche Weiterbildung, betriebliche Fortbildung und Qualifikation, Umschulung und lebenslanges Lernen gezielt gefördert werden.

Studien[8] zeigen, dass mehr als die Hälfte der Befragten und hier vor allem ältere Fach- und Führungskräfte erwarten, von ihrem Arbeitgeber in digitaler Kompetenz gefördert zu werden, wobei gerade jüngere Beschäftigte eher bezahlte Weiterbildung verlangen. Ein lernförderliches Klima für digitale Kompetenzen ist dabei notwendig. Neue Trainingsformen wie Online-Trainings und Video-Tutorials haben sich bereits in der Weiterbildung etabliert. Die Mehrheit der Befragten gibt an, damit positive Erfahrungen gemacht zu haben. Männer und Frauen erleben dabei Online-Trainings gleich positiv. Dennoch bevorzugen jene zwei Drittel der Befragten, die sich künftig berufsbegleitend weiterbilden möchten, auch im digitalen Zeitalter eher klassische Wege als reine Online-Kurse. Blended Learning, eine Mischung aus Präsenz- und Online-Unterricht, ist die gewünschte Form von Weiterbildung, und nur sechs Prozent wählen reine Online-Kurse als Weiterbildungsformat. Mehr als die Hälfte möchte sich mit persönlich zugeschnittenen Wahlmodulen weiterbilden. Somit betreffen die Flexibilisierungstendenzen auch den Weiterbildungsmarkt. Konzepte der Selbstregulation bzw. die Vermittlung von kognitiven Strategien, welche nebst Arbeitsgestaltung eine Basis für persönlichkeitsförderliche Qualifikation darstellen, sind hier essenziell. Für deren Entwicklung müssen geeignete Lernstrukturen geschaffen werden[9].

EU-Definition Lifelong Learning

Im Jahr 2001 wurde eine bis heute gültige Definition der EU für lebenslanges bzw. lebensbegleitendes Lernen festgelegt[10]. Diese beiden Begriffe werden im deutschsprachigen Raum synonym verwendet. In Österreich findet sich zumeist der Begriff des lebenslangen Lernens. Das Verständnis von lebenslangem Lernen ist jedoch in den einzelnen EU-Staaten unterschiedlich.

Laut EU-Definition umfasst Lifelong Learning „alles Lernen während des gesamten Lebens, das der Verbesserung von Wissen, Qualifikationen und Kompetenzen dient und im Rahmen einer persönlichen, bürgergesellschaftlichen, sozialen, bzw. beschäftigungsbezogenen Perspektive erfolgt“. Demnach gilt jegliches Lernen in allen Lebensphasen, vom Kind bis zum alten Menschen, sei es formell oder informell, als lebenslanges Lernen.

Insgesamt zeigt sich eine immer stärker werdende Zweckorientierung des Konzepts „Lifelong Learning“ an Beschäftigung und Wettbewerb. Zentraler Inhalt der bildungspolitischen Dokumente ist, dass die Menschen während ihres gesamten Lebens für Beschäftigungsfähigkeit, persönliche Entwicklung und gesellschaftliche Teilhabe lernen sollen. Als Begründung für lebenslanges Lernen wird die Notwendigkeit der Be-

wältigung rascher Veränderungen und kommender Wachstums-Herausforderungen angeführt. Im Vordergrund steht die Qualifizierung für die Beschäftigungsfähigkeit, indem gezielt Kompetenzen für die künftigen Beschäftigungsfelder gefördert werden. Zudem wird die Integration in den Arbeitsmarkt als grundlegendes Element für soziale Teilhabe, Verhinderung von Armut und Eingliederung in die Gesellschaft gesehen.

Der Mensch im Mittelpunkt

Nicht alle Menschen haben jederzeit ein Lern- bzw. Bildungsbedürfnis[10]: Dieses ist abhängig von der jeweiligen Lebenssituation und der Lebensphase. Dem muss in künftigen Lernkonzepten Rechnung getragen werden. Dabei soll aber der Zugang zu Bildungsaktivitäten jederzeit allen offenstehen, um Benachteiligungen zu vermeiden und den Menschen Wahlmöglichkeiten zu bieten. Demnach soll die Erwachsenenbildung zu einer stärkeren Orientierung an individuellen Bedarfslagen tendieren, mit einer Orientierung an den Lebensphasen, Kompetenzen und Beratungsbedürfnissen. Daraus ergibt sich, dass das Übernehmen von mehr Verantwortung für sich selbst vermehrt im Brennpunkt steht. Um Überforderung zu vermeiden, braucht es die dafür geeigneten Rahmenbedingungen, wie z. B. die Integration von Lifelong Learning in allen Schulstufen, Berufsausbildungen und Hochschulen. Den immer höheren Ansprüchen an die Selbstverantwortung und Selbstorganisation des Einzelnen müssen zumindest fachlich fundierte Konzepte und Angebote gegenüberstehen.

Lebenslanges Lernen ist Teil der Strukturindikatoren für Beschäftigung. Die EU-Mitgliedstaaten haben sich verpflichtet, Erhebungen dazu durchzuführen. Das ermöglicht einen Vergleich über Veränderungen innerhalb der EU. Mit dem Adult Education Survey (AES) 2016/17 erfolgte in fast allen Mitgliedstaaten der EU eine Erhebung der Lernaktivitäten der Bevölkerung im Haupterwerbsalter von 25 bis 64 Jahren. In den letzten 12 Monaten vor der Erhebung hatten demnach:

- 6,2 % der Befragten an formaler Bildung teilgenommen (reguläres Schul- und Hochschulsystem),
- 58,4 % der Befragten an nicht-formaler Bildung, z. B. an Kursen, Vorträgen oder Schulungen teilgenommen,
- 37,5 % der Befragten nach Informationen über Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten gesucht,
- 29,7 % keine formale oder non-formale Bildungsaktivität gezeigt und auch keine Absicht dazu.

Wichtige Einflussfaktoren auf die Teilnahme und Abstinenz bei Lernangeboten sind:

- Frauen und Männer bildeten sich in ähnlichem Umfang weiter, wobei für Frauen Benachteiligungen in der beruflichen Weiterbildung bestehen.
- Je höher das Niveau der Schulbildung, desto höher ist die Weiterbildungsbeteiligung.
- Die Bildungsbeteiligung sinkt mit steigendem Alter.
- Menschen mit österreichischer Staatsbürgerschaft beteiligen sich häufiger als solche ohne österreichische Staatsbürgerschaft.
- In Gegenden mit höherer Bevölkerungsdichte liegt eine höhere Teilnahmequote vor als in Gegenden mit mittlerer und niedriger Bevölkerungsdichte.

Investitionen in Bildung und Ausbildung vergrößern die Chancen auf dem Arbeitsmarkt, reduzieren die Ungleichheit und schaffen somit Voraussetzungen für Wirtschaftswachstum. Dennoch prägen zunehmend Begriffe wie Ökonomisierung, Internationalisierung, Um- und Restrukturierung, u. v. m. auch die Weiterbildungsbranche[11]. Deshalb macht es Sinn, sich für die Zukunft bewährter psychologischer Lernkonzepte – eingebettet in moderne Lern- und Lehrformen – zu bedienen.

Altbewährte Lernformen am Beispiel der Produktion

Häufig gehen neue Technologien mit defizitärer Qualifikation einher. Die Ursachen liegen hier in traditioneller Personalentwicklung, unreflektierter Gestaltung von Lern- und Anlernverfahren und einem Fokus auf technische und wirtschaftliche Ziele[12]. Qualifizierung als strategische Investition wird aber künftig für Unternehmen ein Meilenstein sein, im Sinne der Mitarbeiterbindung und um wirtschaftlich erfolgreich zu bleiben. Schon Untersuchungen zu Beginn der 70er-Jahre belegen Leistungsunterschiede in der Produktion durch unterschiedliche Niveaus intellektueller Bewältigungsstrategien, vor allem bei Störfällen, aber auch in der Planung und Organisation, Kontrolle und Regelung des Tätigkeitsablaufs[13]. Qualifizierung ist wesentlich, um sogenannte innere Denkmodelle aufzubauen und höhere Niveaus bei Denkstrategien zu erlangen, die eine wichtige Grundlage für eine hohe Selbstregulation und das Erlangen von Expertenwissen darstellen[14]. Dadurch wird auch eine höhere Produktivität erzielt. Denn je realitätsnäher diese innerlich aufgebauten Modelle sind, desto erfolgreicher kann die

Bild: Adobe Stock

Arbeitstätigkeit ausgeführt werden, da vorstellungsmäßig anschauliche, gedanklich abstrakte, verbalisierbare bzw. randbewusst sprachfreie Bilder von z. B. Arbeitsabläufen oder Betriebsanlagen existieren. Verschiedene Trainingsformen sind dafür geeignet, beim Erlernen psychomotorischer Fähigkeiten vom Wissen über das Kennen zum Können zu gelangen[15]:

- Motorisches Training ist die gebräuchlichste Form. Es besteht in der mehr oder weniger reflektierten planmäßigen Wiederholung von Bewegungsabläufen.
- Observatives Training, die planmäßige Wiederholung von gezielter Beobachtung anderer Personen – real oder auf dem Bildschirm –, wird speziell für Anlernverfahren verwendet. Indem man sich einen Überblick verschafft, was, woraufhin, wann und wo getan werden muss, wird die Basis für alle weiteren Lernschritte geschaffen.
- Mentales Training: Hier werden explizit Denk- und Vorstellungsprozesse berücksichtigt. Denkprozesse sind geeignet für das Erlernen von Reihenfolgen und Bewegungsabläufen. Vorstellungsprozesse dienen dem Erlernen von Bewegungsmustern, genau gesagt den Feinheiten in Bewegungsabläufen z. B. hinsichtlich Richtung, Kraftaufwand, Bewegungsweite und Schnelligkeit. Beim Erlernen komplexer Tätigkeiten sind beide Formen des Mentaltrainings sinnvoll. Weiters ist das Mentaltraining dem rein observativen überlegen.
- Verbales Training berücksichtigt Sprechprozesse. Hier wird unterschieden zwischen der Kommunikation mit anderen bzw. dem Mitsprechen bei der Ausführung einer Tätigkeit, dem hörbaren Sprechen mit sich selbst und dem inneren – gedanklichen – Sprechen. Anfänger sollten laut sprechen, Fortgeschrittene und Könner „mit sich selbst“[16].
- Psychoregulativ akzentuiertes Training bewirkt eine Handlungsregulation durch Sprech-, Denk- und Vorstellungsprozesse und dient dem Training psychomotorischer Fähigkeiten in der Arbeit sowie im Sport[17].

Die besten Ergebnisse beim Anlernen werden z. B. erzielt, wenn alternierend observatives, mentales und aktiv-motorisches Training abwechselnd in dieser Reihenfolge kombiniert werden. Durch Beobachtung gewonnene Orientierungsgrundlagen werden dabei in einer anschließenden Mentalphase verarbeitet und in eigene Vorstellungen umgesetzt. Dadurch wird ein Handlungskonzept entwickelt.

Kürzere Anlernzeiten und ein verbessertes Ausbildungsniveau werden durch die Kombination von aktiv-motorischem, mentalem und verbalem Training erreicht[18].

Einfache Tätigkeiten werden dabei am besten ganzheitlich gelernt. Komplexe Tätigkeiten lassen sich erfolgreich mit dem sogenannten Elemententraining[19] aneignen: Hierbei wird erst jedes Element für sich erlernt, dann werden die Teilelemente zusammengehängt.

Bei Methoden des prozessiven Teillernverfahrens wird erst ein Element bis zum Können erlernt, dann ein zweites hinzugefügt, und

beide werden gemeinsam trainiert usw. Hochkomplexe Tätigkeiten im Anlernprozess sind am besten durch die Vereinfachung von Strukturen erlernbar[20].

Zu den Methoden des selbstgesteuerten Lernens im Kontext autonomieorientierter Arbeitsgestaltung zählen u. a.[21]:

- Unterstützte Selbstbelehrung: Hierbei handelt es sich um aufgabenorientiertes Lernen mit Hilfe speziell entwickelter Lernaufgaben.
- Beim Lernkonzept CLAUS findet der Wissenserwerb direkt an der Maschine statt. Verschiedene komplexe und ganzheitliche Aufgaben wechseln sich mit Teilaufgaben ab. Die Darbietung der Theorie erfolgt parallel zur Aufgabenbearbeitung. Mit diesem Konzept lassen sich Inhalte auch gut an Personen mit kognitiven Defiziten vermitteln.
- Computerunterstützte Verfahren vermitteln z. B. in der Produktion Kenntnisse über Erzeugnisse und den Montageaufbau sowie sensomotorische Fertigkeiten.
- Beim aufgabenorientierten Informationsaustausch erzielt man den größten Lerngewinn. Vor allem mit erfahrenen Diskussionsleitern zeigen sich positive Effekte von Gruppendiskussionsphasen.
- Exploratorisches Fehlertraining: Hier bestimmt man selbst den Schwierigkeits- bzw. Komplexitätsgrad, das Lernsystem wächst sozusagen mit.

Neue Lernformate

Da klassische Schulungen an Bedeutung verlieren, werden sie zum Teil durch virtuelle Trainingsformate ersetzt werden[22]. Webinare und auch *Virtual Classrooms* seien hier beispielhaft genannt. *Smart Learning* – ein in den Alltag integriertes Lernen mit neuen Lernformaten und neuen Medien – wird den Alltag bestimmen.

Neue Lernformen sind aber keineswegs voraussetzungslos: Die Gewährleistung von Qualität und die Vermeidung neuer Belastungen sind essenziell. Dies wird erzielt durch eine beschränkte Teilnehmerinnen- und Teilnehmerzahl sowie durch eine Software, die eine gute bidirektionale audiovisuelle Kommunikation in Bild und Ton für ausreichendes Feedback ermöglicht. Auch die gute Einschulung in verschiedene virtuelle Tools ist hier eine wesentliche Voraussetzung, wie man aus Befragungen zur Einführung von Homeoffice in der COVID-Krise weiß[23].

