



Mögliche Explosions- gefahren durch Desinfektionsmittel

KREBSERZEUGENDE ARBEITSSTOFFE

20

Schutz vor Chrom, Nickel und Cobalt

NANOTECHNOLOGIE

32

Sicherer Umgang mit Nanomaterialien

STRAHLENSCHUTZ

42

Das neue Strahlenschutzgesetz 2020

Besuchen Sie uns im Internet:

The screenshot displays the homepage of the AUVA magazine 'SICHERE ARBEIT'. The header features the AUVA logo and the magazine title. Below the header is a navigation bar with links for HOME, ARCHIV, ABOBESTELLUNG, KONTAKT, REDAKTION, ANZEIGEN, MEDIADATEN, and IMPRESSUM. The main content area is titled 'SCHWERPUNKTTHEMEN - AUSGABE 3 2020' and includes a search bar. The featured article is 'Mögliche Explosionsgefahren durch Desinfektionsmittel', accompanied by an image of a hand spraying. Other articles listed include 'Am Beispiel Hauterkrankungen: Berufskrankheiten im Wandel der Zeit', 'Sicher aus der Corona-Krise', 'WIDES: weltweit einzigartig', and 'SEA 2.0 - weiterentwickelt und verbessert (1)'. A sidebar on the right shows a woman in work clothes and a 'Service, Beratung, Auswahl' button. The footer of the screenshot shows a 'Litz' logo and a link to 'Arbeitsunfallstatistik - ein Überblick von 1980 bis...'.



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

In Kürze
wieder bei
Ihnen vor Ort



Professional Skills of Austria

9. Österreichischer Berufswettbewerb für Menschen mit Behinderung

Im Rahmen der Berufsinformationsmesse (BIM)



19. – 22. November 2020 Messezentrum Salzburg

Weil DU es kannst! Melde Dich an!

- Fragen zur Anmeldung unter: auva@congress.at
- Weitere Informationen: <http://professionalskills.auva.at>
- Die Teilnahme ist kostenlos und der Eintritt ist frei.
- Die Siegerinnen und Sieger nehmen am Internationalen Berufswettbewerb – **Abilympics 2021**, in Moskau, Russland, teil.



In Kooperation mit:
Behindertenanwalt Dr. Hansjörg Hofer,
Anwalt für Gleichbehandlungsfragen
für Menschen mit Behinderung

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 93-22903

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/Olena Bloschchynska

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 Neudörfel, 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

Neue Herausforderungen

Von der vielzitierten Normalisierung unserer Lebensumstände sind wir nach wie vor weit entfernt und es gilt abzuwarten, wie lange uns die Corona-Krise noch beschäftigen wird. Auch deshalb können wir die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Folgen der Pandemie und aller damit verbundenen Maßnahmen noch nicht genau einschätzen.



DI Mario Watz



Mag. Ingrid Reischl

Die Prävention kann sich aber nicht nur auf diesen einen Themenbereich konzentrieren, auch wenn sich gerade hier im Zusammenhang mit Corona besondere Fragestellungen ergeben. Eine davon ist etwa der Umgang mit Desinfektionsmitteln, von der Handhabung über die Lagerung bis hin zu den damit unter Umständen verbundenen Gefahren.

Für die AUVA gilt es, gesetzliche Entwicklungen im Umfeld des Arbeitnehmerschutzes genau zu beobachten. Denn nur, wer in diesem Bereich immer up to date ist, kann die bewährte Rolle als Partner der Unternehmen und ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auch tatsächlich erfüllen. Ein Beitrag in dieser Ausgabe beschäftigt sich daher mit dem Strahlenschutzgesetz 2020.

Neben weiteren Themen befassen sich zwei Artikel in diesem Heft wieder mit dem aktuellen Präventionsschwerpunkt „Gib Acht, Krebsgefahr!“, der sich der Information und der Bewusstseinsbildung rund um krebserzeugende Arbeitsstoffe widmet.

DI Mario Watz,
 Obmann der AUVA

Mag. Ingrid Reischl,
 Obmann-Stv. der AUVA



20

Bild: Jag - stock.adobe.com

AUVA-SCHULUNGSANGEBOT 7

Ergonomie am Arbeitsplatz: Schulungsangebote der AUVA-Hauptstelle

EXPLOSIONSSCHUTZ 9

Mögliche Explosionsgefahren durch Desinfektionsmittel

KLAUS MARIO KOPIA

NEUE ARBEITSWELTEN 14

Digitale Transformation – Gesundheit und Lernen am Arbeitsplatz ade? (1)

ULRIKE AMON-GLASSL, ANDREA BIRBAUMER



32

Bild: Adobe Stock

KREBSERZEUGENDE ARBEITSSTOFFE 20

Schutz vor Chrom, Nickel und Cobalt

ROSEMARIE PEXA

Klinger Dichtungstechnik: Substitution ist machbar

ROSEMARIE PEXA

NANOTECHNOLOGIE 32

Sicherer Umgang mit synthetischen Nanomaterialien

THOMAS FALTA



42

Bild: Adobe Stock – momius

RISIKOMANAGEMENT 36

Risiken beherrschen und minimieren (2)

STEFAN KRÄHAN

STRAHLENSCHUTZ 42

Das neue Strahlenschutzgesetz 2020

EMMERICH KITZ

STANDARDS

Aktuell 6

Termine 47

1.000 Tonnen weniger CO₂



Bild: Weinmann

v. l. n. r.: Dr. Magnus Brunner, LL.M., Staatssekretär im Ministerium für Klimaschutz, AUVA-Obmann DI Mario Watz, AUVA-Generaldirektor Mag. Alexander Bernart

Mit einem umweltfreundlichen neuen Fuhrpark und einer Mobile-Office-Initiative setzt die AUVA ein Zeichen für Zukunftsorientierung und Innovation.

Mehr als vier Millionen Kilometer legen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der AUVA Jahr für Jahr zurück, um Führungskräfte und Beschäftigte in Fragen von Arbeitssicherheit und Prävention von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten direkt vor Ort zu beraten. Mit der Anschaffung eines neuen, umweltfreundlichen Fuhrparks macht die AUVA nun einen Schritt in Bezug auf die Nachhaltigkeit: Von den 125 Fahrzeugen sind 115 vollelektrisch

unterwegs, zehn Autos verfügen über Plug-in-Hybrid-Antriebe. Damit reduziert die AUVA über die geplante vierjährige Nutzungsdauer der Flotte den CO₂-Ausstoß um mehr als 1.000 Tonnen. „Als Obmann der AUVA sehe ich vorausschauendes Denken, Nachhaltigkeit und Agieren am neuesten Stand der Technik als meine Aufgaben. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind als Partner der Unternehmen in ganz Österreich unterwegs. Neben ihrer Sicherheit stand bei der Anschaffung eines eigenen Fuhrparks daher auch die Umweltfreundlichkeit der Flotte stark im Fokus“, erläutert AUVA-Obmann Mario Watz. In den nächsten vier Jahren werden rund zehn Millionen bisher fossil gefahrene in vollelektrische Kilometer umgewandelt. Magnus Brunner, Staatssekretär im Ministerium für Klimaschutz, erklärt: „Gerade dem Verkehr kommt beim Klimaschutz eine Schlüsselrolle zu. Der Senkung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen gilt daher unser besonderes Augenmerk. Die AUVA zeigt mit ihrem neuen Fuhrpark exemplarisch vor, wie Umwelt und Wirtschaft gleichzeitig gewinnen können.“

Mit dem neuen Fuhrpark plant die AUVA zugleich die Flexibilisierung der Arbeit: Mit ihrer Mobile-Office-Initiative will sie flexibleres Arbeiten und noch mehr Nähe zu den Unternehmen und deren Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern fördern. „Ersten Erhebungen zufolge rechnen wir damit, dass in Zukunft über 30 Prozent der Arbeitsleistung im Mobile Office erbracht wird“, erläutert Alexander Bernart, Generaldirektor der AUVA.

„Gesunde Arbeitsplätze entlasten Dich!“

Am 20. Oktober 2020 findet die virtuelle Auftaktveranstaltung zur europäischen Kampagne 2020–22 „Gesunde Arbeitsplätze – entlasten Dich! Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen“ statt.

Die Vorbeugung arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen wird sowohl im Mittelpunkt der Kampagne 2020–2022 der euro-

päischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) stehen als auch ein Schwerpunkt der Arbeitsinspektion und der Präventionsschwerpunkt 2021–2022 der AUVA sein. Zur Auftaktveranstaltung der EU-OSHA-Kampagne in Österreich lädt das Bundesministerium für Arbeit, Familie und Jugend mit Unterstützung der AUVA ein. Die offizielle Einladung mit detaillierten Informationen folgt (siehe www.auva.at/mse).

AUVA-Webinar-Reihe „Digitale Prävention“

„Treffen Sie uns freitags online!“ – unter diesem Motto hat die AUVA-Präventionsabteilung im September eine neue Webinar-Reihe „Digitale Prävention“ gestartet.

Jeweils freitags um 10:00 Uhr werden im Herbst-/Winter-Semestervon 4. 9. 2020 bis 29. 1. 2021 aus dem „DigitalHub“ der AUVA-Hauptstelle aktuelle Präventionsangebote präsentiert, praxisbezogene Neuigkeiten interaktiv vorgestellt oder virtuelle Diskussionsrunden moderiert. Die einzelnen kostenfreien Webinare, die zwischen 30 und 90 Minuten dauern, decken

ein breites Spektrum unterschiedlicher Themen ab: Eine detaillierte Übersicht über die Themen entnehmen Sie bitte der Tabelle auf der Seite „Termine“. Im Mittelpunkt stehen Online-tools, digitale Technologien, Websites und Publikationen, die bei der Umsetzung des Arbeitnehmerschutzes unterstützen. Zielgruppe der neuen AUVA-Webinare sind Präventivfachkräfte, Fachleute aus den Bereichen Arbeitspsychologie, Personalwesen, Belegschaftsvertretung, Führungskräfte, Sicherheitsvertrauenspersonen oder auch interessierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Ergonomie am Arbeitsplatz: Schulungsangebote der AUVA-Hauptstelle



Bild: Adobe Stock

Die Fachgruppe Ergonomie der AUVA-Hauptstelle bietet ein umfangreiches Schulungsprogramm an. Das Angebot geht weit über bekannte Themen wie die richtige Einstellung des Computerbildschirms hinaus.

Das Schulungsangebot der AUVA-Hauptstelle zum Thema Ergonomie ist sehr umfangreich, was nicht zuletzt aus der Tatsache resultiert, dass sich die Ergonomie mit allen an Arbeitsplätzen einwirkenden Faktoren beschäftigt. Das wird schon an der Definition ersichtlich: „Ergonomie ist die Wissenschaft von der Leistungsfähigkeit und den Grenzen des arbeitenden Menschen sowie von der optimalen wechselseitigen Anpassung zwischen dem Menschen und seiner Arbeitstätigkeit.“

Dabei soll immer darauf geachtet werden, dass der Arbeitsplatz an den Menschen angepasst wird und nicht umgekehrt. Schließlich gilt es bei einer stetig steigenden Lebenserwartung der Menschen auch die Anzahl der gesunden Jahre zu erhöhen. Gerade dafür ist der Lebensabschnitt der Berufstätigkeit maßgeblich. Die Schulungen werden in unterschiedlichen Formaten angeboten. Zahlreiche Ergonomie-Seminare finden in Form von Tagesseminaren statt. Ein weiteres sehr individuelles Angebot ist das Inhouse-Seminar in Unternehmen. Es gibt aber auch die Möglichkeit, Kurse zu allen Themenbereichen stundenweise zu buchen (siehe: www.auva.at/sicherheitsschulung). Bei Tagesseminaren werden zumeist die themenspezifischen physikalischen und theoretischen Grundlagen wiederholt, weiters wird auf gesetzliche Rahmen-

bedingungen eingegangen und gängige Messgeräte werden vorgestellt.

Vom richtigen Licht ...

Im Bereich der Umgebungseinflüsse am Arbeitsplatz wird zum Beispiel im Seminar „LED – im richtigen Licht“ die Auswirkung der unterschiedlichen Beleuchtungssysteme und -situationen auf die Beschäftigten dargestellt und in Hinblick auf Planung und Beschaffung von Beleuchtungsanlagen diskutiert. Eines der besonderen Angebote ist das Seminar „Sicher, gesund, wirtschaftlich – ergonomisch gestalten!“ Hier werden Fakten der Ergonomie für gute Arbeitsplatzgestaltung, Analysemethoden der Ergonomie, die praktische Herangehensweise an die Arbeitsplatzgestaltung sowie Best-Practice-Beispiele vorgestellt. Zu den Kernaufgaben in der Ergonomie zählen sicherlich die Schulungen im Bereich der physischen Belastung am Arbeitsplatz. Zur Objektivierung der Körperhaltung direkt am Arbeitsplatz wird unter anderem das Analysesystem Captiv eingesetzt. Durch die Messungen mittels Captiv in Verbindung mit den manuell zu bewegenden Lasten ergeben sich die individuellen Beanspruchungen, welche sich durch diverse Maßnahmen sehr gut verbessern lassen.

... über gesundheitsfördernde Maßnahmen ...

Mittels der 2019 neu überarbeiteten und erweiterten Leitmerkmalmethode (LMM) werden die physischen Belastungsfak-

toren ermittelt. Die Teilnehmer lernen die LMM kennen und sollen mit deren Hilfe das Risiko von Muskel- und Skeletterkrankungen (MSE) an verschiedenen Arbeitsplätzen bewerten können. Anhand von Praxisbeispielen erlernen die Teilnehmer, Maßnahmen zu ergreifen, die das Risiko von MSE minimieren.

Die Teilnehmer erhalten beim Seminar „Bewegung in der Arbeit – bewährte Tipps“ konkrete Bewegungstipps, die in keinem Ratgeber zu finden sind, um Arbeitshaltungen und Bewegungsabläufe ergonomisch optimal durchführen zu können und um effizienter regenerieren zu können. Möglichkeiten zur Unterweisung bei Belastungen des Bewegungs- und Stützapparates beim Einsatz hoher Körperkräfte werden bei der Schulung „Handhabung schwerer Lasten“ an Praxisbeispielen ebenso besprochen wie die Grenzen der neuen Leitmerkmal-methode.