- Neue Lernformate sind z. B. Online-Plattformen für berufsspezifische Kompetenzentwicklung. Hier können berufsbezogene Informationen und Diskussionen zur Kompetenzentwicklung ausgetauscht sowie Konferenzen abgehalten werden. Anfragen zu komplexen Themen werden an eine Community gestellt, in der rasch Expertenlösungen generiert werden.
- Bei Webinaren als neue innerbetriebliche Lernform sind die Kosten für die erforderliche Technik überschaubar. Webinare dauern durchschnittlich rund 1,5 Stunden. Dabei dient etwa eine Stunde der Wissensvermittlung und die restliche Zeit den Fragen der Teilnehmenden. Webinare können nicht nur in Echtzeit besucht, sondern auch zeitunabhängig als Aufzeichnung konsumiert werden, was Lernenden zusätzliche Flexibilität bringt.
- MOOCS „Massive Open Online Courses" werden auf speziellen Plattformen von Bildungsinstitutionen bzw. Unternehmen angeboten. Die Inhalte werden meist auf universitärem Niveau in abgegrenzten Einheiten dargeboten, und der Abschluss endet mit einem Zertifikat. Unternehmen können gebotene MOOCs in die betriebliche Weiterentwicklung integrieren und dadurch enorme Kosten sparen.
- Weiters kann das Lernen der Zukunft relativ kostengünstig direkt am Arbeitsplatz in kurzen Settings mit praxisbezogenen Inhalten stattfinden.

Lernen kann mittels flexibler und anwendungsbezogener Schulung unter Zuhilfenahme psychologischer Lernkonzepte und neuer Technologien erfolgen. Ein neuer Zugang zu Wissen mit innovativen Bildungsprogrammen und modernen Bildungsformaten will jedoch von leitenden sowie ausführenden Personen professionell gehandhabt werden. Darauf sollte – im Sinne der Qualität und vor allem im Rahmen der Prävention zur Gesunderhaltung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern – großes Augenmerk gelegt werden.

LITERATUR:

- 1 https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf – Zugriff 19.10.2020
- 2 https://ec.europa.eu/commission/news/digital-economy-and-society-index-2019-jun-11_de – Zugriff 19.10.2020
- 3 https://www.bmdw.gv.at/DigitalisierungundEGovernment/Documents/DigitalDossier.pdf?ref=articletext – Zugriff 19.10.2020
- 4 https://www.iwconsult.de/fileadmin/user_upload/projekte/2018/Digital_Atlas/Digitalisierung_von_KMU.pdf – Zugriff 19.10.2020

- 5 Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. Journal of Economic Perspectives, 29(3), 3–30. https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.29.3.3 – Zugriff 20.10.2020
- 6 Datenreport 2016. Lifelong Learning is essential. Sozialbericht der Bundesanstalt für politische Bildung. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- 7 Bonin, H.; Gregory, T. & Zierahn, U. (2015). Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Endbericht an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Kurzexpertise Nr. 57). Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/Kurzexpertise_BMAS_ZEW2015.pdf – Zugriff 20.10.2020
- 8 IAP-Studie 2017. Der Mensch in der Arbeitswelt 4.0. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- 9 http://www.sicherearbeit.at/cms/X04/X04_0.a/1342637048016/home/digitale-transformation-gesundheit-und-lernen-am-arbeitsplatz-ade-1?d=Touch – Zugriff 19.10.2020.
- 10 https://erwachsenenbildung.at/themen/lebenslanges_lernen/was_ist_lll/definitionen.php – Zugriff 19.10.2020
- 11 https://erwachsenenbildung.at/themen/eb_in_oesterreich/daten_und_fakten/datenfakten_ueberblick.php – Zugriff 19.10.2020.
- 12 Sonntag, K. (1986). Auswirkungen neuer Produktionstechniken auf die Personalentwicklung. Personalwirtschaft 8, 310–310.
- 13 Skell, W. (1972) (Hrsg.). Psychologische Analysen von Denkleistungen in der Produktion. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften. Hacker, W.; Timpe, K.-P. & Vorweg, M. (1973) (Hrsg.). Arbeits-, ingenieur- und sozialpsychologische Beiträge zur sozialistischen Rationalisierung. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- 14 Hacker, W. (1992). Expertenkönnen. Erkennen und Vermitteln. Arbeit und Technik: Praxisorientierte Beiträge aus Psychologie und Informatik (Hrsg. M. Frese & H. Oberquelle). Band 2. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- 15 Hacker, W. & Skell, W. (1993). Lernen in der Arbeit. Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- 16 Galperin P. J. (1966). Die geistige Handlung als Grundlage für die Bildung von Gedanken und Vorstellungen. In P. J. Galperin & A. Leontiew (Hrsg.). Probleme der Lerntheorie (S. 33–49). Berlin: Volk und Wissen.
- 17 Triebe, J. K. & Wunderli, R. (1976). Die Bedeutung verschiedener Trainingsmethoden für industrielle Anlernverfahren. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 30, 114–118.
- 18 Matern, B.; Fechner, P.; Lehmann, B. & Uebel, H. (1978). Zur Qualität psychischer Regulationsgrundlagen bei Tätigkeiten des Anlagenfahrens. Probleme und Ergebnisse der Psychologie 78, 5–16.
- 19 Seymour, W. D. (1966). Industrial Skills. London: Pitman.
- 20 Fischbach, D. & Notz, G. (1980). Ein Versuch, die psychologische Handlungstheorie auf Lernprozesse in der beruflichen Bildung anzuwenden. In W. Volpert (Hrsg.). Beiträge zur psychologischen Handlungstheorie (S. 201–225). Schriften zur Arbeitspsychologie (Hrsg. E. Ulich). Band 28. Bern: Huber.
- 21 Ulich, E. (2011). Arbeitspsychologie. 7. Auflage. Zürich: Schäffer-Poeschl.
- 22 http://www.sicherearbeit.at/cms/X04/X04_1.8.4.a/1501177415695/archiv/html-archiv-2017/sichere-arbeit-4-2017/lernen-4-0-zukunft-der-weiterbildung-als-zukunft-der-arbeit? – Zugriff 21.10.2020.
- 23 https://lesen.sicherearbeit.at/SIA4_20_web.pdf – Zugriff 21.10.2020.

Mag. Ulrike Amon-Glassl
VERMÖGEN-MENSCH/INDIVIDUAL COACHING GmbH – Entwicklung gesunder und performance-steigernder Arbeitswelten. Organisationsentwicklerin, Arbeitspsychologin und Coach
Fachabteilung A&O-Psychologie der GkPP
(Berufsvertretung für Psychologen und Psychologinnen)
ulrike.amon-glassl@vermögen-mensch.at

Mag. Andrea Birbaumer
Gesundheitspsychologin, Arbeits- und Organisationspsychologin, Lehrbeauftragte für die Themenbereiche Arbeit, Frauen, Technologien.
Fachabteilung A&O-Psychologie der GkPP
(Berufsvertretung für Psychologen und Psychologinnen)
birbaumer@gkpp.at

ZUSAMMENFASSUNG

Die Autorinnen analysieren, welche altbewährten Lernformen und neuen Lernformate das insbesondere im digitalen Zeitalter geforderte Lifelong Learning bestmöglich unterstützen können. ■

SUMMARY

The authors discuss which new or well-tried educational schemes best support lifelong learning, which is particularly important in the digital age. ■

RÉSUMÉ

Les autrices analysent les formes d'apprentissage traditionnelles et les nouveaux modèles susceptibles de favoriser au mieux l'apprentissage dit « tout au long de la vie », particulièrement demandé à l'ère numérique. ■

Problematik der Kühlschmierstoff-Messung

Anlässlich von Österreichs EU-Beitritt 1995 wurde die staatliche Autorisierung der Sicherheitstechnischen Prüfstelle der AUVA durch die Akkreditierung nach ÖNORM EN 45001:1990[1] abgelöst. Viele Messmethoden für Arbeitsplätze wurden damals erstmals von der österreichischen Akkreditierungsstelle im Wirtschaftsministerium akkreditiert, darunter auch die Bestimmung von Kühlschmierstoffnebeln und des Kühlschmierstoff-Summenwertes in der Luft an Arbeitsplätzen (AUVA SOP CHE 006[2]). Die AUVA-Kühlschmierstoff-Messmethode feiert damit heuer ihr 25-Jahr-Jubiläum.

ROBERT PIRINGER, PARISA ANSARI, ERWIN RENNER

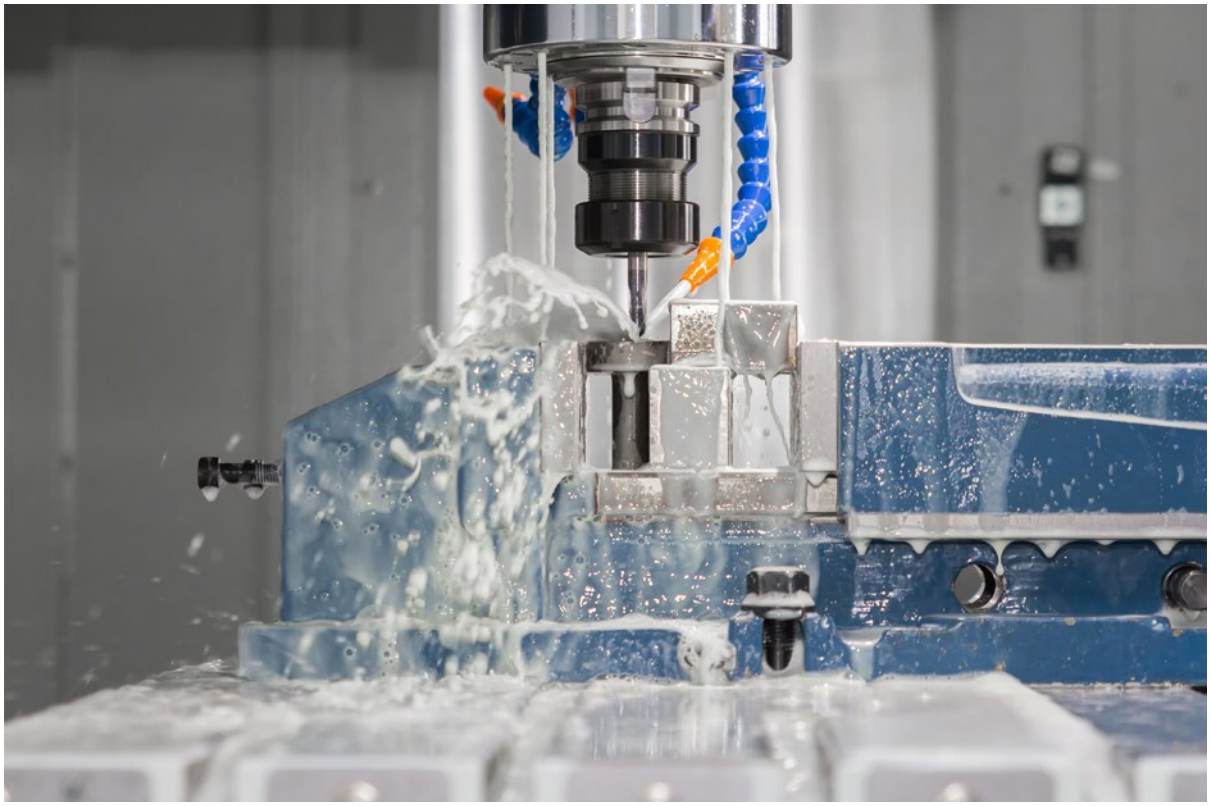


Bild: Adobe Stock

In metallbearbeitenden Betrieben werden wassermischbare und nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe eingesetzt. Mit der AUVA-Kühlschmierstoff-Messmethode können nur Kühlschmierstoffe in der Luft bestimmt werden, die in Perchlorethylen löslich sind. Alle nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffe (Öle) und nahezu alle mineralöl- oder esterölhaltigen wassermischbaren Kühlschmierstoffe (KSS-Emulsionen) sind in Perchlorethylen löslich. Luftbelastungen mit Kühlschmierstoffen, die nicht in Perchlorethylen löslich sind, wie synthetische Kühlschmierstoffe (KSS-Lösungen), werden von der AUVA mit anderen analytischen Nachweisverfahren gemessen, z. B. mit direktanzeigenden Partikelmessgeräten.

Die AUVA-Kühlschmierstoff-Messmethode wird unter anderem an Arbeitsplätzen der Metallindustrie angewendet, um die Einhaltung der MAK-Werte für Kühlschmierstoffnebel bzw. für den Kühlschmierstoff-Summenwert (Nebel und Dämpfe) zu überprüfen. Die Messwerte der letzten Jahre wurden in der Ausgabe 2/2020 dieses Magazins[3] veröffentlicht; die MAK-Werte sind in der GKV 2020[4] festgelegt (Tabelle 1). Für die Bestimmung der Kühlschmierstoffbelastung ist eine Messmethode anzuwenden, die die einatembaren Anteile des Kühlschmierstoffes erfassen kann. Die Messvorrichtungen für die Erfassung einatembarer Kühlschmierstoffnebel, die von der AUVA und vom IFA (Institut für Arbeitsschutz in Deutschland) sowie von der SUVA (Schweizer Unfallversicherungsanstalt) eingesetzt werden, sind in Abbildung 1 wiedergegeben.

Grundzüge der AUVA-Kühlschmierstoff-Messmethode SOP CHE 006[2]

Wassermischbare Kühlschmierstoffe sind komplexe Stoffgemische. Ölhaltige wassermischbare Kühlschmierstoffe enthalten Emulgatoren, Korrosionsschutzmittel, Hochdruckzusätze, pH-Stabilisatoren und oft Biozide. Die meisten dieser Inhaltsstoffe sind nur sehr schwer flüchtig. In der Praxis bedeutet das, dass diese Inhaltsstoffe kaum bis gar nicht verdampfen können. Bei der Metallbearbeitung werden die Kühlschmierstoffemulsionen auf schnell rotierende Werkzeuge wie Bohrer, Fräser oder Schleifscheiben aufgebracht, entweder als Strahl (herkömmliche Verfahren) oder als feiner Nebel (Minimalmengenschmierung). Dabei trifft der Strahl bzw. der Nebel auf eine mehrere hundert Grad heiße Bearbeitungsstelle am Werkstück. Durch die Drehung wird der Kühlschmierstoff in feine Tröpfchen zerrissen bzw. verdampft an der sehr heißen Oberfläche. Durch die Hitze steigen die verdampften Anteile auf und gelangen in kühlere Luftschichten, wo sie zu feinsten Tröpfchen – dem Kühlschmierstoffnebel – kondensieren. Bei dieser Kondensation entstehen nahezu wasserfreie Tröpfchen. Nur mechanisch zerrissene Tropfen enthalten Wasser in nennenswerten Mengen, und zwar umso mehr, je größer diese Tropfen sind. Diese großen Tropfen haben eine sehr hohe Sinkgeschwindigkeit in der Luft, sodass sie nicht mehr eingeatmet werden können, während die feinen Kondensationströpfchen als Nebel längere Zeit in der Atemluft verweilen und damit einatembar sind.