Als Resilienz wird die innere Stärke eines Menschen bezeichnet, Konflikte, Misserfolge, Niederlagen und Lebenskrisen zu meistern. Beim Seminar „Resilienz: Stärken Sie Ihre Widerstandskraft in Zeiten des Wandels“ erfahren die Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer, wie sie ihre Lebensqualität enorm steigern können. Es wird auf einen wirkungsvollen Praxistransfer geachtet.

Bei „Mehr Power bei der Bildschirmarbeit“ wird Wissen zum Erhalt und Ausbau der körperlichen und mentalen Leistungsfähigkeit vermittelt. Das Ziel ist eine Steigerung der Produktivität bei gleichzeitigem Erhalt der Gesundheit am Arbeitsplatz durch einen achtsamen und verantwortlichen Umgang mit den eigenen Ressourcen.

... bis hin zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit

„Leistungsfähig bleiben bei Bildschirmarbeit“ ist der Titel eines Seminars, das sich an jene richtet, die (zu) lange am Bildschirm arbeiten. In dieser Schulung lernen sie Konzepte und bewährte Tipps, um die Leistungsfähigkeit bei der Bildschirmarbeit zu erhalten und die persönliche Beanspruchung möglichst gering zu halten.

Im Seminar „Leistungsfähig bleiben in der Produktion“ werden die leistungsbeeinträchtigenden Faktoren, wie zum Beispiel Schulter-Nacken-Verspannungen bei feinkoordinatorischen Arbeiten in lauter Umgebung oder auch Kreuz- und Venenprobleme durch langes Stehen und die Wechselwirkungen erörtert. Dazu werden bewährte Konzepte vorgestellt.

Im Fokus des Firmenseminars „Alternsgerecht Arbeiten“ stehen die altersgerechte Arbeitsplatzgestaltung und der besondere Nutzen für die Unternehmen und deren Beschäftigte. In jedem Lebensalter gibt es spezielle Herausforderungen am Arbeitsplatz, die optimal berücksichtigt werden sollten.

Das Firmenseminar „Arbeitsplatzgestaltung für Produktionsarbeitsplätze in Ihrem Betrieb“ liefert wertvolle Inputs für die ergonomische Planung und Gestaltung von Arbeitsplätzen. Bei Berücksichtigung ergonomischer Faktoren in der Planungsphase können erhebliche Kosten für einen späteren Umbau der Arbeitsplätze eingespart werden.

Im Firmenseminar „Maschinenergonomie“ wird die ergonomische Gebrauchstauglichkeit von Maschinen vermittelt. Dazu werden die rechtlichen und normativen Grundlagen in Relation zu den menschlichen Grundlagen und Anforderungen für ein fehlerfreies, unfallfreies und zügiges Arbeiten an Maschinen vermittelt.

Praxisnahe und interaktiv

Die Seminare werden stets sehr interaktiv gestaltet, jeder Kursteilnehmer hat die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Bei Inhouse-Seminaren werden die vermittelten und erarbeiteten Fähigkeiten meist gruppenweise im Betrieb angewendet und bei einer Nachbesprechung diskutiert. Durch diesen Erfahrungsaustausch profitieren erfahrungsgemäß alle Teilnehmer.

Die Vortragenden der Ergonomie-Schulungen können auf eine langjährige Erfahrung in der Praxis zurückblicken. Während dieser Präventionstätigkeit geben sie täglich in zahlreichen österreichischen Unternehmen und Organisationen unterschiedlichster Branchen ergonomische Hilfestellung und machen Verbesserungsvorschläge im Arbeitsalltag, um Arbeitsunfälle zu verhindern und Berufskrankheiten zu bekämpfen. Dieser praktische Erfahrungsschatz bietet einen wesentlichen Beitrag im Schulungswesen.

Mehr Info

Nähere Informationen finden Sie unter www.auva.at/sicherheitsschulung.

Auskünfte zu allen genannten Schulungsveranstaltungen und Antworten auf Ihre Fragen zum Schulungsangebot der AUVA-Hauptstelle erhalten Sie unter

HUB-Schulung@auva.at

oder bei

Herta Radosztics +43 5 93 93-20733

Andrea Nevorál +43 5 93 93-20734

Karin Kessler +43 5 93 93-20732

Mögliche Explosions- gefahren durch Desinfektionsmittel

Mit der Corona-Krise ist die Verwendung von Handdesinfektionsmitteln zu einem festen Bestandteil des Alltags geworden. Vielfach wird jedoch vergessen, dass von diesen Mitteln beträchtliche Gefahren ausgehen können – wie zum Beispiel die von Explosionen!

KLAUS MARIO KOPIA

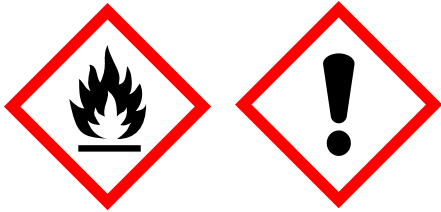


Bild: jag_cz – stock.adobe.com

Für viele Menschen ist die „neue Normalität“ längst wiederhergestellt. Während man sich über die gewonnenen Freiheiten freut, sind die Abstandsregelungen, das Tragen des Mund-Nasenschutzes und das häufige intensive Händewaschen oder sogar Desinfizieren den meisten Menschen in Fleisch und Blut übergegangen. Trotz so mancher Widerstände haben sie diese Vorgaben akzeptiert und in ihr tägliches Leben integriert. Die wenigsten Anwender von Handdesinfektionsmitteln überlegen und bedenken jedoch, was in den Desinfektionsfläschchen wirklich enthalten ist.

Alle Handdesinfektionsmittel haben einen niedrigen Flammpunkt

In der Fachliteratur finden sich unter dem Begriff „Desinfektions-Sprays und -Gels“, kurz SSGs (= Sanitising Sprays/Gels) zahlreiche Informationen und Erklärungen. Alle Handdesinfektionsmittel haben einen niedrigen Flammpunkt, der je nach Mischung (von 55 % bis 96 % Alkohol/Ethanol) bei einer Temperatur zwischen 17 °C und 21 °C liegt. Dies bedeutet, dass schon bei Raumtemperatur von rund 23 °C immer



Die Handdesinfektionsmittel sind mittlerweile zu alltäglichen Arbeitsmitteln geworden und an die Kennzeichnung mit Flammensymbol und Rufzeichen sind viele Anwender längst gewöhnt.



Bild: Kopra

Verwechslungsgefahr nicht ausgeschlossen: In einem der Behälter befindet sich Handdesinfektionsmittel, im anderen destilliertes Wasser.

auch ein entzündliches/entflammbares Dampf-Luft-Gemisch über der Flüssigkeitsoberfläche entsteht und dann auch bleibend vorhanden ist. Der Schlüsselparameter für brennbare und explosionsfähige Flüssigkeit ist der Flammpunkt.

Definition: Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur einer brennbaren Flüssigkeit, bei der diese, unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen, bei Normaldruck brennbaren Dampf in solcher Menge abgibt, dass bei Kontakt der Dampfphase mit einer wirksamen Zündquelle sofort eine Flamme auftritt. Wird die Zündquelle entfernt, dann erlischt die Flamme.

Eine Frage der Umgebungstemperatur

Bei Erhöhung der Umgebungstemperatur werden naturgemäß größere Mengen an Dämpfen freigesetzt als knapp über dem Flammpunkt, und in einem geschlossenen Behältnis steigt dadurch der Innendruck. Hält der Verschluss/ das Ventil/der Auslassverschluss dem Überdruck nicht stand, kommt es zur Leckage, zum Abblasen bzw. Ausströmen des brennbaren Dampfes der Flüssigkeiten, der mit der Umgebungsluft durchaus eine explosionsfähige und auch gefährdende Menge bilden kann. Mit einer solchen Erhöhung der Umgebungstemperatur ist naturgemäß in der wärmeren Jahreszeit, jedenfalls im Sommer zu rechnen. Darauf muss aus Sicherheitsgründen bei jeglichem Hantieren und Umgang wie z. B. Lagern, Vorrätighalten, Ab- und Umfüllen, An- und Verwenden, Nutzen oder Verschütten Rücksicht genommen werden.

Vorsicht ist geboten

Im Allgemeinen ist es wichtig, zu erkennen, dass die Erhöhung des Alkoholgehalts (Ethanol oder Ethanol/Propan-2-ol-Gemisch) zu einer Senkung des Flammpunktes UND zu einer Zunahme der Entflammbarkeit führt, was eine effektive Entzündungsgefahr darstellt. Im Umkehrschluss bedeutet es, dass Alkohole einfach durch die Zugabe von Wasser „sicherer“ gemacht werden können, da diese Handlung den Flammpunkt erhöht UND die Entflammbarkeit reduziert. Obwohl es auf der Hand liegt,

dass die Desinfektionswirkung gegenüber COVID-19 bei Weitem die Entzündungsgefahr in der Anwendungsphase dieser brennbaren Dampf-Luft-Gemische überwiegt, ist auf jeden Fall Vorsicht bei der Verwendung geboten.

Ex-Zonen definieren

Die EU hat 2 ATEX-Directives und 2 ATEX-Guidelines (= Weisungen, Richtlinien, Leitfäden) festgelegt.

- ATEX directive 2014/34/EU ATEX: Equipment Directive (Richtlinien für Hersteller)
- ATEX directive 1999/92/EC ATEX: Workplace Directive (Richtlinien für Verwender)

Im Zuge der Umsetzung in nationales Recht wurden diesbezüglich in Österreich die Explosionsschutzverordnung 2015 – (ExSV 2015) und die Verordnung explosionsfähige Atmosphären (VEXAT) in Kraft gesetzt. Für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären sind vom Arbeit- bzw. Dienstgeber Ex-Zonen (siehe unten) festzulegen. Früher war das Aufgabe der Behörden, jedoch ist dies heutzutage ausschließliche Pflicht des Arbeit- bzw. Dienstgebers.

Die Zonendefinitionen nach IEC 60079-10-1 gelten für brennbare Gase und Dämpfe und die IEC 60079-10-2 gilt für brennbare Stäube (hier nicht dargestellt).

Zone 0: ein Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre, die aus einem Gemisch aus Luft und brennbaren Stoffen in Form von Gas, Dampf oder Nebel besteht, ständig, langfristig oder häufig vorhanden ist

Zone 1: ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann

Zone 2: ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt

Werden gefährliche Bereiche identifiziert, muss die Wahrscheinlichkeit und ihr Ausmaß abgeschätzt werden. Die Firma ATEX in UK und Irland gibt folgende Wahrscheinlichkeitswerte zur Orientierung an:

- kontinuierliche Quelle (> 1.000 Stunden/Jahr) ergibt Ex-Zone 0
- primäre Quelle (10–1.000 Stunden/Jahr) ergibt Ex-Zone 1
- sekundäre Quelle (< 10 Stunden/Jahr) ergibt Ex-Zone 2

Beispiel für eine Praxisanwendung:

1. Es werden täglich Desinfektionsmittel in einer 5-Sekunden-Freisetzungsanwendung und dies 10 Mal pro Tag verwendet unter der Voraussetzung, dass der gefährliche Bereich nach dem Auftragen des Desinfektionsmittels nicht fortbesteht, d. h. $365 \times 5 \times 10 / 3600 \approx 5$ Std. pro Jahr. Das ergäbe eine Zone 2 für diese Festlegung.

2. Werden jedoch täglich Desinfektionsmittel in einer 5-Sekunden-Freisetzungsanwendung und dies 10 Mal pro Tag verwendet und eine 5-Sekunden-Persistenzzeit festgelegt, bedeutet dies: $365 \times 10 \times 10 / 3600 \approx 10,14$ Std. pro Jahr.

Das ergäbe eine Zone 1 für diese Festlegung.

Da die DÄMPFE von brennbaren Flüssigkeiten IMMER SCHWERER sind als Luft, sammeln sie sich bzw. fließen

an die tiefstmögliche Stelle, wo sie einen „See“ bilden. Fälschlicherweise glauben viele Menschen, dass sich die Dämpfe rasch oder mit der Zeit verflüchtigen und daher bald vollkommen verschwunden sind. Leider stimmt das nicht. Wenn keine Absaugung, Belüftung, Durchzug oder Verdünnung erfolgt, können diese Dämpfe von brennbaren Flüssigkeiten über Jahre verbleiben. So können auch nach Jahren in einem vermeintlich leeren 200-Liter-Fass, das schon einmal eine brennbare Flüssigkeit beinhalten, verdampfte brennbare Dampf-Luft-Gemische, z. B. aus den „Resttropfen“ am Fassboden, erhalten bleiben. Kommt dann eine wirksame Zündquelle, wie z. B. Funken durch das mechanische Zerschneiden des Fasses hinzu, kann eine Explosion nicht verhindert oder ausgeschlossen werden.

Dokumentation im Arbeitsleben erforderlich

Handdesinfektionsmittel sind in flüssiger Form, als Gel oder Sprays in Flacons oder Fläschchen in verschiedenen Größen mittlerweile wieder überall verfügbar. In der Praxis ist jedoch fraglich, ob der Beipacktext, die Bedienungsanleitung und die Gebrauchsinformation gelesen werden, die Gefahren- und Sicherheitshinweise studiert oder gar die Produkt-Zusammensetzung analysiert und die Handlungen darauf abgestimmt werden. Werden Handdesinfektionsmittel im Zusammenhang mit Arbeitsprozessen verwendet (darunter fallen alle Bereiche der Handhabung), so haben sowohl Arbeit- als auch

Sicherer Umgang mit Desinfektionsmitteln

Welche Maßnahmen dienen dem sicheren Umgang mit Desinfektionsmitteln?