Die Messmethode der AUVA geht davon aus, dass die schwerflüchtigen, kondensierten Kühlschmierstoffanteile – also das Öl, die Emulgatoren, die Hochdruckzusätze – als Nebel vollständig am Filter abgeschieden

werden. Der Abscheidegrad für die schwerflüchtigen Kühlschmierstoffanteile am Filter (Glasfaserfilter) beträgt zu Messbeginn etwa 97,5 % und wird im Messverlauf deutlich besser, steigt bis über 99 % (Untersuchungen der TU-Wien). Nur die etwas weniger schwer flüchtigen Kühlschmierstoffanteile wie Korrosionsschutzmittel (z.B. bestimmte Alkanolamine), pH-Stabilisatoren (wie Dicyclohexylamin) oder Biozide (wie Methylisothiazolinon, Kathon) werden auch auf der Aktivkohle aufgefangen. Daher schreibt die AUVA-Messmethode eine kombinierte Probenahme mit Filter und Aktivkohle vor (Abbildung 1). Die Auswertung im AUVA-Labor erfolgt durch getrennte Analysen der Filter und der Aktivkohle mit Perchlorethylen. Anschließend werden im Infrarotlicht die Kohlenstoff-Wasserstoff-Schwingungen bestimmt (analytische Details siehe AUVA SOP CHE 006[2]). Einzelne Inhaltsstoffe des Kühlschmierstoffes können

nur mit gaschromatografischen und massenselektiven Methoden (GC/MSD) bestimmt werden.

Für eine repräsentative Messung an Arbeitsplätzen wird eine Mindestmesszeit von 2 Stunden bei gleichbleibenden Arbeitsbedingungen gefordert (ÖNORM EN 689:2016[5]). Fast alle von der AUVA in der Zeitschrift „Sichere Arbeit" 2/2020 veröffentlichten Messwerte sind personenbezogene Messwerte[3], die über den geforderten Mindestmesszeitraum von 2 Stunden erfolgt sind. Nur wenn Arbeiten mit Kühlschmierstoffen weniger als 2 Stunden dauern, wurde bei den Messungen eine kürzere, aber der Gesamtarbeit entsprechende Messzeit angewendet.

An vielen Bearbeitungsmaschinen der Metallindustrie herrschen in der Regel konstante Arbeitsbedingungen. Sehr häufig werden stückzahlmäßig große Serien von Werkstücken bearbeitet, sodass ähnliche Arbeitsvorgänge zumindest über mehrere Stunden, wenn nicht Schichten, herrschen. Um die Maßgenauigkeit der Werkstücke zu gewährleisten, wird seitens der Betriebe viel unternommen, um Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchte im Arbeitsraum möglichst konstant zu halten. Da die Bearbeitungsmaschinen viel Wärme an die Umgebung abgeben, liegt die Raumtemperatur in Arbeitsräumen häufig zwischen 25 und 27 °C. Ausreißer bis 19 °C im Winter und 30 °C und auch mehr im Sommer wurden fallweise beobachtet.

Die o. a. Rahmenbedingungen sind eine gute Voraussetzung für die Vergleichbarkeit von Messwerten nach der AUVA-Messmethode SOP CHE 006[2]. Der geringe Temperaturunterschied zwischen Arbeitsplätzen unterschiedlicher Betriebe, die sehr häufig ähnliche Anwendungskonzentration wassergemischter Kühlschmierstoffe (meist 5–10 %) und die ähnliche Luftfeuchte im Bereich von 50–70 % schaffen vergleichbare Messbedingungen, die den Einfluss von Umweltfaktoren auf das Messergebnis vergleichsweise geringhalten. Die jahrelange Messpraxis der AUVA durch mehrere Messteams zeigt, dass besonders die Nebelwerte am Filter zuverlässig, wiederholbar und damit in besonderem Maß für die Beurteilung von Arbeitsplätzen geeignet sind.

In der Folge werden drei Fallbeispiele beschreiben, die die Problematik der Kühlschmierstoff-Messmethode illustrieren und die Zuverlässigkeit der Kühlschmierstoffnebelwerte unterstreichen. Die GC/MSD-Chromatogramme, die für diese als Beleg herangezogen wurden, liegen in der AUVA auf[6].

Beispiel 1:
An 12 Arbeitsplätzen in einer Halle wird ein wassergemischter, esteröl-haltiger Kühlschmierstoff – eine übliche Emulsion – eingesetzt. Die Einhaltung der MAK-Werte für den Kühlschmierstoffnebel und den Summenwert wurde von der AUVA durch personenbezogene Messungen überprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass der MAK-Wert für Kühlschmierstoffnebel eingehalten und der MAK-Wert für den Summenwert an einigen Messplätzen überschritten ist (Tabelle 2).

Um die Überschreitung des MAK-Wertes zu verifizieren, wurden die Perchlorethylen-Extrakte der Filter und der Aktivkohle hinsichtlich der Inhaltsstoffe mit GC/MSD untersucht. Die Analyse mit der GC/MSD-Methode ergab, dass der schwerflüchtige esteröl-haltige Kühlschmierstoff nur auf dem Filter, nicht aber auf der Aktivkohle abgeschieden wurde. Nur Dicyclohexylamin, das im esteröl-haltigen Kühlschmierstoff enthalten ist, ist sowohl am Glasfaserfilter als auch auf der Aktivkohle nachweisbar. Auf der Aktivkohle wurden überwiegend Kohlenwasserstoffe im Bereich C14 vorgefunden, die aber nicht aus dem eingesetzten esteröl-haltigen Kühlschmierstoff stammen. Um zu klären, woher die Belastung mit den Kohlenwasserstoffen stammt, wurde der Arbeitsablauf nochmals untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass an anderen Maschinen in der Halle ein nicht wassermischbarer Kühlschmierstoff – ein Honöl – mit Flammpunkt 101 °C verwendet wird, wovon die Kohlenwasserstoffe auf der Aktivkohle eindeutig stammen. Die Auswertung des Summenwerts derselben Arbeitsplätze mit dem Honöl ergab an allen Arbeitsplätzen die Einhaltung des österreichischen MAK-Wertes für den Summenwert (Tabelle 3).

Nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe geben in der Kalibrierfunktion immer deutlich höhere Signale im Infrarot als wassermischbare Kühlschmierstoffe. Die Auswertung der Aktivkohleproben mit der Kalibrationskurve eines wassermischbaren Kühlschmierstoffes führt daher zu erhöhten Werten. Der korrekte Befund an den Arbeitsplätzen lautet daher:

- Messwerte der Filter (Kühlschmierstoffnebel) werden mit den Kalibriersignalen des wassermischbaren Kühlschmierstoffes – der Emulsion – berechnet.
- Messwerte der Aktivkohle werden mit den Kalibriersignalen des nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffes – des Honöls – berechnet (Ausnahmen Messplätze 7, 8 und 9).
- Der Summenwert wird aus den beiden o. a. Teilergebnissen errechnet.

Die GC/MSD-Analysen der Aktivkohle sind für den korrekten Befund notwendig. Ohne die GC/MSD-Analysen wird fälschlicherweise eine Überschreitung des Kühlschmierstoff-Summen-MAK-Wertes ermittelt.

Beispiel 2:
An vier Arbeitsplätzen, an denen ausschließlich nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe (Öle) eingesetzt wurden, wurden stationäre Messungen vorgenommen (Vergleichsmessungen, siehe „Sichere Arbeit" 2/2020[3]). An benachbarten Arbeitsplätzen wurden darüber hinaus sehr unterschiedliche Metallbearbeitungsflüssigkeiten bzw. nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe verwendet, von relativ kurzkettigen (ab ca. C10) bis zu längerkettigen (bis etwa C18) Kohlenwasserstoffen.
Die Ergebnisse sind in der Tabelle 4 angegeben. Sowohl der MAK-Wert für Kühlschmierstoffnebel als auch der MAK-Wert für den Summenwert in Österreich sind nicht überschritten. Der in Deutschland und in der Schweiz gültige Grenzwert für den Summenwert in Höhe von 10 mg/m³ wird am Messplatz 3 geringfügig überschritten. Interessant wird es aber, wenn die Aktivkohle wiederum einer GC/MSD-Analyse unterzogen wird. Dann zeigt sich nämlich deutlich, dass an den Arbeitsplätzen, an denen längerkettige Kohlenwasserstoffe im Einsatz sind, die Summenwertbelastung überwiegend von kürzerkettigen Kohlenwasserstoffen stammt, die an den anderen Arbeitsplätzen verwendet werden. In Tabelle 4 sind die am Arbeitsplatz eingesetzten nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffe mit ihrer Kettenlänge angegeben; neben den Ergebnissen der Summenwerte ist eingetragen, welche Kohlenwasserstofffraktionen auf der Aktivkohle mittels GC/MSD-Analyse vorgefunden wurden. Die Kettenlänge (C-Zahl) der Öldämpfe unterscheidet sich deutlich von der C-Zahl der am Arbeitsplatz eingesetzten Öle; es stammt also nur ein Teil der Summenwertbelastung aus den tatsächlich eingesetzten Ölen. Längere Kohlenwasserstoffe als C16 wurden auf der Aktivkohle nicht nachgewiesen, obwohl in den Ölen Kohlenwasserstoffe bis C19 enthalten waren.

Diese Ergebnisse zeigen deutlich, dass verdampfbare Anteile von kurzkettigen Kohlenwasserstoffen sich im gesamten Arbeitsraum verteilen, also viel mobiler als Aerosole (Nebel) sind. Daher ist die Nebelbelastung ein deutlich besserer Indikator für die Beurteilung der Kühlschmierstoffbelastung an Arbeitsplätzen. Da an Messplatz 3 der überwiegende Anteil der Summenwertbelastung von kurzkettigen Kohlenwasserstoffen stammt, ist auch der Grenzwert für den Summenwert in Deutschland und in der Schweiz eingehalten.

Beispiel 3:
In einer riesigen Maschinenhalle werden an den Bearbeitungsmaschinen sowohl wassermischbare (Emulsionen) als auch nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe (Öle) eingesetzt. Die Messergebnisse sind in Tabelle 5 wiedergegeben. Auffällig ist, dass die Dampfbelastung sehr gering ist und an fast allen Arbeitsplätzen unter 2 mg/m³, an einigen sogar unter 1 mg/m³ liegt. An den Arbeitsplätzen werden keine anderen Arbeitsstoffe wie etwa Metallbearbeitungsflüssigkeiten, Reinigungssprays oder Farben/Lacke verwendet. Dadurch stören keine kurzkettigen Kohlenwasserstoffe oder Lösemittel die Dampfanalytik auf der Aktivkohle.
An Arbeitsplätzen, an denen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowohl Maschinen mit wassermischbaren als auch mit nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen bedienten, gibt die Kalibrierfunktion für den nicht wassermischbaren Kühlschmierstoff (Öl) die niedrigste mögliche, die Kalibrierfunktion für den wassermischbaren Kühlschmierstoff (Emulsion) die höchste mögliche Belastung an. Die wahre Belastung wird zwischen den beiden Werten liegen, aber sie ist letztlich nicht eindeutig bestimmbar. Eine Abschätzung ist möglich, indem die Arbeitszeit mit Emulsion oder Öl anteilsmäßig berücksichtigt werden.

Da die festgestellten Summenwerte deutlich unter dem in Österreich gültigen MAK-Wert liegen, wurde auf eine GC/MSD-Analyse der Aktivkohleschicht verzichtet. Daher kann hier nicht angegeben werden, welche konkreten Stoffe das niedrige Signal des Dampfes an den Arbeitsplätzen verursacht haben. In diesem Zusammenhang wird aber darauf hingewiesen, dass eine ähnliche Dampfbelastung auch an einer neutralen Stelle im Arbeitsraum des Betriebes (Hintergrundmessung) nachgewiesen wurde und dass eine so geringe Belastung auch in Innenräumen (z. B. in üblichen Büroräumen) durch ubiquitär vorhandene VOC (flüchtige organische Kohlenstoffverbindungen) auftreten kann.
Eine hohe Dampfbelastung durch am Arbeitsplatz verwendete Öle mit hohem Flammpunkt und Kettenlänge > C16 ist daher an Arbeitsplätzen nicht zu erwarten.

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Die oben angeführten Beispiele sind bewusst ausgewählt worden und nicht unbedingt typisch für die Mehrzahl der Kühlschmierstoff-Messungen. Üblicherweise stören fast bei allen Messungen Lösungsmittel oder kurzkettige Kohlenwasserstoffe (< C14) die Analyse der Aktivkohle. Aber aus den drei Musterbeispielen können folgende Überlegungen abgeleitet werden:

1. Die Grenzwerte für Kühlschmierstoffe sind für alle wassermischbaren Kühlschmierstoffe (Emulsionen, unabhängig vom Flammpunkt) sowie nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffe (Öle) mit einem Flammpunkt >110 °C festzulegen. Dadurch fallen Kohlenwasserstoffe bis C14 aus der Regelung für Kühlschmierstoffe.
2. Kühlschmierstoffnebel sind nicht so mobil wie Dämpfe, sind also für die Beurteilung des ausgewählten Arbeitsplatzes aussagekräftiger.
3. Kühlschmierstoffnebel sind für die Gesundheit der ArbeitnehmerInnen bedeutender, da sie die schwer flüchtigen Bestandteile des Kühlschmierstoffes und auch allfällige Zersetzungsprodukte von Mikroorganismen (z. B. Zellwandbestandteile) enthalten und diese einatembar machen. Die in den wassermischbaren Kühlschmierstoffen enthaltenen schwer flüchtigen Ester- bzw. Mineralöle wurden von der AUVA bislang nur am Filter, nie aber auf der Aktivkohle nachgewiesen.
4. Glasfaserfilter und Aktivkohle sind getrennt zu analysieren, um den gefährlicheren Kühlschmierstoffnebel bestimmen und angeben zu können.
5. Eine Korrelation zwischen Nebel und Dampf bei wassergemischten Kühlschmierstoffen wurde bei den Messungen nicht beobachtet; die höchsten von AUVA-Fachkräften gemessenen Nebelwerte[3] (9,1 mg/m³) zeigten geringe Dampfanteile und keine Überschreitung des MAK-Summenwertes.
6. Lungenfunktionsuntersuchungen an Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern ergaben signifikant schlechtere Lungenfunktionsparameter FEV 50 und FEV 25 bei Exposition unterhalb des jetzigen MAK-Wertes für Kühlschmierstoffnebel[7].
7. Die Verteilung zwischen Nebel und Dampf ist temperaturabhängig; je höher die Temperatur ist, desto höher ist der Dampfanteil; da die Temperaturen bei der Metallbearbeitung aus Qualitätsgründen möglichst konstant gehalten werden, ist der Einfluss der Temperatur an den Messplätzen von geringer Bedeutung.
8. Die Anwendung gleicher Messparameter (Probenahmekopf; Durchflussregelung; personengetragene Probenahme, Messzeit) und gleicher Analysevorgänge gewährleistet eine zufriedenstellende Vergleichbarkeit der Messwerte, besonders für Kühlschmierstoffnebel wassermischbarer Kühlschmierstoffe.
9. Vergleichsmessungen mit direkt anzeigenden Messgeräten, die fallweise vorgenommen wurden, ergaben ebenfalls gute bzw. nachvollziehbare Korrelationen zwischen den Messergebnissen von Kühlschmierstoffnebeln.
10. Die Bestimmung des Summenwertes ist in aller Regel sehr aufwendig, da die an Arbeitsplätzen meist zusätzlich auftretende Belastung mit kurzkettigen Kohlenwasserstoffen (C7–C14) bzw. Lösemitteln berücksichtigt und abgezogen werden muss. Da die FTIR-Analyse von Aktivkohle in hohem Maße fehleranfällig ist, sollten Messergebnisse nicht ohne zusätzliche Bestätigung mit GC/MSD weitergegeben werden (vergleiche Beispiele 1 und 2).