1. Waschen mit Seife und warmem Wasser ist fast immer die bessere Wahl.
2. Stellen Sie immer sicher, dass das (Hand-)Desinfektionsmittel gründlich, d. h. vollständig verdunstet ist ...
3. ... und die Hände trocken sind (mindestens 30 Sekunden warten), bevor Sie etwas berühren.
Bei (Hand-)Desinfektion mittels Gel kann das auch länger als 30 Sekunden dauern!
4. Unbedingt von wirksamen Zündquellen fernhalten (Mindestzündenergie = nur 0,2 mJ!)
5. Diese Zeit keinesfalls zum Rauchen „nutzen“, weil unmittelbare Explosionsgefahr besteht!
6. Verwenden Sie Handdesinfektionsmittel (egal ob flüssige, gelartige oder Sprays) nur in offenen und gut belüfteten Bereichen (d. h. im Freien und außerhalb des Autos)!
7. Weil elektrostatische Ladungen bzw. Entladungsvorgänge auf sehr viele verschiedene Arten entstehen, deren Gesteuerung jedoch nicht kontrollierbar ist, müssen wir die obigen Maßnahmen ergreifen.
8. Fläschchen/Flacons/Behälter immer gut schließen und dicht verschlossen halten.
9. Behälter nur an einem gut belüfteten Ort aufbewahren (d. h. nicht im Seiten- oder Handschuhfach oder in der Mittelkonsole des Autos).
10. Keinesfalls der direkten Sonneneinstrahlung aussetzen (Frontscheibe) – besser mitnehmen.
11. Letztendlich ordnungsgemäß entsorgen (gemäß Herstellerangaben im Beipacktext).
12. Natürlich auch von Kindern fernhalten.
13. Verschüttete Flüssigkeit mit Wasser verdünnen.

Wenn alle obigen Maßnahmen eingehalten werden, kann eine sichere Desinfektion erfolgen, ohne dass die Gefahr oder Wahrscheinlichkeit einer Verpuffung oder gar einer Explosion besteht.



Bild: AdobeStock

Bei Verwendung von Desinfektionsmitteln sollte immer auf gute Durchlüftung geachtet werden (nicht im geschlossenen Auto verwenden).

Dienstgeber diese zu evaluieren, in die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente aufzunehmen, Informationen und Unterweisungen vorzunehmen, gegebenenfalls ein Explosionsschutzdokument (ExSD) zu erstellen und gegebenenfalls Koordinationspflichten wahrzunehmen.

Risikoanalyse notwendig

Handdesinfektionsmittel sind mittlerweile zu alltäglichen Arbeitsmitteln geworden und an die Kennzeichnung mit Flammensymbol und Rufzeichen sind viele Anwender längst gewöhnt. Wer macht schon jedes Mal vor dem Gebrauch eines handelsüblichen Handdesinfektionsmittels eine Risikoanalyse? Die Realität zeigt, dass dieser Prozess leider häufig vernachlässigt wird, jedoch wirklich zur Sicherheit bei der Verwendung und Handhabung von brennbaren Flüssigkeiten beitragen könnte! Bei der Risikoanalyse würde jede(r) rasch auf Hinweise wie z. B. EUH018, H225 und P210, P233, P403 sowie P501 stoßen. Leider sind diese Buchstaben-Zahlen-Kombinationen alles andere als selbsterklärend oder gar leicht zu identifizieren. Eine Liste aller H- und P-Sätze ist in Wikipedia unter dem Begriff „H- und P-Sätze“ zu finden. Dabei steht H für Hazard Statements (früher Risiko- bzw. R-Sätze genannt), P für Precautionary Statements (früher Sicherheits- bzw. S-Sätze genannt) und EUH für die EUH-Sätze, die auf besondere Gefährdungen hinweisen.

In Tabelle 1 sind die EUH-, H- und P-Hinweise, die üblicherweise auf Behältnissen für die Handdesinfektionsmittel angebracht sind, im Wortlaut angeführt.

Damit sind die Verpflichtungen für die widmungsgemäße Verwendung und Handhabung nachvollziehbar beschrieben. Ein diesbezügliches Zuwiderhandeln durch den Verwender schließt automatisch die Produkthaftung des Herstellers aus, jedoch nicht die Akzeptanz als Arbeitsunfall, wenn ein zeitlicher und örtlicher und ursächlicher Zusammenhang mit der die Versicherung begründenden Beschäftigung besteht. Glücklicherweise sind die meisten Menschen in Österreich weitestgehend dem COVID-19-Risiko entronnen – sie sollen nun nicht ungeahnt in die Gefahr der Entflammbarkeit, Entzündung, Explosion oder eines Brandes der Dämpfe des Handdesinfektionsmittels geraten!

Elektrostatische Aufladung wird unterschätzt

Wer in ein Kraftfahrzeug einsteigt und dann im Sitzen die Hände desinfiziert, denkt wohl kaum daran, dass durch das Verdampfen des Lösungsmittels unbemerkt ein explosionsfähiges Dampf-Luft-Gemisch entsteht. Wer bleibt daher schon für diese Tätigkeit außerhalb des Fahrzeuges und fernab von jeglichen wirksamen Zündquellen? Die Bildung einer elektrostatischen Aufladung von Mensch, Kleidung, Fahrzeug etc. wird im Allgemeinen unterschätzt. Die gilt insbesondere, weil eine elektrostatische Aufladung zum Entstehungszeitpunkt kaum zu erkennen ist. Auch hier wird generell die Bildung einer elektrostatischen Aufladung von Mensch, Kleidung, Fahrzeug etc. unterschätzt. Dies gilt insbesondere, weil eine elektrostatische Aufladung zum Entstehungszeitpunkt kaum zu erkennen ist. Wenn bei einer elektrostatischen Aufladung ausreichend Zündenergie vorhanden ist, um Alkoholdampf zu entzünden, kommt es unweigerlich und unvermeidbar zur Entladung, die eine Verpuffung oder auch Explosion zur Folge haben kann. Der menschliche Körper kann sich mit bis zu 30 mJ aufladen und diese Energie auch speichern. Die erforderliche Mindestzündenergie (MZE/MIE) von Alkoholdampf liegt jedoch bei



Hier der genaue Wortlaut jener EUH-, H- und P-Hinweise, die üblicherweise auf Behältnissen für Handdesinfektionsmittel angebracht sind:

EUH018	Kann bei Verwendung explosionsfähige/entzündbare Dampf-Luft-Gemische bilden.
H225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
P210	Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen!
P233	Behälter dicht verschlossen halten.
P403	An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
P501	Inhalt/Behälter (laut Angaben des Inverkehrbringers z. B. Verbrennungsanlage) zuführen.

nur 0,2 mJ. Die folgenden Zahlen sollen veranschaulichen, wie gering die Mindestzündenergie ist:

1 Joule = 1 Watt mal 1 Sekunde (vergleichen Sie diese Energie z. B. mit einer 40-Watt-Lampe)

1 Millijoule = (1 Watt mal 1 Sekunde) durch 1.000, d. h. ein Tausendstel einer Wattsekunde!

0,2 Millijoule sind auch davon nur ein Fünftel!

Resümee ist, dass wir Menschen, wenn wir eine elektrostatische Aufladung „mit uns tragen“, jederzeit als wirksame Zündquelle wirken können. Dies ist in der Praxis nicht allgemein bekannt.

Beispiel: Eine Explosion/starke Verpuffung ereignete sich, als eine Person ein desinfizierendes Handgel benutzte und danach ihre Hände auf einen Metallstab legte. Der Dampf des Lösemittels des Gels entzündete sich plötzlich und verursachte Verbrennungen dritten Grades. Da sich keine elektrischen Geräte oder andere offensichtliche Zündquellen wie z. B. heiße Oberflächen, Funken, Schweißperlen in der Nähe befanden, war die wahrscheinlichste Ursache die statische Elektrizität. Es kam zu einer Funkenentladung vom elektrostatisch aufgeladenen menschlichen Körper auf den geerdeten Metallstab bei Vorhandensein eines entflammaren Alkoholdampf-Luft-Gemisches, das die Explosion auslöste.

Verwechslungsgefahr nicht ausgeschlossen

Auch durch eine mögliche Verwechslung z. B. beim Nachfüllen eines Sterilisators/Autoklaven (beheizter Druckbehälter) mit Handdesinfektionsmittel statt mit destilliertem Wasser kann es zur Bildung eines gefährlichen explosionsfähigen Dampfes kommen, der durch die betriebsmäßige Erwärmung (eine der 13 Zündquellen gemäß EN 1127) zu einer Explosion führen würde. Die Behälter, die Flüssigkeiten (Viskosität, Färbung, Transparenz) und die Verschlüsse gleichen einander (siehe Foto).

Nur am Geruch lässt sich ein Unterschied erkennen. Wird dieser wahrgenommen, könnte durch Sofortmaßnahmen wie z. B. Abschalten, Auslassen des Handdesinfektionsmittels und wirksames Spülen eine Explosion verhindert werden.

Bewusst richtig handeln

Permanente Vorsicht und bewusst richtiges Handeln sind daher stets gefragt. Darunter fällt, dass z. B. die Handdesinfektion nur außerhalb des Autos und weit weg von Zündquellen durchgeführt wird, sodass weder Verpuffungen noch Explosionen verursacht werden. Immer wieder werden Unfälle, Brände und Explosionen durch unsachgemäßes Hantieren mit Desinfektionsmitteln verursacht. Zündquellen wie elektrische Geräte, Feuerzeuge oder Zigarettenanzünder in Autos werden leicht unterschätzt oder übersehen. Dass Rauchen tödlich sein kann, ist allgemein bekannt – an eine Explosion in Körpernähe denkt man dabei eher nicht ... Die wirksame Desinfektion von Kontaktflächen mittels alkoholhaltiger Desinfektionsmittel ist im Kampf gegen die Übertragung von SARS-CoV-2 eine sehr wichtige Maßnahme, welche sowohl von der Öffentlichkeit, den Verwendern, als auch von der Industrie und den Herstellern wahrgenommen wird.

Was ist also zu tun? Wie können wir vorbeugen? Im Infokasten wurden die wichtigsten Maßnahmen zusammengefasst, die einen sicheren Umgang mit Desinfektionsmitteln sicherstellen sollen. ■

Ing. Klaus Mario Kopia
AUVA-Hauptstelle, Abteilung für Unfallverhütung
und Berufskrankheitenbekämpfung
klaus.kopia@auva.at



ZUSAMMENFASSUNG



Durch ihren hohen Alkoholgehalt und den niedrigen Flammpunkt kann es bei Handdesinfektionsmitteln oder bei Desinfektionsmitteln generell bei falscher Handhabung zu gefährlichen Situationen kommen. Der Autor zeigt die mögliche Explosionsgefahr auf und gibt Tipps, wie diese bei richtigem Gebrauch verhindert werden kann. ■

SUMMARY



Improper use of hand sanitizers or disinfectants in general can be dangerous because of their high alcohol concentration and low flash point. The author warns of the danger of explosion and gives helpful hints for proper use and hazard prevention. ■

RÉSUMÉ



En raison de leur forte teneur en alcool et de leur faible point d'éclair, les désinfectants pour les mains et les désinfectants en général peuvent conduire à des situations dangereuses en cas de mauvaise manipulation. L'auteur présente les risques pyrotechniques et donne des conseils pour prendre le moins de risques possible en utilisant correctement ces produits. ■

Digitale Transformation – Gesundheit und Lernen am Arbeitsplatz ade? (1)

Die weltweite digitale Transformation beeinflusst beinahe alle Branchen, die „digitale Fitness“ entscheidet über den Erfolg von Unternehmen. Wie aber wirkt sich das rasante Veränderungstempo auf den arbeitenden und lernenden Menschen aus? Was gibt es dabei zu beachten? Besondere Herausforderungen bilden die Gesunderhaltung der arbeitenden Menschen und die Förderung adäquater Lernmöglichkeiten im Unternehmen.

ULRIKE AMON-GLASSL, ANDREA BIRBAUMER



Bild: Adobe Stock

Neuere Technologien, agile Arbeitsformen, mobil-flexible Arbeitsplätze und andere Entwicklungen beeinflussen, wie und wo wir in Zukunft arbeiten werden. Der digitale Wandel vollzieht sich weltweit, nicht nur in Industriestaaten. Wie Studien zeigen, erwarten sich Unternehmen dadurch Vorteile wie jährliche Kosteneinsparungen von 3,6 Prozent und Umsatzsteigerungen von durchschnittlich 2,9 Prozent [1]. Auch neue Geschäftsfelder und Märkte sollen sich ergeben sowie eine zunehmende Automatisierung der Geschäftsprozesse, u. a. durch Robotic Process Automation (RPA) und datenbasierte Analysen [2]. Als vielversprechendste Technologie gilt die Entwicklung im Bereich künstliche Intelligenz (KI) mit vielseitigen Einsatzmöglichkeiten – z. B. Spracherkennung und -verarbeitung sowie automatisierte Entscheidungsunterstützung. Auch der Wegfall von Markteintrittsbarrieren zählt zu den Vorteilen. Schwierigkeiten zeigen sich dabei nicht nur im Finden der dazu nötigen Spezialistinnen und Spezialisten in ausreichender Zahl [1]. Auch die konsequente Nutzung von Data Analytics ist in den Unternehmen noch nicht gegeben.

Die digitale Transformation erfordert jedoch nicht ein „Mehr“ an Technologien oder Digitalisierung, sondern eine breite Palette an Innovation auf verschiedenen Ebenen, von Regulierung und Strukturierung bis hin zur Entwicklung einer neuen Unternehmenskultur. Erforderlich ist nichts weniger, als die Geschäftsmodelle auf neue Beine zu stellen. Österreichweit lässt sich vor allem bei Klein- und Mittelbetrieben ein gewisser Aufholbedarf feststellen. So wird im Digital-Dossier des Bundesministeriums für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort 2018 [3] für ca. jedes dritte KMU konstatiert, den digitalen Technologien keine große Relevanz für das eigene Geschäftsmodell zuzumessen. Eine Studie von Ernst & Young hat erhoben, dass lediglich 21 % der KMU in digitalen Technologien eine sehr große Relevanz für ihr Geschäftsmodell sehen [4].

Österreich hat Nachholbedarf

Die meisten Indikatoren verschiedener Erhebungen weisen darauf hin, dass Österreich, was den Stand der Digitalisierung betrifft, europaweit bestenfalls im Mittelfeld liegt, in einigen Bereichen auch weiter zurück [5]. Auffallend ist bei Betrachtung der gegenwärtigen Situation, dass Österreich trotz relativ hoher Investitionen der Unternehmen im IKT-Bereich in den Rankings zurückliegt. Das ist u. a. auf die im internationalen Vergleich geringe Nachfrage der privaten Haushalte zurückzuführen [6]. Ein Investieren in digitale

Fertigkeiten und digitale wirtschaftliche Weiterentwicklung ist schon deshalb notwendig, um den heutigen Lebensstandard aufrechtzuerhalten. Breite Initiativen können einer möglichen digitalen Kluft innerhalb der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sowie der Unternehmen entgegenwirken. Die Folgen fehlender breiter politischer Unterstützung der Digitalisierung skizziert die stellvertretende Direktorin der AK Wien, Maria Kubitschek, 2019: „Die Konsequenzen sind Wettbewerbsnachteile für österreichische Unternehmen und letztendlich ein Wohlstandsverlust“ [6].

Lernen und dabei vor allem das Konzept des lebenslangen Lernens und die sorgfältige Auswahl und Implementierung psychologisch fundierter Lernkonzepte erlangt dabei eine neue Bedeutung. Darauf und auf das Erleben von Veränderungen durch die Digitalisierung soll eingegangen werden. Denn Profit ist letztendlich nicht alles: Was zählt, ist der Mensch!

Definitionen & Facts

Passig und Scholz [7] plädieren dafür, dass der Begriff der Digitalisierung zunächst genauer definiert werden soll, da er diffus verwendet wird: Digitale Transformation ist Problemlösen mit den bestmöglichen technischen Mitteln [8] [9]. Zur differenzierten Betrachtung von Problemen braucht es Arbeitsweisen wie Design Thinking oder Brainstorming. Sobald ein Verständnis für diese Themen vorliegt, kann man neue Technologien nutzen und technische Lösungen finden. Beispielsweise wird überlegt, ob man einen Prozess noch braucht oder ob dieser nicht mit Hilfe einer neuen Technologie vereinfacht werden kann. Wichtig ist dabei, dass der Start der digitalen Transformation immer die kundenzentrierte Lösung ist, NICHT die Technologie selbst!

Der Prozess umfasst folgende Stufen:

Stufe 1 – Digitale Transformation: Darunter ist der Wandel der Unternehmenswelt durch neue Internet-technologien zu verstehen, welcher Auswirkungen auf die gesamte Gesellschaft nach sich zieht: Von der Produktion bzw. Dienstleistung über den Kunden bis hin zum Lieferanten. Zur Performancesteigerung kommen dafür digitale Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz, um Unternehmensprozesse, Kundenerlebnisse und Geschäftsmodelle zu transformieren bzw. weiter zu entwickeln [8][9].

Stufe 2 – Digitale Nutzung: Hier geht es um die Anwendung der digitalen Tools.

Stufe 3 – Digitale Kompetenz: Diese beschreibt den Umgang mit neuen Technologien.

Digitalisierung an sich ist der Prozess, um analoge Medien in digitale Formate zu verwandeln [9][10]. Beispiele für die Digitalisierung sind Bilder, Filme, Musik etc., wobei analoge Informationen wie Bild oder Ton in digitalen Einheiten abgespeichert werden. In Unternehmen werden nach demselben Prinzip Inhalte (Briefe, Notizen ...) Prozesse oder Informationen digitalisiert, d. h., es erfolgt ein Abbilden mit Hilfe digitaler Mittel. Dabei laufen oft Digitalisierung und Automatisierung Hand in Hand, wie z. B. ein automatischer Rechnungsversand nach einer Bestellung oder automatische Lohnabrechnung anhand der eingegebenen Stunden.

Eine Studie mit Verantwortlichen von über 2.000 Unternehmen in 26 Ländern zeugt vom hohen Stellenwert des Themas Digitalisierung [1]:

- Der durchschnittliche Digitalisierungsgrad soll binnen fünf Jahren von 33 auf 72 Prozent steigen.
- Ca. fünf Prozent des Umsatzes sollen jährlich dafür investiert werden.

Im europäischen Vergleich liegt Österreich in der Digitalisierung nur im Mittelfeld: im aktuellen DESI-Index (Digital Economy and Society Index) im Jahr 2019 auf Rang 10 von 28 mit dem Verlust von einem Platz im Vergleich zum Vorjahr [2].

Herausforderungen

Zahlreiche Unternehmen versuchen, ausschließlich bestehende Prozesse und Geschäftsbereiche mit digitalen Tools und Prozessen abzubilden, um das Durchführungstempo zu steigern. Dabei werden häufig neue Chancen, Herausforderungen sowie auch Möglichkeiten vergessen. Aus arbeitspsychologischer Sicht entstehen hier für die Beschäftigten gesundheitsgefährdender bzw. leistungsmindernder Stress und Druck: Jeder vierte Erwerbstätige hat Stress am Arbeitsplatz bzw. ist erschöpft [11], wobei junge Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter häufiger Stress und Erschöpfung zeigen und Führungskräfte weniger gestresst sind als Beschäftigte ohne Führungsverantwortung. In aktuellen österreichischen Studien bewerten Menschen ihren eigenen Gesundheitszustand zunehmend als schlecht, Stress und Burn-out-Gefährdung werden als mögliche Ursachen genannt. Als psychisch besonders belastend werden immer wieder Mobbing, Leistungsdruck, Zeitdruck, ständige Erreichbarkeit und Verfügbarkeit, aber auch finanzieller Druck und Angst vor Jobverlust ins Treffen geführt. Auswirkungen dieser Belastungen sind häufig körperliche und seelische Gesundheitsprobleme [12]. In Hinblick auf die neuesten, durch die Corona-Pandemie evozierten Veränderungen im Bereich der Erwerbsarbeit ist eine wesentlich höhere Be-

lastung der Führungskräfte durch die Online-Führung erwartbar. Die aktuelle Anzahl der Stressfaktoren in der digitalen Welt ist kaum abschätzbar. Digitalisierung bewirkt einen Wandel der Berufsbilder, beschleunigt Prozesse, wirkt sich auf die Jobsicherheit aus und führt zu einer zunehmenden räumlichen und zeitlichen Entgrenzung, die den Druck steigern kann. Dazu gesellen sich weitere Stressfaktoren am Arbeitsplatz wie Ökonomisierung, Individualisierung und Globalisierung [13].

Dies wird jedoch unterschiedlich erlebt [14]. Jüngere bewerten das zunehmende Arbeitstempo positiver als Ältere. Bezüglich des Geschlechts bestehen hier keine nennenswerten Unterschiede. Bei den durch die Digitalisierung verursachten Veränderungen empfinden

- ca. 80 Prozent der Befragten, dass die Digitalisierung ihre Arbeitsanforderungen vielfältiger gemacht habe,
- ca. 70 Prozent, dass sie jetzt autonomer seien,
- ca. 60 Prozent, dass die Arbeit durch die Digitalisierung erleichtert wurde.

Was aber vermisst wird, sind Rückmeldungen zur Arbeit, das Gefühl von Glück und die Wichtigkeit von Aufgaben. Zunehmend wird bei Beschäftigten und Unternehmen der Begriff des „Wohlbefindens am Arbeitsplatz“ wichtiger. Hier können arbeitspsychologische Konzepte zur Gestaltung von Arbeitsaufgaben, -abläufen und -prozessen, aber auch Führungsthemen regulierend eingreifen. Eine wesentliche Aufgabe für die Zukunft wird es sein, in Prävention zu investieren [12].

Digitalisierung verändert die Vorstellungen von menschlicher Identität und Selbstverständnis. Das menschliche Erleben, durch Intelligenz und Steuerungsmöglichkeiten komplexe Situationen im Arbeitskontext zu bewältigen und dadurch Zufriedenheit und Motivation zu erhöhen, gerät ins Wanken. Maschinen/Technologien werden zunehmend als „bessere, präzisere Arbeiter“ wahrgenommen und nicht mehr nur als „Automaten“. Dieser Wandel lässt Menschen wohl auch in Zukunft noch intelligente Konzepte entwickeln, die dann aber von lernenden technischen Systemen optimiert werden. Die Anforderungen an Beschäftigte und Führungskräfte werden zunehmend im empathischen und kreativen Bereich liegen.

Drei Viertel der Befragten erleben zeitlich und räumlich flexibles Arbeiten als positiv. Das am häufigsten genannte Angebot ist Homeoffice, gefolgt von Gleitarbeitszeit und Jahresarbeitszeit. Knapp 50 Prozent können innerhalb ihrer Organisation mobiler Arbeit nachgehen, knapp ein Viertel kann Co-Working-

Spaces (Büroräumlichkeiten, die weder Homeoffice noch Büro am Organisationssitz sind) nutzen. Je größer das Unternehmen, desto eher besteht die Chance auf mobile Arbeit.

In der Phase der Corona-Krise und in näherer Zukunft kommt nun Arbeitsformen wie Homeoffice, Online-meetings und „Remote“-Führung eine neue Bedeutung zu. Einige der in der Corona-Krise zwangsweise etablierten „neuen“ Arbeitsformen werden bleiben, andere wieder zurückgehen. Künftig wird aber vermehrt darauf zu achten sein, dass die Rahmenbedingungen für Beschäftigte und Führungskräfte angepasst werden und somit der Steigerung psychischer Fehlbelastungen Einhalt geboten werden kann. Detaillierte Ausführungen dazu siehe Amon-Glassl & Birbaumer 2020 [15].

Das mittlerweile populäre Desksharing-Konzept wird von unterschiedlichen Persönlichkeitstypen anders erlebt: Man vermutet, dass das Aufheben von festen Arbeitsplätzen eher extravertierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern entgegenkommt und ein gewisser Anteil an Beschäftigten mit dem Verlust ihrer klaren räumlichen „Heimat“ im Unternehmen hadert [16]. Z. B. können laut Forschung Menschen in Großraumbüros mit Desksharing, wo Beschäftigte keinen eigenen fixen und damit gestaltbaren Arbeitsplatz mehr haben, das Gefühl erhalten, (leicht) austauschbar zu sein [17][18]. Dieses Gefühl von Austauschbarkeit bewirkt einen Anstieg von durchschnittlich 12 Health-Events (Tage mit Krankheit bzw. verminderter Leistungsfähigkeit) auf 15 Health-Events pro Jahr. Dadurch erhöhen sich sowohl Präsentismus als auch Absentismus [19]. Hier wirkt unterstützend, Abteilungen bzw. Arbeitsgruppen ein jeweiliges eigenes Territorium zur Verfügung zu stellen.

Rund ein Fünftel der Beschäftigten verfügt über keinen fixen Arbeitsplatz mehr, wobei sich eine von zehn Personen nicht richtig der Organisation zugehörig

fühlt [14]. 80 Prozent verfügen derzeit noch über einen eigenen Arbeitsplatz, aber fast 60 Prozent davon gehen davon aus, dass dies in fünf Jahren nicht mehr der Fall sein wird. Das empfinden wiederum 40 Prozent als eher positiv, die Mehrheit sieht darin jedoch sowohl Vor- wie auch Nachteile. Gerade diese Einschätzungen müssen im Lichte des monatelang erzwungenen Homeoffice für viele Beschäftigte vermutlich neu bewertet werden. Homeoffice verleiht dem Terminus „fixer Arbeitsplatz“ eine andere Bedeutung. Aus früheren Erfahrungen mit Desksharing ist auch evident, dass eher ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer unter diesem Konzept leiden und sich „abgeschoben“ fühlen, nicht wertgeschätzt und ersetzbar. Auf diese Personengruppe ist daher auch in Zeiten des vermehrten Homeoffice besonders zu achten.

Die Informationsweitergabe und Kommunikation hat sich unter der Digitalisierung ebenfalls verändert [14]. Vier Fünftel der Befragten einer Studie fühlen sich in der Teamkommunikation dank digitaler Medien besser informiert. Dennoch gibt die Mehrheit an, nicht effizienter zu arbeiten. Auch das Gefühl der Teamzugehörigkeit wird nicht gesteigert. Hier sind vermehrte Anforderungen an Führungskräfte zu orten, welchen dafür arbeitspsychologisch fundierte Trainings bezüglich der Besonderheiten von digitaler Führung zuteil werden sollten. Zu den Inhalten zählen höhersequenzielle, aber dafür in kürzeren Zeitspannen abgehaltene Meetings, häufigere Wiederholungen und Abstimmungen von Inhalten, Fragetechniken, Schaffung von Strukturen für digitale Kommunikation, klare Auftragsformulierungen, Feedbackkultur, Explizitmachen von Erwartungen u. v. m.

Zur Erhaltung der Gesundheit, Arbeitsfähigkeit und Produktivität sind zudem klare Vereinbarungen zur digitalen Erreichbarkeit notwendig [15]. Fast die Hälfte der Beschäftigten ist auch außerhalb der Arbeitszeit di-



P PROTECTR - Die digitale Lösung für Arbeitssicherheit, Brandschutz und Wartung

- Rechtssichere Software für alle gesetzlich vorgeschriebenen Kontrollen
- Automatische Zuweisung von wiederkehrenden Kontroll- und Wartungstätigkeiten
- Von Experten geprüfte Kataloge für unterschiedliche Sicherheitsthemen
- Frei konfigurierbare Sicherheitslösung inkl. MOBILE APPs für den individuellen Einsatz

**smart,
sicher,
sorglos...**

www.protectr.at

info@protectr.at



gital erreichbar, und drei Viertel sind während der Arbeitszeit privat online [14]. Bei rund 50 Prozent der Befragten verschlechtert die permanente digitale Erreichbarkeit Gesundheit und Schlaf. Deshalb braucht es zur Erhaltung der Arbeits- und Leistungsfähigkeit wie auch der Produktivität klar definierte Zeiten der Erreichbarkeit und eine sorgfältige Pausengestaltung [15].

Die digitale Erreichbarkeit wird umso weniger als störend erlebt, je selbstbestimmter sie gestaltet werden kann [10]. Die Zahlen der IAP-Studie zeigen, dass die Mehrheit der befragten Fach- und Führungskräfte die eigene Erreichbarkeit als mehrheitlich oder sogar ausschließlich selbstbestimmt erlebt [14]. Wünschenswert ist dennoch für mehr als 50 Prozent eine klarere Regelung der Erreichbarkeitserwartungen außerhalb der Arbeitszeit.

Voraussetzungen & Ziele der digitalen Transformation

Zu den Voraussetzungen [8] für eine erfolgreiche digitale Transformation zählt u. a. ein agiles Managementkonzept, welches Digitalisierung als kontinuierlichen Prozess und nicht als Projekt versteht. Eine offene Innovationskultur ist für die Weiterentwicklung von Produkten und des Unternehmens selbst unabdingbar. Eine Bereitschaft für kontinuierliches Lernen muss als Basis vorhanden sein mit einer Akzeptanz von trial & error, d. h., dass das Scheitern zur Unternehmenskultur gehört, um daraus regelmäßig Lerneffekte generieren zu können.