Notwendigkeit für die Festsetzung neuer MAK-Werte

Die jetzigen Grenzwerte für KSS in Österreich gelten unverändert seit Anfang der 90er-Jahre und entsprechen dem damaligen Stand der Technik. Heute gelten an Arbeitsplätzen eingehauste und abgesaugte Metallbearbeitungsmaschinen als Stand der Technik – dieser ist in vielen Betrieben schon umgesetzt. Die Messtätigkeit der AUVA erfolgt häufig an Arbeitsplätzen, die noch nicht dem Stand der Technik entsprechen. Trotzdem liegen 73 % der Messwerte[3] für den Kühlschmierstoffnebel unter 0,5 mg/m³. Das bedeutet, dass der überwiegende Teil der Betriebe an den Arbeitsplätzen die Hälfte des derzeitigen Grenzwertes einhalten kann. Basierend auf der 25-jährigen Messerfahrung und auf Grund der arbeitsmedizinischen Untersuchungen wird die Absenkung der MAK-Werte für Kühlschmierstoff wie folgt vorgeschlagen:

- Die Messwerte für Kühlschmierstoffnebel wassermischbarer Kühlschmierstoffe (Emulsion) bieten eine zuverlässige Grundlage für die Beurteilung von Arbeitsplätzen. Für wassermischbare Kühlschmierstoffe ist die Festlegung eines Grenzwertes für Kühlschmierstoffnebel entscheidender, wobei die Messmethode festgelegt werden muss (z. B. für mineralöl- und esterölhaltige Kühlschmierstoffe nach AUVA SOP CHE 006, für synthetische Kühlschmierstoffe mit direktanzeigenden Messgeräten). Wegen der festgestellten Verschlechterung von Lungenfunktionsparametern bei exponierten Arbeitnehmern wird die Absenkung des MAK-Wertes für Kühlschmierstoffnebel von derzeit 1 mg/m³ E auf 0,5 mg/m³ E empfohlen. Der Summenwert für Kühlschmierstoffe wird bei Emulsionen nur in Einzelfällen Bedeutung haben, ist aber wegen der nur geringen Verdampfbarkeit von Inhaltsstoffen problemlos an den deutschen bzw. Schweizer Wert von 10 mg/m³ angleichbar.
- Für nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe auf Mineralölbasis mit einem Flammpunkt >110 °C sind sowohl ein Nebelgrenzwert als auch ein Summenwertgrenzwert in derselben Höhe wie für wassermischbare Kühlschmierstoffe festzulegen. Auch hier sind die Messmethode (z. B.

Stoff	MAK-Wert in mg/m³
Kühlschmierstoffnebel (legierte Kühlschmierstoffe)	1 E
Kühlschmierstoff-Summenwert (alle Kühlschmierstoffe) Summe KSS-Nebel und KSS-Dampf	20 E
Mineralölnebel (reines Mineralöl) (unlegierter Kühlschmierstoff)	5 E

Tabelle 1: Grenzwerte laut GKV 2020 in Österreich[4]

Messplatz	Glasfaserfilter	Aktivkohle	Summenwert
1	0,3	8,7	9,0
2	0,4	8,9	9,3
3	0,2	30,5	30,7
4	0,2	14,7	14,9
5	0,2	18,3	18,5
6	0,2	32,3	32,5
7	0,4	0,9	1,3
8	0,1	1,3	1,4
9	0,7	1,1	1,8
10	0,3	25,0	25,3
11	0,7	10,9	11,6
12	0,2	15,4	15,6

Tabelle 2: Ergebnisse der Arbeitsplatzmessungen in mg/m³. Beispiel 1 (Kalibration mit Emulsion); in roter Farbe Überschreitungen des MAK-Summenwertes für Kühlschmierstoffe; die Messplätze 7, 8 und 9 befinden sich in einem abgetrennten Raum (kein Honöl).

Messplatz	Glasfaserfilter	Aktivkohle	Summenwert
1	0,3	4,5	4,8
2	0,4	4,6	5,0
3	0,2	17,1	17,3
4	0,2	7,8	8,0
5	0,2	10,0	10,2
6	0,2	18,1	18,3
7	0,4	0,9	1,3
8	0,1	1,3	1,4
9	0,7	1,1	1,8
10	0,3	13,7	14,0
11	0,7	5,5	6,2
12	0,2	8,4	8,6

Tabelle 3: Ergebnisse der Arbeitsplatzmessungen in mg/m³. Beispiel 1 (Glasfaserfilter mit Emulsion kalibriert, Aktivkohle mit Honöl kalibriert, ausgenommen die Messplätze 7,8 und 9 (bleiben bei Emulsion)).

Messplatz	C-Zahl des Öles am Arbeitsplatz	Nebel in mg/m³	Summe in mg/m³	C-Zahl der Öldämpfe auf der Aktivkohle laut GC/MSD-Analyse
1	C17–C19	< 0,1	3,1	nur C10-C11
1	C17-C19	< 0,1	3,1	nur C10–C11
2	C15–C18	< 0,1	4,6	C10–C11 + mehr C12–C16
2	C15–C18	< 0,1	4,6	C10–C11 + mehr C12–C16
3	C13–C18	< 0,1	10,5	viel mehr C10–C11 + etwas C12–C16
3	C13–C18	< 0,1	10,3	viel mehr C10–C11 + etwas C12–C16
4	C15–C17	0,1	8,8	< C10 + etwas mehr C12–C16
4	C15–C17	0,2	8,6	< C10 + etwas mehr C12–C16

Tabelle 4: Messergebnisse an 4 stationären Messplätzen in Form von Doppelbestimmungen sowie die C-Zahl der am Arbeitsplatz eingesetzten Öle und die Kettenlänge (C-Zahl) der Öldämpfe.

Messplatz	Kalibration mit Öl		Kalibration mit Emulsion	
	Filter	Aktivkohle	Filter	Aktivkohle
1	0,1	2,1	0,3	4,0
2	< 0,1	1,4		
3	0,2	1,9		
4	0,2	2,3		
5	0,1	1,3	0,2	2,6
6	0,2	1,4		
7			0,3	2,5
8			0,3	2,3
9	0,1	0,8	0,3	1,9
10	< 0,1	0,6		
11	0,2	0,7	0,4	1,7
12	0,1	0,7		

Tabelle 5: Messergebnisse Beispiel 3 (in mg/m³), ausgewertet mit Öl sowie mit Emulsion; an Messplätzen 1, 5, 9 und 11 wurde sowohl mit Öl als auch mit Emulsion gearbeitet; an Arbeitsplätzen 2, 3, 4, 6, 10 und 12 wurde nur Öl eingesetzt, an Arbeitsplätzen 7 und 8 nur Emulsion.

Abbildung 1: Vergleich der Messvorrichtungen
Linke Seite: XAD-Kartusche und Glasfaserfilter mit Messkopf IFA / SUVA
Rechte Seite: Messkopf AUVA mit Glasfaserfilter und Aktivkohleröhrchen

AUVA SOP CHE 006[2]) und vor allem die Verifizierung der Aktivkohle mit einer GC/MSD-Methode festzulegen.

- Für Metallbearbeitungsflüssigkeiten (Flammpunkt < 110 °C, Kettenlängen C10–C14) ist ein eigener MAK-Wert nur für den Dampf festzulegen; als MAK-Wert für Metallbearbeitungsflüssigkeiten mit Kettenlängen zwischen C10 und C14 werden 40 mg/m³ vorgeschlagen. Eine Abscheidung von Kohlenwasserstoffen mit Kettenlängen < C14 am Glasfaserfilter ist bei AUVA-Messungen bisher nie festgestellt worden.
- Alternativ können für andere Inhaltsstoffe – sofern im Kühlschmierstoff enthalten – Einzelstoffmessungen vorgenommen werden, z. B. für Alkanolamine, Formaldehyd, Isothiazolinone, Endotoxine von Mikroorganismen. Für Dicyclohexylamin ist derzeit kein Arbeitsplatzgrenzwert festgelegt.
- Für hochraffinierte reine Mineralöle ist der derzeitige österreichische Grenzwert von 5 mg/m³ E für Nebel und 20 mg/m³ E für den Summenwert basierend auf dem Vorschlag der ACGIH und SCOEL plausibel. Allerdings führt die Zusammenlegung dieser reinen Mineralöle mit KSS als „unlegierte Kühlschmierstoffe“ in der GKV 2020[2] zur Verwechselung mit nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen, für die ausschließlich der MAK-Wert von 1 mg/m³ E – im Fall der Absenkung 0,5 mg/m³ E – gelten soll. Ein separater Eintrag in die GKV 2020 als „Mineralöle, hochraffiniert, rein“ ist sinnvoller. ■

LITERATUR:

1. ÖNORM EN 45001:1990 (zurückgezogen): Allgemeine Kriterien zum Betrieb von Prüflaboratorien
2. AUVA SOP CHE 006 Bestimmung von Kühlschmierstoffnebeln und Kühlschmierstoffdämpfen in der Luft von Arbeitsplätzen im MAK-Wertbereich, Version 10, 2. 4. 2019 (liegt in der Sicherheitstechnischen Prüfstelle der AUVA auf)
3. Sichere Arbeit, Ausgabe 2/2020, Seiten 26–31, „Kühlschmierstoffe: Ergebnisse von Arbeitsplatzmessungen“, DI Robert Piringer et al.
4. Grenzwerteverordnung 2001 GKV 2001, BGBl. II Nr. 253/2001 (geändert durch GKV 2006, GKV 2011, GKV 2018, GKV 2020): Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit über Grenzwerte für Arbeitsstoffe und über krebserzeugende Arbeitsstoffe
5. ÖNORM EN 689:2016 Exposition am Arbeitsplatz – Messung der Exposition durch Einatmung chemischer Arbeitsstoffe – Strategie zur Überprüfung und Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten
6. GC/MSD-Chromatogramme als Belege für die o. a. 3 Beispiele – auf Anfrage bei der Autorin und den Autoren der AUVA erhältlich
7. Projektbericht „Gesundheitliche Auswirkungen der Kühlschmierstoffnebel und -dämpfe auf den arbeitenden Menschen – im Besonderen auf den Atemtrakt“, Dr. Karl Hochgatterer, M.Sc., Arbeitsmedizinisches Zentrum Perg GmbH, April 2007

Weiterführende Literatur, nicht im Artikel zitiert:

- Sichere Arbeit, Ausgabe 5/2003, Seiten 23–27: „Wie gefährlich sind Kühlschmierstoff-Nebel?“, Josef Baumann, Rudolf Hopf, Robert Piringer, Burkhard Riss und Joseph Strauss
- AUVA-Merkblatt M.plus 369 „Sicherer Umgang mit Kühlschmierstoffen im Betrieb“

Dipl.-Ing. Robert Piringer, Dr. Parisa Ansari, Erwin Renner
AUVA-Hauptstelle, Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung
hub@auva.at

ZUSAMMENFASSUNG

Die Autorin und die Autoren ziehen eine Bilanz aus der 25-jährigen Erfahrung mit der AUVA-Kühlschmierstoff-Messmethode zur Überprüfung der Einhaltung der MAK-Werte für Kühlschmierstoffnebel bzw. für den Kühlschmierstoff-Summenwert (Nebel und Dämpfe) an Arbeitsplätzen der Metallindustrie. Daraus leiten sie Vorschläge für eine Absenkung der MAK-Werte für Kühlschmierstoffe ab. ■

SUMMARY

The authors take stock of 25 years of the AUVA's method for measuring the concentration and sum of vapours and aerosols released by metalworking fluids in the metal industry. Based on their findings, they make suggestions as to how to reduce the maximum allowable concentration (MAC) of metalworking fluids. ■

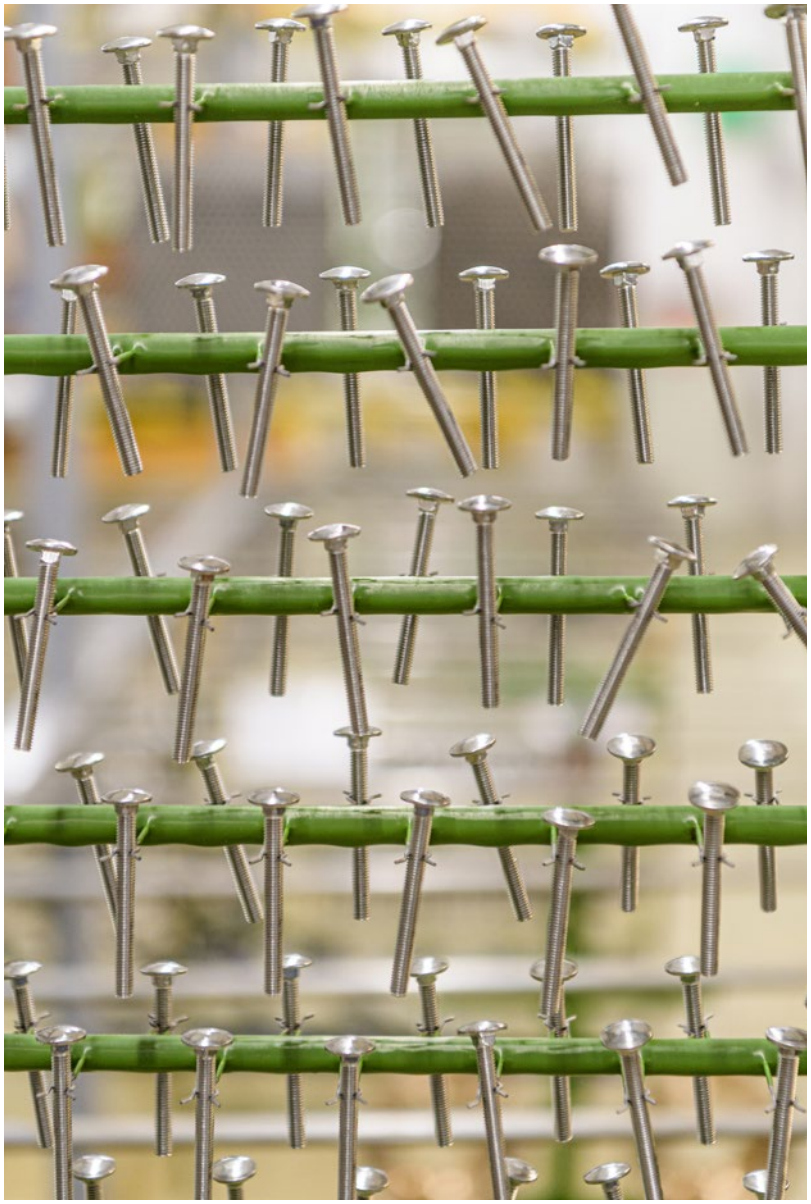
RÉSUMÉ

Les auteurs tirent le bilan des 25 années d'expérience de la méthode de l'AUVA pour mesurer le liquide de coupe. L'objectif : voir si les valeurs VLEP sont respectées pour les brouillards causés par le liquide de coupe ou pour la valeur cumulée du liquide (brouillards et vapeurs) sur les postes de travail de l'industrie métallurgique. Les auteurs se sont appuyés sur ce bilan pour formuler des propositions visant à baisser les valeurs VLEP pour les liquides de coupe. ■

Galvanik: Glanzleistungen bei der Krebsprävention

Für glänzende Oberflächen kommen beim Galvanisieren krebserzeugende Verbindungen zum Einsatz. Good-Practice-Betrieb Lenhard GmbH Galvanotechnik erbringt Glanzleistungen sowohl bei der Oberflächenveredelung als auch beim Schutz vor gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen.

ROSEMARIE PEXA



alle Bilder: R. Reichhart

Metallgegenstände erhalten durch das Galvanisieren nicht nur einen spiegelglatten oder seidenmatten Glanz, auch Korrosionsbeständigkeit und Verschleißfestigkeit werden erhöht. Um diese Eigenschaften zu erzielen, kommen krebserzeugende Chrom(VI)-, Cobalt- und Nickelverbindungen zum Einsatz – auch im Good-Practice-Betrieb Lenhard GmbH Galvanotechnik. „Beim Galvanisieren verwendet man naturgemäß gefährliche Arbeitsstoffe, nicht alle sind ohne Qualitätseinbußen ersetzbar. Daher ist das richtige Handling das Um und Auf“, betont Simone Lenhard, die gemeinsam mit ihrer Schwester Anja Schwarz den Familienbetrieb im oberösterreichischen Weng leitet.

Das vor genau 50 Jahren von Ing. Rudolf Lenhard gegründete, seit 2008 von seinen Töchtern geführte Unternehmen ist in den Sparten Galvanotechnik, Gestellbau und Computerized Numerical Control (CNC) tätig. Es beschäftigt rund 50 Mitarbeiter, zwei Drittel davon in der Galvanik. Galvanisiert werden kleine Metallteile bis zu einem Gewicht von maximal acht Kilo-

gramm und einer Länge bis zu einem halben Meter, z. B. Brillengestelle oder Kleinteile für die Dentalmedizin über den Motorsport bis zur Flugzeugindustrie. Der Familienbetrieb ist für sein Engagement für seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie im Bereich Umweltschutz bekannt. Letzteres wurde mit dem Umweltpreis des Landes Oberösterreich honoriert.

Verantwortungsbewusstsein soll auch der Belegschaft vermittelt werden, so Lenhard: „Wir machen unsere Angestellten auf mögliche Gesundheitsgefahren und auf die nötigen Schutzmaßnahmen aufmerksam. Gibt es Unklarheiten, ist es besser, noch einmal nachzufragen, bevor einem selbst oder einem anderen etwas passiert." Die Geschäftsführerin ermuntert ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, mit offenen Augen durch den Betrieb zu gehen und zu melden, falls ihnen etwas auffällt, das verbessert werden könnte. Besonderes Augenmerk wird auf die Information von Leiharbeiterinnen und Leiharbeitern gelegt, die ausschließlich mit dem Ziel beschäftigt werden, sie in eine fixe Anstellung zu übernehmen.

Ing. Andreas Wiesinger, Chemiker in der AUVA-Landesstelle Linz, ist bei seinen Betriebsbesuchen positiv aufgefallen, dass Inputs zur Verbesserung des Arbeitnehmerinnen- und Arbeitnehmerschutzes bei Lenhard Galvanotechnik gerne angenommen werden. „Auch wenn man in der Galvanik mit Chrom(VI)-, Cobalt- und Nickelverbindungen arbeitet, kommt man im Routinebetrieb kaum mit krebserzeugenden Stoffen in Kontakt, wenn – wie bei Lenhard Galvanotechik – die Unterweisung richtig gemacht und persönliche Schutzausrüstung (PSA) verwendet wird", so Wiesinger.

Die Galvanikbecken werden direkt abgesaugt.

Gefahren im Routinebetrieb

Ende 2020 soll das neue AUVA-Merkblatt M.plus 340.10 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe in Galvanikbetrieben. Routinebetrieb, Instandhaltung und Störung" erscheinen. Inhalt wird unter anderem sein, bei welchen Tätigkeiten mit einer erhöhten Exposition zu rechnen ist, und wie die Aufnahme krebserzeugender Stoffe in den Körper erfolgt: Wenn die Stoffe versprüht bzw. durch Wasserstoffentwicklung aus dem Prozessbehälter ausgetragen werden, sich bei heißen Tauchbecken Aerosole bilden oder wenn es staubt, sind Atemwege und Lunge einer besonderen Belastung ausgesetzt. Eine Aufnahme durch die Haut ist bei Feuchtarbeit möglich. Bei Nichteinhaltung hygienischer Maßnahmen wie dem Ess-, Trink- oder Rauchverbot am Arbeitsplatz besteht zusätzlich ein Risiko durch Verschlucken.

Beim Umfüllen pulverförmiger Feststoffe stellt die Staubentwicklung ein Problem dar. Flüssigkeiten, etwa Nickellösung, können beim Umfüllen danebenrinnen oder bei der Probenahme spritzen. Dabei spielt es laut Wiesinger eine wesentliche Rolle, ob geeignete

Die selbst gebaute Dosieranlage erspart das händische Einsetzen und Herausheben von Fasspumpen in Chemikalienfässer und damit die Gefahr des Verspritzens von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten.

PSA zur Verfügung steht und ob sie auch richtig verwendet wird: „Befüllt man ohne Schutzhandschuhe ein Probenfläschchen aus einem Galvanikbad, ist Hautkontakt möglich." Keinesfalls dürfe man Heber oder Pipetten mit dem Mund ansaugen, da sonst gesundheitsgefährdende Stoffe verschluckt werden könnten, warnt Wiesinger: „Unfallmeldungen zei-

Durch die eigens angefertigte geschlossene Sackdosieranlage wird Staubentwicklung vermieden.

gen, dass das noch immer gemacht wird, aber nicht mehr so häufig wie früher."

Gibt man beim Nachdosieren Chemikalien ins Galvanikbecken zu, kann es zu Spritzern auf die Haut oder die Arbeitskleidung kommen. Das Gleiche gilt für das Eintauchen der Metallteile ins Becken und das Herausnehmen der galvanisierten Werkstücke, das ruhig und langsam erfolgen sollte. Schutzbrille und -handschuhe können von der Lösung zwar nicht durchdrungen werden, normale Arbeitskleidung jedoch schon. Beim Entleeren von Galvanikbecken, Schläuchen und Pumpen ist ebenfalls ein Kontakt mit krebserzeugenden Chemikalien möglich.

Sogar die auf den ersten Blick „ungefährlich" erscheinenden Kontrollgänge an Automaten und Anlagen bergen ein Risiko. „Wenn ein Teil zum Galvanisieren über einem Becken aufgehängt ist, kann er hineinfallen, z. B. wenn der Aufhängehaken aus Metall korrodiert ist, und dann spritzt es", erklärt Wiesinger. Es sei daher notwendig, die Aufhängevorrichtungen regelmäßig zu kontrollieren, um Schäden zu erkennen. Nur so lasse sich vermeiden, dass infolge eines Bruchs Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gefährdet werden.

Instandhaltung und Reinigung

Gefahr für das Instandhaltungspersonal besteht vor allem durch unvermutet austretende Flüssigkeiten, wenn z. B. Armaturen ausgebaut, festkorrodierte Ventile, Hähne und Schieber betätigt oder Schrauben gelöst werden. Vor dem Einsteigen in einen Behälter muss sichergestellt sein, dass dieser keine gesundheitsschädigende Konzentration gefährlicher Arbeitsstoffe aufweist und ausreichend Sauerstoff in der Atemluft enthält. „Gase im Behälter können den Sauerstoff verdrängen. Wenn ein Behälter nicht mit Wasser gespült worden ist, bevor man schweißt, verdampfen die Chemikalien mit", so Wiesinger.

Auch bei Reinigungs- und Entsorgungsarbeiten ist Vorsicht geboten, etwa bei der Entfernung von Rückständen vom Beckenrand, beim Reinigen von Becken, Geräten, Hilfsmitteln, Lüftung und Böden. Bei Arbeiten mit Hochdruckreinigern muss man den Rückprall der Reinigungsflüssigkeit beachten, der die reinigende Person, aber auch deren Kolleginnen und Kollegen treffen kann. Durch das Anbringen eines Schutzvorhangs lässt sich die Kontamination angrenzender Bereiche verhindern.

Substitution

Wie in allen Branchen, in denen krebserzeugende Arbeitsstoffe vorkommen, sollte auch in der Galvanik Substitution an erster Stelle stehen. Eine Möglichkeit besteht darin, Verbindungen des krebserzeugenden sechswertigen Chroms durch Chrom(III)-Verbindungen zu ersetzen. Ob das möglich ist, muss individuell verfahrenstechnisch geprüft werden. Bei Lenhard Galvanotechnik wird dreiwertiges Chrom derzeit versuchsweise verwendet. „Für das gleiche Ergebnis, z. B. um einen guten Korrosionsschutz zu erzielen, ist mit Chrom(III) ein viel höherer Aufwand notwendig", erklärt Lenhard. Trotzdem werde der Probebetrieb weiter fortgesetzt.

Ist ein krebserzeugender Arbeitsstoff nicht durch einen anderen substituierbar, lässt sich das Gefahrenpotenzial durch eine niedrigere Konzentration verringern. Beim Umfüllen und bei der Zugabe von Chemikalien in die Galvanikbecken kann eine Belastung durch einatembare Stäube vermieden werden, wenn man anstelle von pulverförmigen Stoffen Lösungen verwendet. Substitution bedeutet aber auch, ein Arbeitsverfahren durch ein anderes zu ersetzen, bei dem die Beschäftigten gegenüber den gesundheitsgefährdenden Stoffen weniger exponiert sind.

Technische Schutzmaßnahmen

Früher händisch durchgeführte Tätigkeiten wurden bei Lenhard Galvanotechnik automatisiert, um eine Kontamination zu vermeiden. Im Chemikalienlager installierte man eine im eigenen Unternehmen gebaute Dosierstation für die krebserzeugende Nickellösung und die Reduktionslösung. „Wenn einem Galvanikbad eine Lösung zugesetzt werden muss, wird in der Abfüllstation die entsprechende Menge abgefüllt. Früher sind die Lösungen mit Fasspumpen abgefüllt worden. Die Pumpen mussten in die Fässer eingesetzt und wieder herausgenommen werden. Da hat es manchmal gespritzt“, erinnert sich Alexander Werni, Leiter des Bereichs Galvanik.

Ebenfalls im Chemikalienlager befindet sich die automatische Sackdosieranlage. Zum Entleeren legt man den Sack in die Sackaufgabe, wo er durch spitze Stifte in Position gehalten wird. Man schlitzt den Sack händisch auf und verschließt den Deckel. Dann kann das Produkt staubfrei in den Behälter geleert werden. Die Sackdosieranlage wurde im Haus hergestellt, ebenso wie die verwendeten Galvanisiergestelle. Dank des zweiten Standbeins von Lenhard Galvanotechnik, dem Gestell- und Werkzeugbau, lassen sich Lösungen für den Eigenbedarf direkt im Unternehmen entwerfen und umsetzen.

Stauben kann es auch beim Regenerieren der Becken, z. B. mit Nickelchlorid. Man muss das Pulver langsam ins Becken rieseln lassen, möglichst unter Verwendung einer Dosierhilfe. „Mittlerweile sollten Dosierhilfen in der Galvanik Standard sein, um Staubentwicklung zu vermeiden. Das Einrieseln dauert mit der Dosierhilfe etwas länger.

Anja Schwarz (l.) führt gemeinsam mit ihrer Schwester Simone Lenhard (r.) den Familienbetrieb Lenhard Galvanotechnik.

Das Werksgebäude der Lenhard GmbH Galvanotechnik in Weng im Innkreis.

Wie diese richtig gehandhabt wird, muss bei der Unterweisung gezeigt werden“, erklärt Wiesinger. Aerosole und Stäube sollten möglichst an der Entstehungsstelle abgesaugt werden. „Wenn sich ein Metallteil längere Zeit in der Salpetersäure befindet, können nitrose Gase entstehen, die abgesaugt werden müssen. Oft gibt es eine Absaugung bei den Becken, die aber nicht richtig dimensioniert oder an der falschen Stelle angebracht ist“, so Wiesinger. Bei Lenhard Galvanotechnik verfügen die Becken über eine Beckenrandabsaugung, wodurch keine zusätzliche Absaugung nötig ist. Im Chemikalienlager sind über der Wiege- und der Abfüllstation Absaughauben installiert.