Dabei wird auch das Prinzip der „horizontalen Evolution“ hochgehalten: Eine Vernetzung mit zielaffinen Unternehmen wird angestrebt, um die synergetischen Effekte zu steigern. Die „vertikale Evolution“ sieht zusätzlich die Vernetzung mit zielaffinen Abteilungen bzw. Ressorts innerhalb des Unternehmens vor. Essenziell dabei ist die Transparenz, die man durch die maximale Einbindung aller Abteilungen/Ressorts erreicht.

Studien [14] belegen, dass rund die Hälfte der Beschäftigten meint, das digitale Zeitalter bringe in erster Linie mehr Selbstführung und mehr Führung auf räumliche Distanz mit sich. Die Führungskräfte selbst sollen durch die Digitalisierung stärker unter Druck geraten. Ebenfalls gibt ein beträchtlicher Anteil der Befragten an, dass die Führung über Identifikation und Ziele zugenommen habe, und ein Drittel geht davon aus, dass heute mehr partizipative Führung stattfindet. 30 Prozent der Befragten meinen, dass Führung vermehrt über digitale Kanäle stattfindet und die Hier-

archien flacher geworden sind. Andererseits habe die Digitalisierung statt zu mehr Leadership zu mehr Management, Kontrolle und Überwachung geführt. Dies widerspricht aber jenen Befunden, die belegen, dass genau diejenigen Beschäftigten, die FREIWILLIG zu Hause arbeiten, nachweislich mehr Output, sowohl im Homeoffice wie auch in der Präsenzarbeitszeit, produzieren und höher motiviert sind [21]. Deshalb sind gerade hier Kontrolle und Druck fehl am Platz! Stattdessen spielt für die Leistungsfähigkeit von Teams Vertrauen eine große Rolle, wie Prof. Dr. Uta Wilkens von der Universität Bochum betont [22]. Vertrauen lässt sich u. a. mit den Führungsinstrumenten Mitarbeitergespräch, Wertschätzung, konstruktives Feedback und Schaffung von Gelegenheiten zum sozialen Austausch gut aufbauen.

Zudem ist es sehr wichtig, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Unternehmens in den Prozess der Digitalisierung aktiv miteinzubeziehen und deren individuelle digitale Fähigkeiten weiter zu entwickeln [2].

Lifelong Learning

Um den Neuerungen im IT-Bereich gerecht zu werden, ist es unabdingbar, lebenslanges Lernen als Grundkonzept zu forcieren und psychologisch fundierte Lernmethoden in den Fokus zu rücken beziehungsweise näher zu beleuchten [23]. Vor allem auf Konzepte der Selbstregulation bzw. die Vermittlung von kognitiven Strategien, welche nebst Arbeitsgestaltung eine Basis für Qualifikation darstellen, soll in der nächsten Ausgabe im Teil 2 dieses Artikels eingegangen werden. Insgesamt gilt es, im Rahmen der digitalen Transformation sorgfältig auf die Balance zwischen den Vor- und Nachteilen für die Unternehmen selbst wie auch für ihre Beschäftigten, Kunden und Kundinnen, Lieferanten etc. zu achten. Dies gelingt am besten im Rahmen der Prävention, indem man nach arbeitswissenschaftlich fundierten und praxiserprobten Konzepten zur Arbeits- und Organisationsgestaltung sowie zum Lernen vorgeht. Dabei stellen Problemlösungsstrategien, Anpassungsfähigkeit, Selbststeuerung und Kreativität zunehmend wichtige Kompetenzen im digitalen Zeitalter dar, für deren Entwicklung geeignete Lernstrukturen geschaffen werden müssen. ■

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 am 27.8.2020
2. <https://www2.deloitte.com/at/de/seiten/strategy-operations/articles/digitale-transformation.html> Zugriff am 27.8.2020

3. <https://www.bmdw.gv.at/DigitalisierungundEGovernment/Documents/DigitalDossier.pdf?ref=articletext> Zugriff am 27.8.2020
4. <https://www.derbrutkasten.com/kmu-oesterreich-daten-fakten/> Zugriff am 27.8.2020
5. <https://www.bmdw.gv.at/Services/Zahlen-Daten-Fakten/DigitalisInZahlen/Digital-Economy-and-Society-Index.html> Zugriff am 27.8.2020
6. <https://wien.arbeiterkammer.at/digitalisierung> Zugriff am 27.8.2020
7. Passig, K., & Scholz, A. (2015). Schlamm und Brei und Bits. Warum es die Digitalisierung nicht gibt. Merkur, 69(11), 75–81.
8. <https://academy.technikum-wien.at/ratgeber/digitale-transformation-was-ist-das/> Zugriff am 27.8.2020
9. <https://morethandigital.info/digitalisierung-vs-digitale-transformation-wo-liegt-der-unterschied/> Zugriff am 27.8.2020
10. <https://morethandigital.info/digital-digitalisierung-begriffserklaerung-bedeutung-und-abgrenzung/> Zugriff am 27.8.2020
11. Gesundheitsförderung Schweiz. (2016). Job-Stress-Index 2016: Ein Viertel der Erwerbstätigen ist erschöpft und gestresst. <https://gesundheitsfoerderung.ch/ueber-uns/medien/medienmitteilungen/artikel/job-stress-index-2016-ein-viertel-der-erwerbstaetigen-ist-erschoeft-und-gestresst.html> Zugriff am 27.8.2020
12. Birbaumer, A. (2020). Warum ist die Förderung der psychischen Gesundheit am Arbeitsplatz so wichtig? Unveröffentlichtes Manuskript, im Erscheinen
13. Hunziker, R. (2015, März 29). Depressionen: „Nicht nur die Freiheit, auch die Erwartung ist gewachsen“. NZZ am Sonntag. <https://www.nzz.ch/nzzas/nzz-am-sonntag/nicht-nur-die-freiheit-auch-die-erwartung-ist-gewachsen-1.18512018> Zugriff am 27.8.2020
14. IAP-Studie 2017. Der Mensch in der Arbeitswelt 4.0. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
15. Amon-Glassl, U. & Birbaumer, A. (2020). Homeoffice – allen geht's gut? In Sichere Arbeit, Internationales Fachmagazin für Prävention in der Arbeitswelt. Wien. Ausgabe 4/2020, S. 8–13.
16. Steck, A. (2017, April 2). Kampf um den Bürotisch. Neue Zürcher Zeitung.
17. Vollmer, A. (2002). Heimatlos oder überall zu Hause? Desksharing aus arbeitspsychologischer Sicht. In L. Ley (Hrsg.). Mobile Arbeit in der Schweiz. (S. 69–75). Schriftenreihe Mensch – Technik – Organisation (Hrsg. E. Ulich). Band 28. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
18. Amon-Glassl, U. (2018). Nix ist fix – Flexibilität und Mobilität als Vorteil oder Trugschluss? In Sichere Arbeit, Internationales Fachmagazin für Prävention in der Arbeitswelt. Wien. Ausgabe 3/2018, S. 31–35.
19. Gerlich, J.: Foliensatz zur Weiterbildungsveranstaltung „Absentismus und Präsentismus – Überblick zum Stand der Forschung“ am 14.3.2014. JKU – Institut für Soziologie: https://www.jku.at/soz/content/e94921/e95831/e256920/e256985/vortrag_gerichPrasentismus_ger.pdf Zugriff am 27.8.2020
20. Leung, L. (2011). Effects Of ICT Connectedness, Permeability, Flexibility And Negative Spillovers On Burnout And Job And Family Satisfaction. Human Technology 7(3). <https://doi.org/10.17011/hturn.2011112211714> Zugriff am 27.8.2020
21. Birbaumer, A. & Kompast, M. (1999): Telearbeit in der öffentlichen Verwaltung. Forschungsarbeiten der Abteilung für CSCW am Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung der TU Wien, Nr. 12, Wien.
22. Ruhr-Universität Bochum (18.5.2020): 1. Ideenlabor digital: Home Office und digitale Führung. Nachlese – persönliche Korrespondenz 20.5.2020
23. Datenreport 2016. Lifelong Learning is essential. Sozialbericht der Bundesanstalt für politische Bildung. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.

Mag. Ulrike Amon-Glassl
VERMÖGEN-MENSCH/INDIVIDUAL COACHING GmbH – Entwicklung gesunder und performancesteigernder Arbeitswelten. Organisationsberaterin, Arbeitspsychologin und Coach
 Fachabteilung A&O-Psychologie der GkPP (Berufsvertretung für Psychologen und Psychologinnen)
ulrike.amon-glassl@vermoegen-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 die Auswirkungen der neuen digitalen Arbeitswelten auf die Gesunderhaltung des arbeitenden Menschen und die Förderung adäquater Lernmöglichkeiten im Unternehmen. ■

SUMMARY



The authors analyze the impact of new digital work environments on the health of workers, and the promotion and implementation of adequate digital education in businesses. ■

RÉSUMÉ



Les autrices analysent les répercussions des nouveaux environnements de travail numériques sur la santé des travailleurs ainsi que la promotion de formations adéquates dans l'entreprise. ■

Schutz vor Chrom, Nickel und Cobalt

In der Be- und Verarbeitung von Metall kommt man insbesondere beim Sandgießen, thermischen Spritzen und Werkzeugschleifen mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen in Kontakt, die erst während des Arbeitsprozesses entstehen. Wie man sich vor diesen schützen kann, ist in einem neuen Merkblatt der AUVA nachzulesen.

ROSEMARIE PEXA

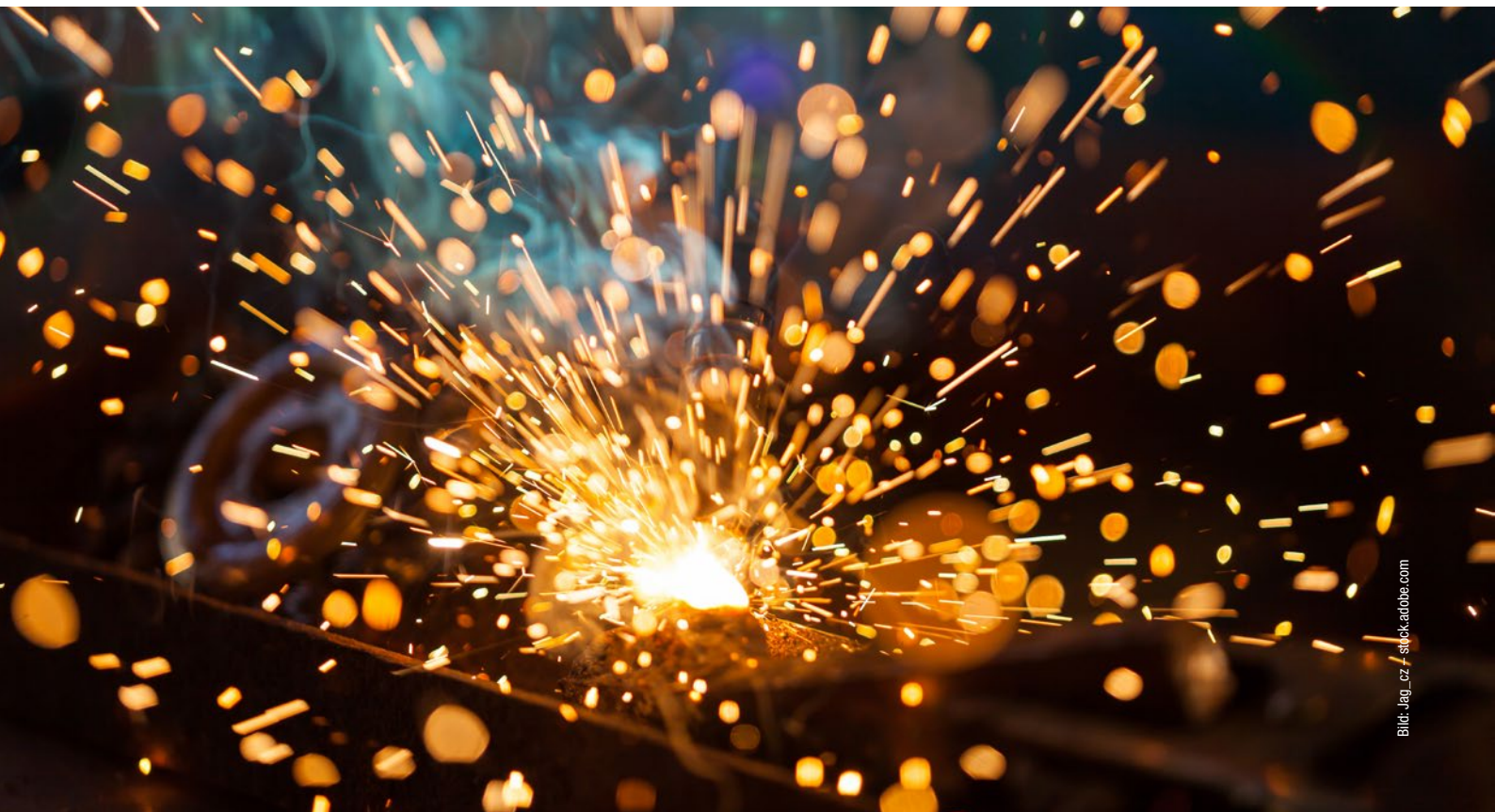


Bild: Jag_cz / stock.adobe.com

Metallbearbeitung und -verarbeitung zählen zu den Branchen, in denen krebserzeugende Stoffe verwendet werden bzw. während der Arbeit entstehen. Neben dem Edeltstahlschweißen und Galvanisieren kann auch beim Werkzeugschlei-

fen, Sandgießen und thermischen Spritzen ein Gesundheitsrisiko durch krebserzeugende Arbeitsstoffe bestehen. Tätigkeiten, bei denen man mit krebserzeugenden Stoffen in Kontakt kommen kann, sowie Schutzmaßnahmen werden in dem neuen AUVA-Merkblatt M.plus 340.9 „Krebserzeugende

Arbeitsstoffe in der Be- und Verarbeitung von Metall (Sandgießen, thermisches Spritzen, Werkzeugschleifen)“ zusammengefasst, das im Herbst 2020 erscheint. Für den Bereich Galvanik ist ein eigenes AUVA-Merkblatt in Ausarbeitung. In einem ersten Schritt geht es darum, alle krebserzeugenden Ar-

beitsstoffe zu identifizieren. Probleme gibt es dabei laut Ing. Erwin Sobotka, Maschinenbauexperte in der AUVA-Landesstelle Wien, vor allem bei entstehenden Stoffen: „Bei zugekauften Chemikalien hat man ein Sicherheitsdatenblatt, in dem man nachsehen kann, ob ein Stoff krebserzeugend ist. Wenn ein Behälter mit einem Gefahrenpiktogramm gekennzeichnet ist, weiß man, worauf man aufpassen muss. Aber die Information, dass z. B. beim Hartmetallschleifen im Schleifstaub Cobalt und Nickel enthalten sind, fehlt den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern oft, da haben viele Betriebe noch Aufholbedarf.“

„Versteckte“ krebserzeugende Arbeitsstoffe

Chrom(VI)-, Nickel- und Cobaltverbindungen sind die häufigsten krebserzeugenden Stoffe bei der Bearbeitung und Verarbeitung von Metallen. Die Aufnahme von Chrom(VI)-Verbindungen in den Körper erfolgt vorwiegend durch Einatmen oder Verschlucken, seltener über Hautkontakt. Zu den möglichen gesundheitlichen Schäden gehören Lungenkrebs, Krebserkrankungen im Bereich des Nasenraums und der Haut. Cobalt- und Nickelverbindungen können durch Einatmen Krebs erzeugen; die häufigste Krebsart ist Lungenkrebs.