Lagerung, Transport und Kennzeichnung

Um sich vor krebserzeugenden Stoffen am Arbeitsplatz schützen zu können, müssen diese durch Abgrenzung von Gefahrenbereichen und Kennzeichnung kenntlich gemacht sein. „Die Beckenkennzeichnung lässt in manchen Galvanikbetrieben zu wünschen übrig. Nötig wären Substanzbezeichnung, H-Sätze und GHS-

Piktogramm“, weist Wiesinger auf diese auch für Erste-Hilfe-Maßnahmen wichtigen Informationen hin. Nach der CLP-Verordnung besteht die Verpflichtung, alle Chemikalienbehälter eindeutig zu kennzeichnen, bis zur kleinsten Probeflasche. Galvanikbecken und ortsfeste Tanks sowie Rohrleitungen, in denen Chemikalien transportiert und aufbewahrt werden, sind gemäß Kennzeichnungsverordnung zu kennzeichnen.

Bei Lenhard Galvanotechnik lagern gesundheitsgefährdende Stoffe in einem versperrten, mit Gefahrenpiktogrammen versehenen Schrank bzw. in einem mit einem Gitter abgesperrten Bereich im Chemikalienlager. Auch die Becken im Galvanikraum sind entsprechend gekennzeichnet. Der Zutritt zu den Gefahrenbereichen ist nur geschulten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gestattet. Die Sicherheitsdatenblätter zu den Stoffen befinden sich in einem Ordner griffbereit im Galvanikbüro, zusätzlich sind sie im Firmencomputer gespeichert und jederzeit abrufbar. Ortsveränderliche Behälter, die dem täglichen Bedarf dienen oder gedient haben, sind an vorgegebenen Stellen im Betrieb zu lagern. Diese Lagerplätze müssen als solche erkennbar und mit einer Sicherheitskennzeichnung versehen sein. Es ist darauf zu achten, dass die Fässer dicht verschlos-

?!

GIB ACHT KREBSGEFAHR

FAQ zu krebserzeugenden Arbeitsstoffen: Die AUVA antwortet!

Im Rahmen des AUVA-Präventionsschwerpunktes „Gib Acht, Krebsgefahr!“ beantworten AUVA-Expertinnen und -Experten in jeder Ausgabe von SICHERE ARBEIT bis Ende 2020 häufig gestellte Leserfragen zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe.

Haben auch Sie Fragen? Dann senden Sie diese an **FAQkrebsgefahr@auva.at**!

Was sind künstliche Mineralfasern (KMF) und sind alle krebserzeugend?
Künstliche Mineralfasern (KMF) werden aufgrund ihrer wärme- und schallisolierenden Wirkung häufig als Baustoff eingesetzt. Nicht alle KMF sind als krebserzeugend eingestuft. Hinsichtlich des gesundheitlichen Risikopotenzials ist zwischen feuerfesten Keramikfasern sowie „alter“ Mineralwolle auf der einen und „neuer“ Mineralwolle auf der anderen Seite zu unterscheiden.
Für feuerfeste Keramikfasern wurde im September 2020 ein neuer Arbeitsplatzgrenzwert in die Grenzwerteverordnung (GKV 2018, BGBl. II 382/2020) aufgenommen – sie gelten als eindeutig krebserzeugend (Anhang III C). Feuerfeste Keramikfasern und die sogenannten „alten Mineralwollen“ (hergestellt bis 1996, verkauft bis 1998), die ebenfalls eindeutig krebserzeugend oder krebsverdächtig sind, kommen bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten häufig vor.

„Neue“ Mineralwollen (Glas- und Steinwolle produziert nach 1996) haben dagegen, bei Einhaltung der Staubgrenzwerte, ein geringeres gesundheitliches Risikopotenzial. Sie sind NICHT als krebserzeugend eingestuft und durch entsprechende Gütesiegel gekennzeichnet (EUCEB, RAL).
Bei allen künstlichen Mineralfasern ist die chemische Zusammensetzung für die krebserzeugende Wirkung relevant. Dazu gibt es den „Kanzerogenitätsindex“, der aus der chemischen Zusammensetzung berechnet wird. Weiters sind bei künstlichen Mineralfasern der Durchmesser von weniger als drei Mikrometern, die Länge von mehr als fünf Mikrometern und das Verhältnis von Länge zu Durchmesser von größer als 3:1 als Faserdefinition anzuwenden.

Ist Quarzfeinstaub krebserzeugend und wo kommt er überall vor?
Laut Änderung der Grenzwerteverordnung (GKV 2018, BGBl. II 382/2020) aus September 2020 gelten alveolengängige Stäube von kristallinem Siliziumdioxid (Quarzfeinstaub), die bei Arbeiten entstehen, bei denen aufgrund eines Arbeitsverfahrens eine Exposition gegenüber Quarzfeinstaub besteht, als eindeutig krebserzeugend.
Als alveolengängiger Staub wird jener Staubanteil bezeichnet, dessen Partikel so klein sind, dass sie beim Einatmen über die Atemwege aufgenommen werden und bis in die Alveolen (Lungenbläschen) vordringen können.

Welche Anforderungen und Empfehlungen gibt es für den sicheren Umgang mit Quarzfeinstaub?
Informationen zu Schutzmaßnahmen im Umgang mit kristallinem Quarzfeinstaub finden sich beispielsweise:

- im AUVA-Merkblatt M.plus 340.6 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe auf Baustellen“ (www.auva.at/merkblaetter)
- im „Leitfaden über bewährte Praktiken zum Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer durch gute Handhabung und Verwendung von kristallinem Siliciumdioxid und dieses enthaltender Produkte“ (siehe https://www.nepsi.eu/de)
- im BGIA-Report 8/2006 „Quarzexpositionen am Arbeitsplatz“ der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) (https://publikationen.dguv.de/)

Ein weiteres AUVA-Merkblatt zum Thema Quarzfeinstaub ist derzeit in Ausarbeitung.

Die Sammlung aller Fragen und Antworten zu krebserzeugenden Arbeitsstoffen können Sie auf der Webseite zum AUVA-Präventionsschwerpunkt nachlesen: www.auva.at/krebsgefahr, Menüpunkt „Häufig gestellte Fragen (FAQ)“.

sen und mit dem Spundloch nach oben aufgestellt sind. Für eine sichere Manipulation darf man die Fässer nicht rollen, sondern sollte sie mit einer Tragevorrichtung befördern.

Bei Glasbehältern besteht Bruchgefahr, daher braucht man für den Transport Schutzbehälter bzw. Tragekästen. Glas ist nicht für alle Flüssigkeiten geeignet, so würde es z. B. von Flusssäure aufgelöst werden. Allgemein ist darauf zu achten, dass das Material eines Behälters die nötige Beständigkeit aufweist. Um eine Verwechslungsgefahr auszuschließen, dürfen gefährliche Arbeitsstoffe nicht in Getränkeflaschen, Konservengläser oder andere Lebensmittelbehälter umgefüllt werden.

Reinigung, Hygiene und Schulung

Lenhard betont, dass in ihrem Unternehmen Hygiene großgeschrieben wird: „Für die Reinigung in der Galvanik sind die Galvaniseure und Bestückerinnen selbst zuständig. Jeden Freitag ist eineinhalb Stunden vor Betriebsschluss Produktionsschluss, in dieser Zeit wird nur gereinigt." Erleichtert wird die Reinigung durch den im Galvanikraum verlegten chemikalienbeständigen Industrieboden. Sollte es zu einer Kontamination kommen, wird der Boden mit Wasser abgespritzt. Aufgrund der Neigung des Bodens kann die Flüssigkeit leichter ablaufen. Für die Reinigung der übrigen Räume inklusive des Chemikalienraums sind speziell geschulte Reinigungskräfte zuständig. Eine Reihe von Maßnahmen sorgt bei Lenhard Galvanotechnik dafür, dass Verschlucken und Verschleppung von gesundheitsgefährdenden Stoffen innerhalb des Betriebs und zu den Familien der Angestellten vermieden wird. Die Beschäftigten in der Galvanik bewahren ihre Trinkflaschen in verschlossenen Kästen auf. Die Pausen verbringen sie in einem Pausenraum mit kleiner Küche, der abgetrennt von der Produktion im Gestellbau-Bereich liegt. In der Früh entnehmen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die saubere Arbeitskleidung einem mit ihrem Namen versehenen Kästchen, nach Arbeitsende verpacken sie die gebrauchte Kleidung in Säcke. Die Reinigung übernimmt eine professionelle Reinigungsfirma.

Damit die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer die Hygienevorschriften und andere Schutzmaßnahmen auch einhalten, werden sie entsprechend geschult. „Weil wir als Galvanikbetrieb ein großes Gefahrenpotenzial haben, ist es wichtig, dass unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verstehen, worum es geht, und Verantwortung übernehmen. Das ist eine Grundvoraussetzung, das Technische kann man lernen", so Lenhard. Bei neuen Arbeitskräften sei das ein Lernprozess, der von ihnen bereitwillig in Angriff genommen werde.

Personenbezogene Maßnahmen

„Alle, die bei uns arbeiten, sind geschult und unterwiesen, auch zur Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung", betont Werni. Beachtet wird nicht nur das Tragen der geeigneten PSA, sondern ebenso das richtige Ablegen, um eine Kontamination zu vermeiden, z. B. beim Ausziehen der Schutzhandschuhe. Da im Unternehmen nur kleine Metallteile galvanisiert werden und die Beschickung der Anlage ausschließlich händisch erfolgt, kommt dem Handschutz eine besondere Bedeutung zu. Kann Hautkontakt verfahrensbedingt nicht ausgeschlossen werden, ist die Arbeitgeberin bzw. der Arbeitgeber verpflichtet, geeignete Chemikalienschutzhandschuhe zur Verfügung zu stellen. Das Handschuhmaterial muss gegen den gefährlichen Stoff ausreichend beständig und undurchlässig sein. Die Handschuhe sind zu wechseln, wenn die vom Hersteller angegebene Durchbruchszeit erreicht ist, wobei man die einzelnen Tragezeiten zusammenrechnet. Durch eine erhöhte mechanische Beanspruchung des Handschuhmaterials oder hohe Temperaturen kann die Durchbruchszeit früher als angegeben erreicht sein. Ein Wechseln ist jedenfalls nötig, wenn die Handschuhe beschädigt sind. Beim Abfüllen von Chemikalien bzw. beim offenen Hantieren mit Säuren und Laugen muss eine Schutzbrille oder ein Gesichtsschutz verwendet werden, was Wiesinger auch für die Beckenkontrolle empfiehlt. Welche PSA zusätzlich zu Schutzbrille und -handschuhen erforderlich ist, hängt von der Gefährdungsbeurteilung ab. Beim Umfüllen und beim Reinigen der Galvanikbecken sollte man Gummihose bzw. -schürze und Gummistiefel tragen. Auch hier kommt es darauf an, es richtig zu machen, betont Wiesinger: „Man darf die Hose nicht in die Stiefel stecken,

Alexander Werni, Leiter des Bereichs Galvanik und Sicherheitsfachkraft bei Lenhard GmbH

sonst merkt man nach zirka einer halben Stunde, dass es juckt und brennt. Dann löst sich die Haut ab. Die Folge können Hauttransplantation und mehrere Monate Krankenstand sein."

Eine Halbmaske verwenden die Mitarbeiter von Lenhard Galvanotechnik beim Umfüllen von Säuren und beim Zugeben von pulverförmigen Chemikalien in die Becken. Einen wesentlichen Input dazu habe der AUVA-Präventionsschwerpunkt zu krebserzeugenden Arbeitsstoffen geliefert, so Lenhard: „Durch die Kampagne sind wir draufgekommen, dass wir für die Halbmaske nicht nur einen Gas-, sondern für staubende Chemikalien auch einen Partikelfilter brauchen."

Verhalten im Notfall

Kommt es trotz aller Schutzmaßnahmen zur Kontamination mit einem krebserzeugenden Stoff, müssen möglichst rasch Notfallmaßnahmen gesetzt werden. Empfohlen wird, mobile Notfallwägen oder Notfallsets bereitzustellen, die alle nötigen Materialien zum schnellen und sicheren Binden gefährlicher Stoffe – etwa Bindemittel, Schaufel, Besen, verschließbaren Behälter und PSA – beinhalten. Bei der Verwendung von giftigen Arbeitsstoffen, z. B. von Flusssäure oder Cyaniden, ist ein entsprechendes Gegengift bereitzuhalten. Um bei Kontakt des Stoffs mit Augen oder Haut schlimmere Folgen zu vermeiden, benötigt man Augenspülflasche und Körperdusche, deren Funktion einmal pro Monat überprüft werden sollte. Dass die Notdusche bei Lenhard Galvanotechnik bisher nur zu Testzwecken aufgedreht werden musste, führt Lenhard auf die Einhaltung der Schutzmaßnahmen zurück. Die Geschäftsführung achtet darauf, alle Maßnahmen dem jeweiligen Stand der Technik anzupassen; so wurden beispielsweise die Absaugungen schon mehrmals erneuert. Bereits vor dem AUVA-Schwerpunkt sei man im Unternehmen auf die Gefahren durch krebserzeugende Arbeitsstoffe sensibilisiert gewesen, so Lenhard, langfristig werde versucht, sechswertiges Chrom zur Gänze zu ersetzen. ■

Das neue AUVA-Merkblatt „Krebserzeugende Arbeitsstoffe in Galvanikbetrieben" erscheint Ende 2020 und kann unter www.auva.at/krebsgefahr bzw. www.auva.at/merkblaetter kostenlos bestellt werden.

Mag. Rosemarie Pexa
Freie Journalistin und Autorin
r.pexa@chello.at

ZUSAMMENFASSUNG

Beim Galvanisieren werden krebserzeugende Chrom(VI)-, Cobalt- und Nickelverbindungen verwendet. Wenn man Schutzmaßnahmen nach der STOP-Rangfolge ergreift, kommen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer im Routinebetrieb kaum mit den krebserzeugenden Stoffen in Kontakt. Zu den Vorzeigebetrieben beim Schutz vor gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen zählt der oberösterreichische Familienbetrieb Lenhard Galvanotechnik. Dieser hat das krebserzeugende sechswertige Chrom bereits zum Teil ersetzt. ■

SUMMARY

Carcinogenic chrome(VI), cobalt and nickel compounds are used in the galvanising process. When protective measures are applied according to the "STOP" principle, workers hardly ever come into contact with carcinogenic substances during routine operation. The Upper Austrian family business Lenhard Galvanotechnik is a model enterprise in terms of protection against hazardous working substances, having partly replaced carcinogenic hexavalent chrome. ■

RÉSUMÉ

Les processus de galvanisation recourent à des composés cancérigènes de nickel, de cobalt et de chrome(VI). Prendre des mesures en respectant la hiérarchie des mesures de prévention permet de limiter drastiquement le contact des employés avec les substances cancérigènes dans les situations de travail habituelles. L'entreprise familiale Lenhard Galvanotechnik, située en Haute-Autriche, fait figure de modèle en matière de protection contre les substances dangereuses pour la santé sur le lieu de travail, et elle a déjà partiellement remplacé le chrome hexavalent qui est cancérigène. ■

Auswahl neuer Normen zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – ab Juli 2020

ON-K 001 Informationstechnologie und deren Anwendung

ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 29100
Informationstechnik – Sicherheitsverfahren – Rahmenwerk für Datenschutz

ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 19790
Informationstechnik – Sicherheitstechniken – Sicherheitsanforderungen für kryptografische Module

ON-K 005 Thermoplastische Kunststoffrohrsysteme für Flüssigkeiten und Gase

ÖNORM EN 12666-1
Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen – Polyethylen (PE) – Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem

ON-K 006 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

ÖNORM EN 13381-10
Prüfverfahren zur Bestimmung des Beitrages zum Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen – Teil 10: Brandschutzmaßnahmen für Stahl-Vollstäbe unter Zugbeanspruchung

ÖNORM EN 15269-1
Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zur Feuerwiderstandsfähigkeit und/oder Rauchdichtigkeit von Türen, Toren und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

ON-K 007 Druckgeräte

ÖNORM EN ISO 8659
Armaturen aus Thermoplasten – Ermüdungsfestigkeit – Prüfverfahren (ISO 8659:2020)

ÖNORM EN 16767
Industriearmaturen – Metallische Rückflussverhinderer

ÖNORM EN 13175
Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Spezifikation und Prüfung für Ventile und Fittinge an Druckbehältern für Flüssiggas (LPG)

ON-K 011 Hochbau Allgemeines

ÖNORM EN ISO 12006-2
Hochbau – Organisation des Austausches von Informationen über die Durchführung von Hoch- und Tiefbauten – Teil 2: Struktur für die Klassifizierung (ISO 12006-2:2015)

ON-K 017 Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige

ÖNORM B 2473
Brandschutztechnische Maßnahmen bei Schachtzugängen von Aufzügen

ON-K 025 Größen und Einheiten – Grundlagen und Anwendungen

ÖNORM EN ISO 80000-9
Größen und Einheiten – Teil 9: Physikalische Chemie und Molekularphysik (ISO 80000-9:2019)

ÖNORM EN ISO 80000-2:
Größen und Einheiten – Teil 2: Mathematik (ISO 80000-2:2019)

ON-K 028 Lagerung / Tribotechnik / Verzahnung / Werkzeugmaschinen / Werkzeuge – LTVW

ÖNORM EN ISO 19085-11
Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit – Teil 11: Kombinierte Maschinen (ISO 19085-11:2020)

ÖNORM EN ISO 19085-9
Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit – Teil 9: Tischkreissägemaschinen (mit und ohne Schiebetisch) (ISO 19085-9:2019)

ON-K 029 Mechanische Verbindungselemente

ÖNORM EN ISO 3506-2
Mechanische Verbindungselemente – Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen – Teil 2: Muttern mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen (ISO 3506-2:2020)

ÖNORM EN ISO 3506-1
Mechanische Verbindungselemente – Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen – Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen (ISO 3506-1:2020)

ÖNORM B 2900:
Befestigungssysteme im Bauwesen – Auswahl und Montage

ON-K 037 Schweißtechnik

ÖNORM EN ISO 9455-3
Flussmittel zum Weichlöten – Prüfverfahren – Teil 3: Bestimmung des Säurewertes, potentiometrische und visuelle Titrationsmethoden (ISO 9455-3:2019)

ON-K 043 Gasgeräte und Gastechnik

ÖNORM EN 1749
Klassifizierung von Gasgeräten nach der Art der Verbrennungsluftzuführung und Abgasabführung (Arten)

ÖNORM EN ISO 6141
Gasanalyse – Inhalte von Zertifikaten für Kalibriergasgemische – Querverweisliste zum ISO Guide 31:2015 und ISO/IEC 17025:2017 (ISO 6141:2015 + Amd 1:2020) (konsolidierte Fassung)

ON-K 050 Beschichtungsstoffe

ÖNORM EN ISO 787-19
Allgemeine Prüfverfahren für Pigmente und Füllstoffe – Teil 19: Bestimmung der wasserlöslichen Nitrate (Salicylsäure-Verfahren) (ISO 787-19:2020)

ÖNORM EN 13523-20:
Bandbeschichtete Metalle – Prüfverfahren – Teil 20: Haftfestigkeit von Schaum

ÖNORM EN 13523-18
Bandbeschichtete Metalle – Prüfverfahren – Teil 18: Beständigkeit gegen Fleckenbildung

ÖNORM EN 13523-6:
Bandbeschichtete Metalle – Prüfverfahren – Teil 6: Haftfestigkeit nach Eindrücken (Tiefungsprüfung)

ÖNORM EN ISO 8502-6
Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zum Bewerten der Oberflächenreinheit – Teil 6: Lösen von wasserlöslichen Verunreinigungen zur Analyse (Bresle-Verfahren) (ISO 8502-6:2020)

ÖNORM EN ISO 8044
Korrosion von Metallen und Legierungen – Grundbegriffe (ISO 8044:2020)

ÖNORM EN ISO 7539-7
Korrosion von Metallen und Legierungen – Prüfung der Spannungsrisskorrosion – Teil 7: Prüfung mit langsamer Dehngeschwindigkeit (ISO 7539-7:2005)

ON-K 051 Gesteine und Gesteinskörnungen

ÖNORM EN 933-2
Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 2: Bestimmung der Korngrößenverteilung – Analysesiebe, Nennweite der Sieböffnungen

ON-K 052 Arbeitsschutz, Ergonomie, Sicherheitstechnik – AES

ÖNORM EN 16990
Leicht motorisierte Fahrzeuge, ohne Typzulassung für den öffentlichen Straßenverkehr, bestimmt für den Personen- und Gütertransport und die zugehörige Ausstattung – Side-by-Side-Fahrzeuge – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren

ÖNORM EN ISO 18526-3
Augen- und Gesichtsschutz – Prüfverfahren – Teil 3: Physikalische und mechanische Eigenschaften (ISO 18526-3:2020)

ÖNORM EN ISO 13857
Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019)

ÖNORM EN ISO 21832
Luft am Arbeitsplatz – Metalle und Metalloide in luftgetragenen Partikeln – Anforderungen an die Evaluation von Messverfahren (ISO 21832:2018)

ON-K 061 Druckgasversorgung

ÖNORM EN ISO 16964
Gasflaschen – Flexible Schlauchleitungen – Spezifikation und Prüfung (ISO 16964:2019)

ÖNORM EN ISO 11118
Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen – Spezifikationen und Prüfverfahren (ISO 11118:2015 + Amd 1:2019) (konsolidierte Fassung)

ON-K 074 Kunststoffe und Elastomere

ÖNORM EN ISO 24025-2
Kunststoffe – Sulfonpolymer-Werkstoffe für das Spritzgießen und die Extrusion – Teil 2: Herstellung von Probekörpern und Bestimmung von Eigenschaften (ISO 24025-2:2020)

ÖNORM EN ISO 24025-1
Kunststoffe – Sulfonpolymer-Werkstoffe für das Spritzgießen und die Extrusion – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 24025-1:2020)

ÖNORM EN ISO 24023-2
Kunststoffe – Weichmacherhaltige Polyvinylchlorid(PVC-P)-Werkstoffe – Teil 2: Herstellung von Probekörpern und Bestimmung von Eigenschaften (ISO 24023-2:2020)

ÖNORM EN ISO 24023-1
Kunststoffe – Weichmacherhaltige Polyvinylchlorid (PVC-P)-Werkstoffe – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 24023-1:2020)

ON-K 088 Strahlenschutz

ÖNORM EN ISO 19581
Bestimmung der Radioaktivität – Gammastrahlung emittierende Radionuklide – Schnellverfahren mit Szintillationsdetektor und Gammaspektrometrie (ISO 19581:2017)

ÖNORM EN ISO 19361
Nachweis der Radioaktivität – Bestimmung der Aktivität von Betastrahlern – Verfahren mit Flüssigszintillationszählung (ISO 19361: 2017)

ÖNORM EN ISO 11665-6
Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 6: Punktmessverfahren für die Aktivitätskonzentration (ISO 11665-6:2020)

ÖNORM EN ISO 11665-5
Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 5: Kontinuierliches Messverfahren für die Aktivitätskonzentration (ISO 11665-5:2020)

ÖNORM EN ISO 11665-3
Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 3: Punktmessverfahren der potenziellen Alpha-Energiekonzentration der kurzlebigen Radon-Folgeprodukte (ISO 11665-3:2020)

ON-K 090 Rohrsysteme aus Gusseisen

ÖNORM B 2599-4
Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen – Teil 4: Bestimmungen für Verbindungen, Oberflächenschutz und Qualitätssicherung von Formstücken für PVC-U- oder PE-Rohrleitungssysteme – Nationale Umsetzung der ÖNORM EN 12842

ÖNORM B 2599-3
Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen – Teil 3: Anwendung als Nutzwasserleitungen – Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 45

ÖNORM B 2599-2
Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen – Teil 2: Anwendung als Abwasserleitungen – Nationale Ergänzung zur ÖNORM EN 598

ÖNORM B 2599-1
Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen – Teil 1: Anwendung als Wasserleitungen – Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 545

ÖNORM B 2562
Rohre aus duktilem Gusseisen – Werkseitig aufgebrachte Auskleidung mit Zementmörtel

ÖNORM B 2560
Rohre aus duktilem Gusseisen – Verzinkung mit Deckbeschichtung – Anforderungen und Prüfverfahren

ON-K 125 Schiffbau

ÖNORM EN ISO 11105
Kleine Wasserfahrzeuge – Belüftung von Räumen mit Ottomotoren und/oder Benzintanks (ISO/DIS 11105:2018)

ON-K 134 Boden-, Wand- und Deckenbeläge

ÖNORM EN 235
Wandbekleidungen – Begriffe und Symbole

ON-K 139 Luftqualität

ÖNORM EN 17346:
Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ammoniak mit Passivsammlern

ÖNORM EN ISO 14644-3
Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche – Teil 3: Prüfverfahren (ISO 14644-3:2019, korrigierte Fassung 2020-06)

ON-K 140 Wasserqualität

ÖNORM EN ISO 10712
Wasserbeschaffenheit – Pseudomonas-putida-Wachstumshemmtest (Pseudomonas-Zellvermehrungshemmtest) (ISO 10712:1995)

ÖNORM B 5024-3
Bewertungsgrundlagen für Werkstoffe im Trinkwasserbereich – Teil 3: Metallische Werkstoffe

ÖNORM B 5021
Dezentrale Trinkwassererwärmungsanlagen – Mikrobiologische Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit und deren Überwachung

ON-K 143 Textilwesen

ÖNORM EN ISO 1833-28
Textilien – Quantitative chemische Analysen – Teil 28: Mischungen aus Chitosan mit bestimmten anderen Fasern (Verfahren mit verdünnter Essigsäure) (ISO 1833-28:2019)

ON-K 157 Abfallwirtschaft

ÖNORM EN 17366
Abfallwirtschaft – Zugriffssteuerung von Abfallbehältern – Identifikation und Autorisierung

ÖNORM EN 14803
Identifikation und/oder Mengenbestimmung von Abfall

ÖNORM EN 840-6
Fahrbare Abfall- und Wertstoffbehälter – Teil 6: Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen

ÖNORM EN 840-5
Fahrbare Abfall- und Wertstoffbehälter – Teil 5: Anforderungen an die Ausführung und Prüfverfahren

ÖNORM EN 840-4
Fahrbare Abfall- und Wertstoffbehälter – Teil 4: Behälter mit 4 Rädern und einem Nennvolumen bis 1 7001 mit Flachdeckel(n), für breite Schüttungen mit Zapfenaufnahme oder BG-Schüttungen und/oder für breite Kammschüttungen – Maße und Formgebung

ÖNORM EN 840-3
Fahrbare Abfall- und Wertstoffbehälter – Teil 3: Behälter mit 4 Rädern und einem Nennvolumen bis 1 3001 mit Schiebedeckel(n), für Schüttungen mit Zapfenaufnahme und/oder für Kammschüttungen – Maße und Formgebung

ÖNORM EN 840-2
Fahrbare Abfall- und Wertstoffbehälter – Teil 2: Behälter mit 4 Rädern und einem Nennvolumen bis 1 3001 mit Flachdeckel(n), für Schüttungen mit Zapfenaufnahme und/oder für Kammschüttungen – Maße und Formgebung

ÖNORM EN 840-1
Fahrbare Abfall- und Wertstoffbehälter – Teil 1: Behälter mit 2 Rädern und einem Nennvolumen bis 4001 für Kammschüttungen – Maße und Formgebung

ON-K 179 Medizintechnik

ÖNORM EN ISO 80601-2-74
Medizinische elektrische Geräte – Teil 2–74: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Anfeuchtersystemen (ISO 80601-2-74:2017)

ÖNORM EN ISO 8871-2
Elastomere Teile für Parenteralia und für Geräte zur pharmazeutischen Verwendung – Teil 2: Identifizierung und Charakterisierung (ISO 8871-2:2020)

ON-K 187 Abgasanlagen

ÖNORM B 8212
Luft-Abgas-Systeme (LAS) – Planung, Errichtung, Befundung, Kehrung und Überprüfung

ON-K 188 Leder und Lederwaren

ÖNORM EN ISO 17131
Leder – Identifizierung von Leder per Mikroskopie (ISO 17131:2020)

ÖNORM EN ISO 3376
Leder – Physikalische und mechanische Prüfungen – Bestimmung der Zugfestigkeit und der prozentualen Dehnung (ISO 3376: 2020)

Weitere Infos unter www.auva.at

Warum Gebäude jetzt wieder krank machen

Mit dem Beginn der neuen COVID-19-Welle bestätigen sich aktuelle Untersuchungen, die für den Beginn der Heizperiode wieder einen unvermeidlichen Anstieg von Atemwegsinfektionen vorhergesagt haben. Als Ursache dafür werden auch saisonale Veränderungen von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchtigkeit im Innenraum gesehen.

Mit Beginn des Herbstes verbringen wir wieder rund 90% unserer Zeit in geschlossenen Räumen. Dass Erkältungs- und Grippewellen vor allem im Herbst und Winter ihren Verlauf haben, hängt maßgeblich auch von saisonalen Faktoren ab, die den Innenraum beeinflussen und so Infektionen fördern oder verhindern können. Zu diesem Ergebnis kommt eine Metastudie der Yale University School of Medicine: Sonnenlicht, Temperatur und Luftfeuchte wirken sich auf die Übertragung von viralen Atemwegsinfektionen aus. Zu den Auslösern dieser Infektionen gehören Grippeviren, Erkältungsviren sowie auch Coronaviren, inklusive SARS-CoV-1 und 2.