Eindeutig krebserzeugende Stoffe, die im Zuge der Metallbearbeitung bzw. -verarbeitung entstehen, sind Benzol und Formaldehyd. Benzol, das sich bei der thermischen Zersetzung von organischen Bindemitteln bildet, kann bei Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt Leukämie zur Folge haben. Formaldehyd dampft beim Sandgießen aus den für die Kernherstellung verwendeten

Phenol-Formaldehyd-Harzen aus. Formaldehyd wurde 2016 ebenfalls als eindeutig krebserzeugend eingestuft; beim Einatmen oder Verschlucken besteht die Gefahr, bösartige Nasen- oder Rachentumoren zu entwickeln.

Weitere Stoffe gelten als vermutlich krebserzeugend. Furfurylalkohol, der beim Sandgießen aus furangebundenen Sanden entsteht, ist nicht nur giftig, sondern bei Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt vermutlich auch für Krebserkrankungen verantwortlich, vor allem von Nase und Nieren. Das in Mischungen aus Sand und Isocyanaten enthaltene Methylendiphenyldiisocyanat (MDI) steht im Verdacht, bei langzeitigem Einatmen in deutlich über dem MAK-Wert liegenden Konzentrationen Lungenkrebs zu verursachen. Der in der Sandgießerei vorkommende Quarzfeinstaub wurde im Dezember 2017 in die EU-Richtlinie für krebserzeugende Arbeitsstoffe aufgenommen. Zu Redaktionsschluss dieses Artikels befand sich die Umsetzung der EU-Richtlinie in österreichisches Recht in Arbeit. Im Zuge dieser Umsetzung ist eine Änderung des Grenzwertes möglich. „Bei Quarzsand hängt die Gefährlichkeit von der Feinheit ab. Grobe Körner kann man nicht einatmen, feinere Staubpartikel jedoch schon“, erklärt Ing. Andreas Wiesinger, Chemiker in der AUVA-Landesstelle Linz. Wird Quarzfeinstaub über einen längeren Zeitraum hinweg über die Atemwege aufgenommen, kann das zu Silikose und in der Folge zu Lungenkrebs führen.

Maßnahmen nach der STOP-Rangfolge

Wie in allen Branchen, in denen mit gefährlichen Stoffen gearbeitet

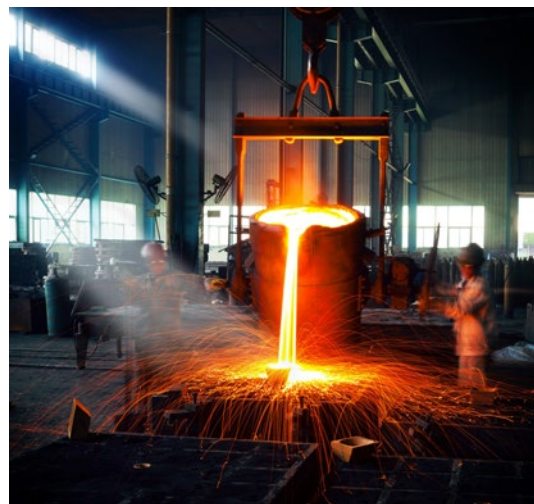


Bild: Fotolia/zhu dafeng

Beim Sandgießen wird das Modell des Werkstücks mit einem Formstoff (z. B. Sand und Bindemittel) abgebildet, dann entfernt und der verbliebene Hohlraum ausgegossen.



Bild: Erwin Sobotka

Sandkern eines Pumpenleitrades

wird, muss man auch in der Metallbearbeitung und -verarbeitung nach der STOP-Rangfolge vorgehen. Substitution ist meist die am schwierigsten umsetzbare Maßnahme, da nicht alle Stoffe ersetzt werden können und die Einführung eines neuen Arbeitsverfahrens Zeit benötigt. Mitunter fehlt laut Wiesinger auch der Plan, was man tun könnte. Ist ein krebserzeugender Stoff nicht substituierbar, lässt sich das Gefahrenpotenzial manchmal durch eine geringere Konzentration vermindern. Nasse statt trockener Arbeitsverfahren verhindern die Entstehung gesundheits-

schädigender Stäube. „Technische Maßnahmen erfordern Planung und Investitionen“, so DI Dr. Andreas Ippavitz, stellvertretender Leiter der Technischen Abteilung der Österreichischen Staub-(Silikose-) Bekämpfungsstelle ÖSBS. Am einfachsten und kostengünstigsten sei es, bei der Anschaffung einer neuen Anlage gleich eine Absaugung mitzuplanen. Bei ihren Betriebsbesuchen würden die AUVA-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter konkrete Tipps geben – etwa, wo eine Einhausung sinnvoll sei oder wie die Erfassungseinrichtung der Absaugung, z. B. die trichterförmige Absaughaube, positioniert werden sollte. Ausreichenden Schutz bietet selbst eine fachgerecht installierte Absaugung nur dann, wenn sie regelmäßig gewartet und auch bei kurzen Arbeitsvorgängen verwendet wird.

Das Gleiche gilt für viele organisatorische Maßnahmen: Es reicht

nicht, diese einzuführen, auch auf ihre Umsetzung muss geachtet werden. Als Beispiel führt Ippavitz die Arbeitshygiene an: „Es kommt immer wieder vor, dass die Jause am Arbeitsplatz eingenommen wird oder beim Essen eine Kontamination durch Verschleppung gefährlicher Stoffe mit der Arbeitskleidung erfolgt, da der Aufwand zu groß ist, sich vor der Pause umzuziehen.“ Für das Trinken empfiehlt er Flaschen, bei denen die Trinköffnung durch einen Deckel geschützt ist, der sich einhändig öffnen lässt. Die Flaschen sollten außerdem sauber verwahrt werden. So wird eine mögliche Berührung mit gefährlichen Arbeitsstoffen weitgehend verhindert. Sich vor dem Essen, Trinken oder Rauchen die Hände zu waschen, sollte selbstverständlich sein.

Wiesinger sieht die Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber gefordert, ihren Angestellten die Einhaltung

von Hygienemaßnahmen möglichst einfach zu machen: „Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter essen in der Produktion, wenn der Weg in den Aufenthaltsraum zu lang ist und sie dadurch Pausenzeit verlieren würden. Das kann man verhindern, indem man ihnen die Zeit, die sie für den Weg und fürs Händewaschen benötigen, nicht von der Pause abzieht.“ Eine Verschleppung gefährlicher Arbeitsstoffe nach Hause lässt sich vermeiden, wenn man nach Arbeitsende im Betrieb duscht und sich umzieht. Die getrennten Spinde für Arbeits- und Privatkleidung müssen in einem eigenen Raum aufgestellt sein, nicht in der Produktionshalle. Was die Reinigung der Hallen betrifft, hat Sobotka bei seinen Betriebsbesuchen unterschiedliche Erfahrungen gemacht: „Industriestaubsauger sind meist vorhanden. Manche Unternehmen wenden saugende Verfahren konsequent an, aber in vielen metallbearbeitenden und -verarbeitenden Betrieben ist es nach wie vor üblich, dass Kleidung und Werkstücke mit Druckluft abgeblasen werden. Da herrscht noch Aufklärungsbedarf.“ Er weist darauf hin, dass die Entfernung von Staubablagerungen, z. B. in Gießereien, auch dem Brand- und Explosionschutz dient.

Publikationen

Alle AUVA-Materialien zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe, wie das M.plus 340.3 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe beim Edelstahlschweißen“ und das im Herbst 2020 erscheinende M.plus 340.9 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe in der Be- und Verarbeitung von Metall“ können unter www.auva.at/krebsgefahr bestellt werden.



Persönlicher Schutz

Persönliche Schutzausrüstung bezeichnet Wiesinger als „notwendiges Übel“: „Der Königsweg ist, andere Maßnahmen zu setzen, damit man keine PSA braucht.“ Aber nicht bei allen Tätigkeiten in der Metallbearbeitung und -verarbeitung lassen sich Schutzbrille, Atemschutz und Handschuhe vermeiden. Damit diese konsequent und richtig verwendet werden, müsse man Beschäftigten den Sinn der Schutzausrüstung vermitteln.

Dazu zählt auch, dass nicht irgendwelche, sondern die für die jeweiligen Stoffe geeigneten Handschuhe getragen werden und man die PSA richtig lagert, damit sie nicht beschädigt oder verschmutzt wird.

Ein Bewusstsein für die Gefahren durch krebserzeugende Arbeitsstoffe zu schaffen, ist eine der wesentlichen Aufgaben von Schulung und Unterweisung. „Oft müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterschreiben, dass sie unterwiesen worden sind – ob sie aber tatsächlich verstanden haben, worum es geht, wird nicht immer geprüft“, spricht Wiesinger aus Erfahrung. Auf die Frage, wie man sich vor krebserzeugenden Arbeitsstoffen schützen kann, wissen viele dann keine Antwort.

Damit die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer auch zuhören, wenn sie über Gefahrenvermeidung informiert werden, ist Kreativität gefragt. Wiesinger zeigt z. B. mit einem Rauchröhrchen, aus dem weißer Rauch strömt, wie groß der Wirkungsbereich einer Absaugung ist. Aber auch dort, wo keine dicken Rauchschwaden zu sehen sind, können sich krebserzeugende Arbeitsstoffe in der Luft befinden. So wird das Gesundheitsrisiko beispielsweise beim Schleifen von Edelstahl oft unterschätzt und daher auf das Einschalten der Absaugung „vergessen“.

Ebenso ist es beim Edelstahlschweißen, bei dem nur wenig Rauch entsteht. Mit dem AUVA-Merkblatt M.plus 340.3 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe beim Edelstahlschweißen“ liegt für diese Tätigkeit Informationsmaterial vor, das auch zur Schulung verwendet werden kann. In dem neuen Merkblatt M.plus 340.9 wird nun detailliert auf Sandgießen, thermisches Spritzen und Werkzeugschleifen eingegangen.

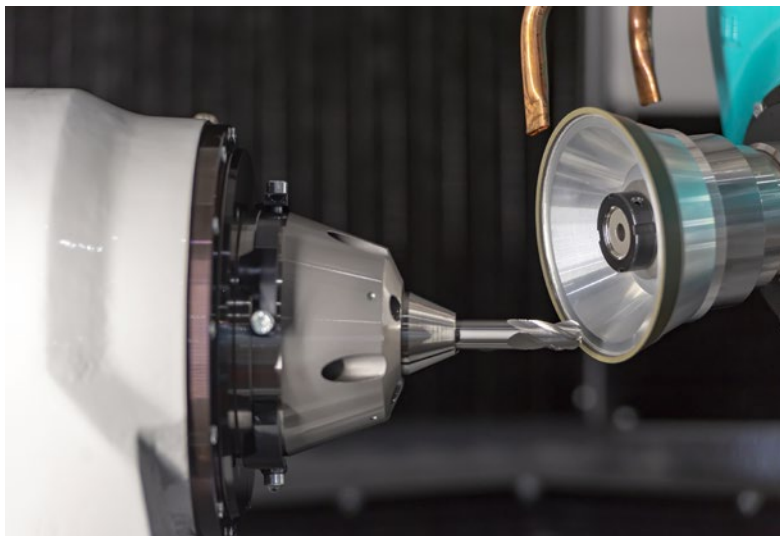


Bild: Pixel_B - stock.adobe.com

Beim Nachschleifen abgestumpfter Schneidwerkzeuge aus Hartmetall (Wolframcarbid) entstehen Stäube, Rauche oder Aerosole mit krebserzeugenden Cobalt- und Nickelverbindungen.

Sandgießen

Beim Sandgießen kommt man während unterschiedlicher Tätigkeiten mit krebserzeugenden bzw. krebsverdächtigen Stoffen in Kontakt. Bei der Kernmacherei und beim händischen oder maschinellen Formen sind das Quarzstaub, das in Bindemitteln für Formsand enthaltene MDI sowie Formaldehyd und Furfurylalkohol, die aus Phenol-Formaldehyd-Harzen und Furanharzen entstehen. Benzol wird bei der thermischen Zersetzung von organischen Bindemitteln gebildet. Beim sogenannten „Auspacken“ wird das Gussteil vom Formsand befreit, häufig passiert das auf Rüttelrosten. Dabei werden Quarzstaub und gasförmige Zersetzungsprodukte frei, bei den anschließenden Gussputzarbeiten stellt neuerlich der Quarzstaub ein Gesundheitsrisiko dar.