Bilder: Condair Systems (4)

Nachträglich eingebaute Luftbefeuchter können ganzjährig eine Mindestluftfeuchte von 40 % sichern.

Sonnenlicht und Temperatur

Wenn im Herbst die Temperaturen fallen und die Tage kürzer werden, haben es respiratorische Viren leichter. Zum einen führt die kürzere Tageslichtdauer mit weniger Sonnenlicht zu einem reduzierten UV-Strahlenanteil, der essenziell für unseren Vitamin-D-Spiegel ist. Durch absorbierendes Fensterglas in unseren Gebäuden und weniger Aufenthalt im Freien schwächt der fehlende UV-Strahlenanteil unsere antiviralen Abwehrmechanismen und die Anfälligkeit gegenüber Viren steigt. Zusätzlich ist das UV-Lichtspektrum bedeutsam für die Inaktivierung von respiratorischen Viren. Zum anderen wirken sich die tieferen Außentemperaturen unmittelbar auf die relative Luftfeuchte im Innenraum aus (siehe Abbildung 1): Kalte Luft kann weniger Feuchtigkeit aufnehmen als warme Luft. Eine niedrige absolute Luftfeuchte der kalten Außenluft führt durch das Aufheizen der Raumluft zu extrem tiefer relativer Luftfeuchte im Innenraum. Schon bei einer Außentemperatur von 13 °C sinkt die relative Luftfeuchte einer auf 23 °C erwärmten Luft im Innenraum unter die empfohlene Untergrenze von 40% relativer Feuchte. Diese trockene Raumluft bietet dann optimale Bedingungen für die Luftübertragung von respiratorischen Viren, verlängert deren Überlebensfähigkeit (siehe Abbildung 2) und reduziert die Immunabwehr der Schleimhäute.

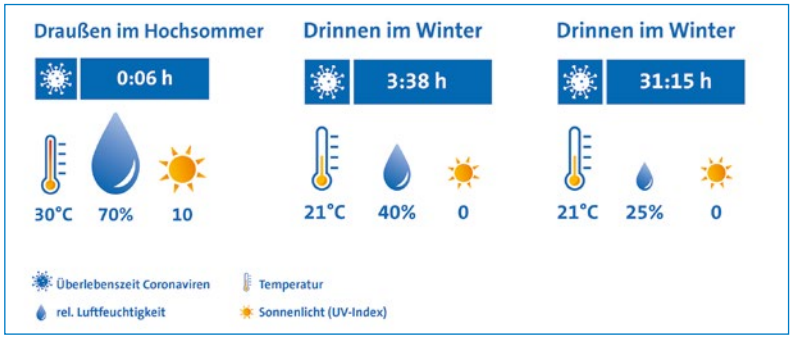
Weniger Immunabwehr

Die Schleimhaut unserer Atemwege ist eine der wirksamsten Abwehrbarrieren gegen Viren. Studien zeigen, dass die Austrocknung der Nasen- und Bronchialschleimhaut zu einer verminderten Selbstreinigung der Atemwege führt. Die Austrocknung des Schleimbelages, der die Atemwege bedeckt, führt zur Blockierung des Abtransportes von gefilterten Viren und verhindert deren Aushusten und Verschlucken. Eingeatmete Viren verbleiben dadurch in den

Atemwegen und begünstigen eine Infektion. Bei einer relativen Luftfeuchte von unter 20 % kommt der Selbstreinigungsprozess der Schleimhäute komplett zum Erliegen. Zusätzlich kann das Einatmen trockener Raumluft die unter der Schleimhaut liegende Epithel-Schicht beschädigen und eine rasche Reparatur beeinträchtigen. Diese hat als zusätzliche physische Verteidigungslinie die Aufgabe, das Eindringen von Viren in die Wirtszellen zu verhindern.

Viren schweben und leben länger

Ein wesentlicher Übertragungsweg von viralen Atemwegsinfekten ist neben der direkten Tröpfcheninfektion beim Husten oder Niesen die Luftübertragung. Während bei der Tröpfcheninfektion die virenbeladenen Tröpfchen nicht viel weiter als 1,5 bis 2 Meter durch die Luft fliegen und dann nach wenigen Sekunden zu Boden sinken, kann das Risiko einer Luftübertragung deutlich länger andauern. Kleinere Tröpfchen, die zum Beispiel auch beim Sprechen und Atmen entstehen, werden als Aerosole bezeichnet. Aufgrund ihrer Größe im Mikrometer-Bereich sind sie besonders leicht und daher fähig über mehrere Stunden und Tage in der Luft zu schweben. Das Schwebeverhalten der Keimtröpfchen hängt von der relativen Luftfeuchte ab: In trockener Raumluft schrumpfen die Aerosole durch Wasserabgabe zu noch kleineren und leichteren Partikeln. Diese bleiben nicht nur länger in der Luft, sondern können auch von Oberflächen, wie z. B. Schreibtischen oder Schränken, erneut aufgewirbelt werden. Ein weiterer Effekt führt zusätzlich zu einer höheren Infektiosität von Viren: Unter 40 % relativer Luftfeuchte verlieren die Aerosole so viel Wasser, dass darin gelöste Salze sprunghaft auskristallisieren. Die Krankheitserreger werden dadurch konserviert und bleiben länger aktiv und ansteckend.



Einfluss von Umweltfaktoren auf die Zeitspanne, bis 90 % aller SARS-CoV-2-Viren zerfallen.

Im Herbst und Winter führt das Erwärmen von kalter Außenluft zu einem Absinken der relativen Feuchte im Innenraum.

Prävention durch kontrolliertes Raumklima

Die Auswirkungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Saisonalität respiratorischer Virusinfektionen zeigen (siehe Abbildung 3), dass zusätzlich zu Impfungen und antiviralen Medikamenten einer nicht-pharmazeutischen Prävention in Gebäuden generell eine größere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. Speziell die seit der Corona-Pandemie etablierten Schutzmaßnahmen wie Mindestabstand, Mund-Nasen-Schutz und Handhygiene ließen sich durch ein kontrolliertes Innenraumklima wirkungsvoll unterstützen. Vor dem Hintergrund der Luftübertragung und der möglichen langen Verweildauer von Viren ist der Einfluss des Raumklimas auf Atemwegsinfektionen ganzheitlich zu betrachten: Eine konstant optimale Raumtemperatur, ein ausreichender Luftwechsel und eine Mindest-Luftfeuchte von 40 % können ganzjährig vor saisonalen Atemwegsinfektion schützen.

Welchen Einfluss das Raumklima und Faktoren wie Lüftung, Licht und Materialien auf das Infektionsrisiko haben, beschreibt das aktuelle Whitepaper „Gebäude gesünder machen“. Das Whitepaper kann kostenfrei hier angefordert werden: **www.condair-systems.at/gesunde-gebäude**

Die Informationen auf diesen beiden Seiten unterliegen der allgemeinen Verantwortung der Anzeigenabteilung.

Whitepaper: Gebäude gesünder machen

Gesündere Gebäude sind das Ergebnis vieler Faktoren.

Gesündere Gebäude sind das Ergebnis vieler Faktoren, die sich auch gegenseitig beeinflussen. Zu diesem Ergebnis kommt ein aktuelles Whitepaper der Condair Group. Angefangen beim richtigen Lüften über eine Mindest-Luftfeuchte, Filter und Licht bis hin zur richtigen Material-Auswahl kann eine Vielzahl von Maßnahmen vor Infektionsübertragungen schützen.

Auf 16 Seiten präsentiert die neue Broschüre aktuelle Erkenntnisse aus der Corona-Pandemie und erläutert die wichtigsten Zusammenhänge aus Medizin und Gebäudetechnik. Mit den anschaulich und verständlich aufbereiteten Informationen soll der Dialog zwischen Gebäudeverantwortlichen, Nutzern, Arbeitsschutz und Haustechnik gefördert werden, um für Neubauten und Bestandsgebäude einen wirksamen Infektionsschutz zu sichern. Eine 12-Punkte-Checkliste gibt einen Überblick über das aktuell vom Gebäude ausgehende Risiko und zeigt, welche Verbesserungen möglich sind.

Das Whitepaper „Gebäude gesünder machen“ inkl. 12-Punkte-Checkliste kann auf der Webpage **www.condair-systems.at/gesunde-gebäude** kostenfrei angefordert werden.

Hightech-Schuh trifft Roboter: HAIX bei KUKA

Bei KUKA, Weltmarktführer für Industrieroboter, verbringen die Mitarbeiter/innen viel Zeit auf den Beinen. Zehn Kilometer Fußweg am Tag sind keine Seltenheit. Die Anforderungen, die KUKA dabei an die Schuhe seiner Mitarbeiter/innen stellt, reichen über den Schutzaspekt hinaus. „Es geht um Gesundheit und den Erhalt hochqualifizierter Manpower. Man muss sich im Schuh wohlfühlen und er darf nicht ermüdend sein“, erklärt Daniel Keller, Verantwortlicher für Arbeitssicherheit bei KUKA in Augsburg.

Deshalb haben 100 KUKA-Mitarbeiter/innen CONNEXIS Safety von HAIX getestet, den ersten Sicherheitsschuh mit aktiver Faszienstimulation. Durch Zug an einem speziellen Tape, das durch den Schuh verläuft, werden die Faszien in der Fußsohle permanent leicht stimuliert. Ziel ist es, negative Auswirkungen auf den Bewegungsapparat zu reduzieren und die Leistungsfähigkeit zu erhalten.

„Man steigt nach acht Stunden fast so locker aus dem Schuh, wie man morgens eingestiegen ist“, berichtet einer der Tester. Besonders aufgefallen ist die Geschichte eines Abteilungsleiters: Nach einem Unfall litt er unter Muskelschwund in der linken Wade. Nach den ersten Tagen mit CONNEXIS Safety klagte er über Muskelkater im betroffenen Bein. Für HAIX Entwicklungs-Chef Andreas Himmelreich „eine natürliche Reaktion des Fußes auf die Faszien-unterstützende Technologie im Schuh“. Dass die Schmerzen nach kurzer Zeit weg waren, belegt, dass CONNEXIS Safety die Muskulatur im Fuß trainiert.

Verlässliche Versorgung von Haberkorn für MSA Gasmesstechnik

Das amerikanische Unternehmen MSA, auch „The Safety Company“ genannt, ist führender Entwickler und Hersteller von Sicherheitstechniken für Rettungsdienste oder für Industriebereiche mit hohem Gefährdungspotenzial, wie zum Beispiel die Öl- oder Gasförderung. Diese Produkte, darunter hochwertige tragbare Gasmesstechnik und persönliche Schutzausrüstung, zeichnen sich durch einfache Handhabung, höchste Sicherheit und extreme Robustheit aus.

2017 sind MSA Safety und die Haberkorn GmbH eine strategische Partnerschaft eingegangen, die sich über die Jahre sehr erfolgreich entwickelt hat. Aufgrund dieser erfolgreichen Partnerschaft, einer verbesserten Anpassung an die Markterfordernisse und der Optimierung seiner Geschäftsprozesse hat MSA die Entscheidung getroffen, seine Investitionen neu auszurichten und das Geschäftsmodell in Österreich neu zu strukturieren. Im Zuge dessen wird der Service für Endanwender nun – in Abstimmung mit MSA – über das gut etablierte, zertifizierte Netzwerk von Haberkorn durchgeführt. Neben exzellenten Kompetenzen in der Gasmesstechnik verfügt Haberkorn auch über einen ausgezeichneten landesweiten Zugang zu Industrieanwendern. Im Rahmen dieser Partnerschaft wird Haberkorn den Service bieten, den die Kunden von MSA kennen und erwarten.

© Udo Geisler

Gasmesstechnik erkennt und warnt vor toxischen und explosiblen Gefahren und muss regelmäßig überprüft werden.

Per Klick zum Service

Professionelle Unterstützung bei Trainings, Schulungen, Überprüfungen und Wartungen von Arbeitsschutzprodukten erhält Haberkorn durch seinen Partner Certific. Dieser Service ist markenunabhängig und kann auf Wunsch auch vor Ort bei Kunden stattfinden. Haberkorn bietet für die Überprüfung und Wartung von MSA-Produkten und anderen Arbeitsschutzprodukten einen einfachen und bequemen Ablauf an: Per Formular auf www.haberkorn.com melden Sie die gewünschte Menge. Ihr Haberkorn Kundenberater meldet sich im Anschluss verlässlich bei Ihnen.

Wenn Sie sonstige Anfragen oder Wünsche zu MSA-Produkten haben, können Sie gerne jederzeit Ihren Haberkorn Kundenberater kontaktieren.

Mehr Infos unter
www.haberkorn.com **shop.haberkorn.com**

Die erste Recyclingserie aus PET-Flaschen unter der Exklusivmarke TAURUS

Unser Beitrag zur Reduzierung des Plastikverbrauches – die TAURUS RECYCLING-LINIE aus dem Hause LITZ. Ein großer Schritt in die Zukunft!

Somit schützen wir die Umwelt und verringern die Produktion von Plastik & Kunststoffgarnen. Durch die Verwendung von Recyclinggarnen aus PET-Flaschen leisten wir einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von Plastikmüll.

Durch den Kauf eines Artikels der Taurus-Serie zeigen Sie Umweltbewusstsein und handeln nachhaltig, ganz im Sinne unserer Erde.

Unsere neue Produktlinie wird immer mit einer Recyclinggarnserie ergänzt. So rücken wir dem Ziel immer näher und können bis 2022 die ersten Modelle durchgängig aus Recyclingmaterialien fertigen!

Die unter „Produkte“ veröffentlichten Informationen unterliegen der allgemeinen Verantwortung der Anzeigenabteilung.

Wissen Sie schon Bescheid?

AUVA

Wissen Sie, ob in Ihrem Betrieb krebserzeugende Arbeitsstoffe verwendet werden? Informieren Sie sich und setzen Sie die richtigen Schutzmaßnahmen. Die AUVA unterstützt Sie dabei.

www.auva.at/krebsgefahr

! GIB ACHT
KREBSGEFAHR

Eine Initiative der AUVA gegen krebserzeugende Arbeitsstoffe

www.auva.at

CONNEXIS SAFETY

Indoor-Sicherheitsschuh mit
aktiver Faszienstimulation

WEITERE INFOS UNTER
www.haix-connexis.de

MADE IN EUROPE

KEEP PERFORMING

Qualitativ hochwertige Funktionsschuhe
für JOB & FREIZEIT!

Erhältlich bei Ihrem Fachhändler
oder im HAIX® Webshop www.haix.de/sicherearbeit

www.haix.com