„Um Quarzfeinstaub zu vermeiden, kann man Quarzsand mit einem geringeren Feinanteil verwenden. Braucht man den Feinanteil für eine glatte Oberfläche, lässt sich der feine Quarzsand bei manchen Verfahren z. B. durch Bentonit ersetzen“, so Wiesinger. Eine

weitere Substitutionsmöglichkeit besteht darin, beim Lost-Foam-Gießverfahren mit verlorenen Modellen aus leichtem Schaumstoff zu arbeiten, die in binderfreiem Formsand eingebettet werden. Diese „Einweg-Modelle“ vergasen durch die Hitze beim Gussvorgang. Da für den Sand kein Bindemittel nötig ist, vermeidet man die Freisetzung gefährlicher Stoffe durch die Zersetzung desselben. Allerdings muss eine eventuelle Belastung durch das Vergasen des Schaumstoffes beachtet werden. Für Gussputzarbeiten kann man auf quarzfreie Strahlmittel zurückgreifen. Ein Beispiel für den Ersatz eines Arbeitsverfahrens ist die Automatisierung des Gussputzvorganges, etwa in Durchlaufstrahlanlagen.

Automatisierung trägt dazu bei, die Anzahl der Personen zu verringern, die der Belastung durch krebserzeugende Stoffe ausgesetzt sind. „Es hängt von der Größe der Teile ab, ob man automatisiert in einer gekapselten, geschlossenen Anlage arbeiten kann“, erklärt Ippavitz. Bei nicht automatisierten Anlagen ist eine Absaugung an der Entstehungsstelle das Mittel der

Wahl, etwa durch Absaughauben an den Arbeitstischen in der Formerei. Wo eine direkte Erfassung nicht möglich ist, z. B. beim Abguss der Formen aus Pfannen mit Kränen, sind raumlufttechnische Anlagen einzusetzen.

Die Entstehung von Stäuben lässt sich zwar nicht zur Gänze verhindern, aber die Belastung der Luft durch staubarme Arbeitsweisen verringern, etwa durch Vorrichtungen zur Sackentleerung, die mit einer Absaugung ausgestattet sind, oder durch staubarme Transportvorgänge wie Rollbänder und Hängetransportvorrichtungen für Gussputzarbeiten. Zur Reinigung müssen für krebserzeugende Stäube geeignete Industriesauger verwendet werden, trockenes Kehren oder Abblasen mit Druckluft sollte unbedingt vermieden werden.

Zusätzlich zu den technischen Schutzmaßnahmen ist bei bestimmten Tätigkeiten eine persönliche Schutzausrüstung vorgeschrieben. Bei Arbeiten in den Einhausungen von Rüttelrosten bzw. in der Sandförderung unter den Rüttelrosten sowie bei händischen Reparaturarbeiten an Schmelzöfen braucht man eine filtrierende Halbmaske der Type FFP3, am besten mit Ausatemventil, oder einen gebläseunterstützten Atemschutz. Bei Verwendung von MDI, Harzen, Härtern, Katalysatoren und beim Schlichten ist darauf zu achten, dass es nicht zu Hautkontakt kommt.

Thermisches Spritzen

Verfahren zum Aufbringen von Partikeln durch die Einwirkung von Wärme und einer Spritztechnik kommen in verschiedenen Branchen, von mechanischen Werkstätten und der Zulieferung für die Automobilindustrie über

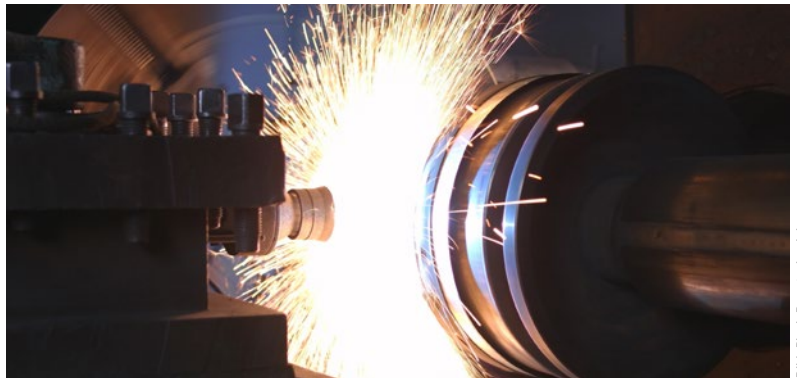


Bild: Pixel_B - stock.adobe.com

Beim thermischen Spritzen entstehen gefährliche staub- und gasförmige Stoffe aus den Grund- und Zusatzwerkstoffen sowie den verwendeten Brenn- bzw. Trägergasen.

Maschinen- und Anlagenbau bis zur Raumfahrttechnik, zum Einsatz. Beim thermischen Spritzen bilden sich aus den Grund- und Zusatzwerkstoffen sowie aus den verwendeten Brenn- beziehungsweise Trägergasen gefährliche staub- und gasförmige Stoffe. Darunter sind auch Chrom(VI)-Verbindungen, Nickeloxide und Cobalt, die Krebserkrankungen verursachen können.

„Durch das Spritzen gelangen feinste Partikel mit einem hohen Anteil an krebserzeugenden Stoffen in die Luft, wodurch rasch eine problematische Konzentration erreicht wird“, so Ippavitz. Zu den Tätigkeiten mit erhöhter Belastung gehört das Aufbringen von Schichten zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit, zur thermischen Isolation, von Haftschichten für den weiteren Materialaufbau und von elektrisch leitenden oder verschleißbeständigen Schichten. Auch bei der Reparatur von Oberflächen und beim Auftragen von Reib- oder Gleitbelägen besteht ein besonderes Risiko. Eine Substitution von Stoffen oder Arbeitsverfahren ist laut Ippavitz meist nicht möglich: „Für Verschleißfähigkeit und Temperaturbeständigkeit erforderliche Stoffe sind in den seltensten Fällen ersetzbar. Aufgrund der hohen Belastung der Luft braucht man unbedingt

eine Absaugung.“ Zur Erfassung der gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffe an der Entstehungsstelle kann eine brennerintegrierte Absaugung, eine mobile oder stationäre Absaugung mit Rüsselarm oder eine Schutzschildabsaugung verwendet werden. Auch wenn eine Absaugung vorhanden ist, sollte der Arbeitsplatz abgetrennt werden, da es leicht zu einer Verschleppung der Stoffe kommt.

Um diese zu vermeiden, muss speziell beim thermischen Spritzen auf Arbeitshygiene geachtet werden. Das Ess-, Trink- und Rauchverbot am Arbeitsplatz sollte daher strikt eingehalten werden. Sobotka plädiert für Eigenverantwortung: „Auf Händewaschen wird leicht vergessen. Ich hoffe, dass das Bewusstsein für diese wichtige Maßnahme durch Corona gestiegen ist.“ Er weist darauf hin, dass die Beschäftigten in Betrieben, in denen nach der Arbeit in der Firma zu duschen üblich ist, nicht in verschmutzter Arbeitskleidung nach Hause gehen und ihre Familie nicht durch verschleppte Stoffe gefährden.

Werkzeugschleifen

Die beim Werkzeugschleifen bearbeiteten Hartmetalle sind Verbundwerkstoffe, die vorwiegend aus Wolframcarbid bestehen. Als Bindemittel sind bis zu 30 Prozent

Cobalt- und 15 Prozent Nickelmetall enthalten. Während des Trockenschleifens von Werkzeugen oder Werkstücken aus Hartmetall entstehen Stäube und Rauche, beim Nassschleifen Aerosole in Form von Staub oder Nebel, die durch krebserzeugende Cobalt- und Nickelverbindungen die Gesundheit gefährden. Beim Schleifen von Hartmetall kann insbesondere in offenen Systemen eine erhöhte Belastung auftreten.

Durch die Substitution von Stoffen und Arbeitsverfahren lässt sich das Krebsrisiko vermindern. Cobalthaltige sollten durch cobaltfreie Bindemittel ersetzt, Nassschleifverfahren gegenüber Trockenschleifverfahren bevorzugt werden, damit der Schleifstaub zum Großteil schon im Kühlschmierstoff gebunden wird. Bei der Verwendung von wassergemischten Kühlschmierstoffen sind jene Produkte zu wählen, die eine Lösung von Cobalt verhindern, insbesondere Kühlschmierstoffe, die frei von sekundären Aminen sind. Ein trockenes durch ein nasses Arbeits-

verfahren zu substituieren bedeutet aber nicht, dass man auf technische Schutzmaßnahmen verzichten kann. Am wirkungsvollsten ist auch beim Werkzeugschleifen eine Absaugung an der Entstehungsstelle. Diese kann durch eine Einhausung mit Absaugung oder eine mobile bzw. stationäre Absaugung mit Rüsselarm erfolgen. Wiesinger weist auf die Wichtigkeit einer regelmäßigen, fachgerechten Überprüfung und Wartung hin: „Oft wird die Absaugung nur eingeschaltet und geschaut, ob sie saugt, statt eine Volumenstrommessung zu machen. Damit erkennt man nicht, ob z. B. die Absaugleitung zu oder der Filter voll ist.“

Kann trotz technischer und organisatorischer Maßnahmen keine ausreichend niedrige Exposition erreicht werden, muss eine filtrierende Halbmaske der Type FFP3, am besten mit Ausatemventil, oder ein gebläseunterstützter Atemschutz getragen werden. Die nötige Filterklasse ist durch Evaluierung zu ermitteln. Welche persönliche Schutzausrüstung erforderlich

ist, z. B. Schutzhandschuhe oder Schutzbrille, hängt von der spezifischen Tätigkeit ab.

In der Praxis zeigt sich bei Betriebsbesuchen oft, dass – sowohl beim Werkzeugschleifen als auch beim Sandgießen und thermischen Spritzen – mehr Schutzmaßnahmen ergriffen werden sollten als die vom Unternehmen für nötig bzw. möglich erachteten. Laut Sobotka werden die Anregungen der AUVA-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter in der Regel sehr positiv aufgenommen: „Schlagen wir bei einer Beratung z. B. vor, eine Einhausung oder Absaugung zu machen, ist es meist so, dass diese Maßnahmen bei unserem nächsten Besuch schon umgesetzt oder zumindest Angebote eingeholt worden sind.“ ■

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



ZUSAMMENFASSUNG



Bei der Bearbeitung und Verarbeitung von Metall kann man mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen in Kontakt kommen. Die häufigsten dieser Stoffe sind Chrom(VI)-, Nickel- und Cobaltverbindungen. Das im Herbst 2020 erscheinende Merkblatt der AUVA, M.plus 340.9 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe in der Be- und Verarbeitung von Metall (Sandgießen, thermisches Spritzen, Werkzeugschleifen)“ informiert über Tätigkeiten, bei denen ein besonders hohes Krebsrisiko besteht, und darüber, welche Schutzmaßnahmen ergriffen werden sollten. ■

SUMMARY



Metalwork can involve carcinogenic substances, mainly chrome (VI-), nickel and cobalt compounds. Due in autumn 2020, the AUVA's instruction sheet M.plus 340.9 for carcinogenic work substances used for metalwork like sand-casting, thermal spraying, and tool grinding informs about preventive measures and processes that involve a high cancer risk. ■

RÉSUMÉ



Le travail et le traitement du métal exposent les travailleurs à des agents cancérigènes sur leur lieu de travail. Ceux qu'on retrouve le plus fréquemment sont les composés de chrome(VI), de nickel et de cobalt. La brochure de l'AUVA M.plus 340.9, parue à l'automne 2020 et intitulée « Agents cancérigènes sur le lieu de travail dans le travail et le traitement du métal (moulage au sable, projection thermique, aiguisage) » donne des informations sur les activités sujettes à un risque cancérigène particulièrement élevé et sur les mesures de protection qui peuvent être prises. ■

Klinger Dichtungstechnik: Substitution ist machbar

Der niederösterreichische Dichtungsspezialist Klinger Dichtungstechnik nahm den Präventionsschwerpunkt der AUVA „Gib Acht, Krebsgefahr!“ zum Anlass, alle im Unternehmen verwendeten Arbeitsstoffe mit CMR-Eigenschaften zu erheben. Der Großteil dieser Stoffe konnte substituiert oder ersatzlos gestrichen werden.

ROSEMARIE PEXA



alle Bilder: R. Pexa

Die Vulkanisations-Chemikalien lagern in geschlossenen Behältern, bei deren Öffnung automatisch eine Absaugung aktiviert wird. CMR-Stoffe wurden ersetzt. Aufgrund der Hitze in der Produktion ist ärmellose Arbeitskleidung erlaubt - dass dies möglich ist, ergab eine umfangreiche Evaluierung.

Substitution. Diese in der STOP-Rangfolge an erster Stelle stehende Schutzmaßnahme vor gefährlichen Arbeitsstoffen ist mitunter mit einigem Aufwand verbunden. Das trifft vor allem dann zu, wenn der Ersatz von Stoffen eine Umstellung in der Produktion

erforderlich macht. Die niederösterreichische Rich. Klinger Dichtungstechnik GmbH & Co KG nahm diese Herausforderung an – mit Erfolg: Nach knapp zwei Jahren hatte man für alle substituierbaren krebserzeugenden, erbgutverändernden oder die Fruchtbarkeit gefährdenden Stoffe

(CMR-Stoffe) eine Alternative gefunden, auf einige konnte sogar ohne Ersatz verzichtet werden. Klinger Dichtungstechnik, ein Tochterunternehmen der weltweit tätigen Klinger-Gruppe, wird als Familienbetrieb geführt und hat seinen Sitz in Gumpoldskirchen. Der Standort fungiert als

Innovationszentrum für die Entwicklung von Dichtungsmaterialien und -lösungen. Produziert werden Flachdichtungswerkstoffe basierend auf Elastomer-Faserverbundmaterialien, PTFE, Graphit und Glimmer. Die Dichtungen kommen in unterschiedlichen Industriezweigen sowie in den Bereichen Energie, Infrastruktur und Transport zum Einsatz. Zusätzlich werden Serviceleistungen wie eine Software zur Dichtungsauswahl, Montageinformationen, Produktzulassungen, mobiles Training und Beratung angeboten.

Den Anstoß für den Substitutionsprozess lieferte der Präventionsschwerpunkt der AUVA „Gib Acht, Krebsgefahr!“ – und zwar bereits im Vorfeld der Auftaktveranstaltung Forum Prävention im Juni 2018. „Die Kampagne ist in mehreren Medien angekündigt worden. Wir wollten vorbereitet sein und sind schon vor dem offiziellen Start aktiv geworden“, erinnert sich DI Stephan Piringer, gewerberechtl. Geschäftsführer, Sicherheits- und Umweltschutzbeauftragter von Klinger Dichtungstechnik. Das Unternehmen, das für seine in Form einer Zeitung erscheinende Umwelterklärung mit dem Umweltmanagementpreis 2019 ausgezeichnet wurde, wollte auch beim Schutz vor CMR-Stoffen die Nase vorn haben.

Erhebung der Sicherheitsdatenblätter

Als Vorbereitung auf das eigentliche Projekt wurde erhoben, zu welchen Stoffen Sicherheitsdatenblätter vorhanden waren – oder zumindest vorliegen sollten. Dabei ging man laut Piringer sehr gründlich vor: „Wir haben bei unseren Rundgängen durch das Unternehmen alle Schränke geöffnet und

kontrolliert, welche Substanzen dort lagern.“ Den Großteil dieser Arbeit übernahm Ingrid Stassner, MSc, bei Klinger Dichtungstechnik für Umwelt und Sicherheit zuständig. Auch wenn Sicherheitsdatenblätter bereits in den Jahren davor häufiger als früher zu den Substanzen mitgeliefert worden waren, fehlten sie manchmal oder waren veraltet.

Bis Mai 2018 hatte man die Sicherheitsdatenblätter aller gesundheitsgefährdenden Stoffe aufgetrieben, „bis zum letzten Reinigungsmittel“, so Piringer. Manchmal wurde man auf der Website des Herstellers fündig, in einigen Fällen musste beim Lieferanten nachgefragt werden. Die Erhebung brachte durchaus überraschende Ergebnisse. „Erstaunlich war, dass sich CMR-Stoffe in allen Bereichen quer durch das gesamte Unternehmen ‚verstecken‘ können“, nennt Stassner eine wesentliche Erkenntnis aus der betriebsinternen Recherche.

Mit der Eingabe der Informationen aus den Sicherheitsdatenblättern in das „Material Safety Data Sheet (MSDS)“-Administrationstool begann das eigentliche Substitutionsprojekt. In die Datenbank nahm man nicht nur sämtliche CMR-Stoffe auf, sondern darüber hinaus auch jene Gemische, die zwar nicht als krebserzeugend, erbgutverändernd oder die Fruchtbarkeit gefährdend eingestuft sind, aber CMR-Stoffe – auch in geringerer Konzentration – beinhalten. Bis August 2020 wurden in dem MSDS-Tool insgesamt rund 425 Sicherheitsdatenblätter zentral gespeichert.

Evaluierung von Alternativen

In einem nächsten Schritt deklarierte die Geschäftsführung für



Die Wiegestation ist mit einem Absaugpaneel und einem zusätzlichen Absaugarm ausgestattet.



Das neue Korrosionsschutzmittel für den Kessel wird mittels einer Dosiereinheit zugesetzt.

jede Abteilung – von der Produktentwicklung über Fertigung und Instandhaltung bis zum Prüflabor – ein oder zwei Verantwortliche, die bis Ende 2018 klären sollten, welche CMR-Stoffe substituiert oder ersatzlos gestrichen wer-

den konnten. Insgesamt war rund ein Dutzend Personen involviert. Piringer und Stassner fungierten als Projektstabsstelle, bei der die Informationen zusammenliefen. Schon bald stellte sich heraus, dass sich viele, aber nicht alle CMR-Stoffe ersetzen ließen.

In den Prozess einbezogen wurden dabei sämtliche CMR-Stoffe und deren Gemische, auch wenn sie im Unternehmen nur in geringen Mengen benötigt wurden. „Je nach Substanz waren es wenige Gramm bis mehrere hundert Kilogramm pro Jahr. Nachdem theoretisch ein einziges Molekül ausreicht, um z. B. das Erbgut zu verändern, haben wir alle CMR-Substanzen auf eine Ersatzmöglichkeit evaluiert, unabhängig von der jeweiligen Menge“, erklärt Stassner.

Bei dem mengenmäßig größten Posten, für den eine CMR-freie Alternative gefunden werden konnte, handelte es sich um ein reproduktionstoxisches Korrosionsschutzmittel für den Kessel. Pro Jahr betrug der Verbrauch bis zum Ersatz rund 400 Liter. Mengenmäßig an zweiter Stelle lag mit zirka 50 Kilogramm jährlich ein Frostschutzmittelkonzentrat, das das Erbgut verändern und die Fruchtbarkeit beeinträchtigen kann. Unter den weiteren im Rahmen des Prozesses substituierten Substanzen mit CMR-Eigenschaften fanden sich ein Farbpigment, ein Klebstoff sowie Chemikalien für die Vulkanisation der Elastomere.

Substitution oder ersatzlose Streichung

„So unterschiedlich wie die einzelnen Substanzen waren auch die Ansätze zum Ersatz oder zur Tilgung. Teilweise haben wir die Hersteller kontaktiert, um gemeinsam mit diesen Alternativen zu ermitteln“, beschreibt Stassner

den einfacheren Teil des Substitutionsprozesses, der zugekaufte Produkte wie Korrosionsschutzmittel oder Kleber betraf. In einigen Fällen ergab die Evaluierung, dass der CMR-Stoff nicht unbedingt benötigt wurde. „Ersatzlos gestrichen haben wir z. B. Antihafmittel und Gleitsprays auf Nickelbasis, Treibmittel sowie das als Laborchemikalie verwendete Chloroform“, nennt Piringer einige konkrete Beispiele.

Wesentlich mehr Aufwand brachte es mit sich, wenn es um die Anpassung von Prozessen ging. Die Substitution im Bereich der Fertigung wurde in einem eigenen internen Entwicklungsprojekt abgehandelt, um mit anderen Ausgangsstoffen die gleichen Produkteigenschaften zu erzielen. „Eine Änderung der Rezeptur betrifft den Kernprozess, da ist unsere Kompetenz gefragt. Man muss Alternativen evaluieren, Prototypen testen, darauf achten, dass die Spezifikationen eingehalten werden“, so Piringer, der als Kunststoffchemiker auch für die Produktentwicklung zuständig ist.

Einer der geänderten Prozesse war durch den Umstieg auf ein anderes Korrosionsschutzmittel für den Dampfkessel bedingt. Das ursprünglich verwendete Mittel, das reproduktionstoxische Eigenschaften aufwies, war dem Kesselwasser händisch beigemischt worden. Bei gleicher Handhabung konnte es nicht durch ein anderes ersetzt werden, daher musste für das neue Korrosionsschutzmittel eine Dosiereinheit angeschafft werden.

„Insgesamt sind wir froh darüber und stolz darauf, dass wir die von Arbeitsstoffen ausgehende Gefahr verringert haben. Leider können in unserem Unternehmen nicht alle CMR-Stoffe kurz- oder mittelfristig ersetzt werden. In den

Fällen, in denen wir keine Alternativen gefunden haben, lässt sich das nachvollziehbar begründen“, zieht Piringer Bilanz. Die weiterhin verwendeten CMR-Stoffe werden nur in geringen Mengen von bis zu einem Kilogramm pro Jahr benötigt. Dazu zählen etwa Chemikalien für das Prüflabor.

Neueinstufungen

Der Zeitrahmen, den sich Klinger Dichtungstechnik für den Substitutionsprozess gesetzt hatte, konnte eingehalten werden; bis Ende 2019 war der Ersatz der bei Erhebung der Sicherheitsdatenblätter identifizierten CMR-Stoffe abgeschlossen. Damit ist die Arbeit laut Piringer aber nicht beendet: „Das Projekt hat drei Schwerpunkte: erstens die verwendeten CMR-Stoffe zu substituieren, zweitens dafür zu sorgen, dass keine neuen CMR-Substanzen ins Unternehmen kommen, drittens laufend zu verfolgen, ob bisher nicht als CMR-Stoffe geltende Substanzen umgestuft werden.“

Damit keine Neueinstufung unbemerkt bleibt, hat Klinger Dichtungstechnik eine externe Firma damit beauftragt, regelmäßige Rechts-Updates zu erstellen. So erfuhr man auch rechtzeitig davon, als pulverförmiges Titandioxid – ein weißes Farbpigment – von der Europäischen Kommission am 4. Oktober 2019 nach der CLP-Verordnung als CMR-Stoff mit Verdacht auf krebserzeugende Wirkung beim Menschen durch Einatmen eingestuft wurde.

Eine Evaluierung ergab, dass Titandioxid bei Klinger Dichtungstechnik ersatzlos gestrichen werden kann. Noch vorhandene Restbestände des weißen Farbstoffs, dessen Jahresmenge vor Projektbeginn rund 1,5 Tonnen betragen

hatte, werden bis spätestens Ende 2020 aufgebraucht sein. Die Kunden des Unternehmens informierte man schriftlich über die durch die Umstellung bedingte Farbveränderung: Bestimmte Produkte würden in Zukunft nicht mehr rein weiß, sondern z. B. creme- oder champagnerfarben sein.

Von den Reaktionen der Kunden war Piringer positiv überrascht: „Es hat mich gewundert, dass es wenig bis gar keinen Widerstand gegeben hat, weil eine Farbänderung oft ein Problem darstellt. Einige der Firmen, die von uns Produkte beziehen, haben Farbmuster für ihre Kunden bestellt.“ Das Argument, durch Weglassen von Titandioxid einen krebserzeugenden Stoff vermeiden zu können, zählte mehr, als eine gewohnte Farbnuance beibehalten zu können.

Neue Substanzen

Intern traf das Substitutionsprojekt – von den drei Geschäftsführern bis zu den von der Umstellung betroffenen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern – ebenfalls auf Zustimmung. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, deren Arbeitsabläufe geändert werden sollten, hatte man direkt kontaktiert und individuell informiert. Für die Akzeptanz spielten die Brisanz des Themas und das Bewusstsein, dass man durch den Ersatz von CMR-Stoffen das gesundheitliche Risiko verringern konnte, eine wesentliche Rolle. Die Bereitschaft, während der Umstellungsphase einen höheren Aufwand in Kauf zu nehmen, war durchwegs vorhanden.

Auch jetzt kommt es weiterhin auf die Mitwirkung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an. Die Verantwortlichen in den einzelnen Abteilungen sind angewiesen, vor dem Bestellen einer neuen Subs-



Das als Laborchemikalie verwendete Chloroform wurde ersatzlos gestrichen. Die Schränke mit den Chemikalien für das Prüflabor sind mit Gefahrenpiktogrammen gekennzeichnet.



Die Ordner mit den Sicherheitsdatenblättern befinden sich griffbereit neben den Kästen zur Erstversorgung.



Bei Klinger Dichtungstechnik wurden alle ersetzbaren CMR-Stoffe substituiert.

tanz diese auf CMR-Stoffe überprüfen zu lassen. „Die Disziplin ist sehr gut. Wir bekommen bei einer geplanten Neuanschaffung immer das Sicherheitsdatenblatt zugeschickt. Bei einer Einstufung als CMR-Stoff wird die Bestellung nicht freigegeben“, erklärt Piringer. So könne effizient verhindert werden, dass ein krebserzeugender, erbgutverändernder oder die Fruchtbarkeit gefährdender Stoff im Betrieb in Umlauf komme. Stassner nennt ein konkretes Beispiel für eine neue Substanz, de-

ren Anschaffung durch diese Vorgangsweise unterbunden wurde: „Im Vorjahr hätte eine Farbe zum Anstreichen von Mulden bestellt werden sollen. Laut Sicherheitsdatenblatt war diese aber krebserzeugend. Wir haben daraufhin den Händler kontaktiert, bei dem unser Wunsch nach einer Alternative auf offene Ohren gestoßen ist.“ Nachfragen lohne sich, da Anbieter neben Produkten mit CMR-Eigenschaften oft auch gleichwertige, nicht gesundheitsgefährdende in ihrem Sortiment hätten.

Weitere Schutzmaßnahmen

Wo sich gefährliche Arbeitsstoffe nicht ersetzen oder vermeiden lassen, trifft man bei Klinger Dichtungstechnik weitere Schutzmaßnahmen nach der STOP-Rangfolge. Diese sind bereits vor dem Substitutionsprojekt umgesetzt worden. So lagern die Chemikalien für die Vulkanisation der Elastomere in der Chemieverweigungsanlage in geschlossenen Behältern, bei deren Öffnung automatisch eine Absaugung aktiviert wird. Arbeitsplatz-



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 FAQkrebbsgefahr@auva.at!

Wieso sind krebserzeugende Arbeitsstoffe in der Arbeitswelt überhaupt erlaubt?

Grundsätzlich dürfen eindeutig krebserzeugende Arbeitsstoffe nach ASchG § 42 (1) nicht verwendet werden, wenn ein gleichwertiges Arbeitsergebnis mit nicht gefährlichen bzw. weniger gefährlichen Arbeitsstoffen erreicht werden kann. Trotz dieser Vorgaben können nicht alle krebserzeugenden Stoffe im Arbeitsprozess ersetzt werden. Dort setzen die arbeitnehmerschutzrechtlichen Bestimmungen für krebserzeugende Arbeitsstoffe mit ihren spezifischen Regelungen zum Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer an. Auch die REACH-Verordnung kennt für besonders besorgniserregende (z. B. krebserzeugende) Stoffe Regulierungen, durch welche die Herstellung, die Vermarktung (einschließlich Einfuhr) oder die Verwendung dieser Stoffe beschränkt oder verboten werden. Diese Stoffe sind z. B. bestimmte Arsenverbindungen (Diarsenpentaoxid, Diarsentrioxid), Chromverbindungen (Chromtrioxid,

Chromsäure, Dichromsäure, Oligomere von Chromsäure und Dichromsäure), MOCA und Trichlorethen. Trotzdem können diese Stoffe nach wie vor als Altlast oder in der zugelassenen Verwendung vorkommen.

Ist Krebs durch Röntgenstrahlung bzw. kosmische Strahlung (Flugbegleiter) eine Berufskrankheit?

„Erkrankungen durch ionisierende Strahlen“ sind als Berufskrankheit Nr. 16 in Österreich grundsätzlich anerkenbar. Während dies früher bei beruflich strahlenexponierten Personen vor allem im Bereich medizinischer Anwendungen wie Röntgen häufig vorgekommen ist, ist die Zahl der Anerkennungen in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Dies liegt vor allem an den strengen gesetzlichen Vorgaben (Strahlenschutzgesetz sowie Verordnungen wie die allgemeine Strahlenschutzverordnung, die medizinische Strahlenschutzverordnung, die Natürliche-Strahlenquellen-Verordnung aber auch die Strahlenschutzverordnung fliegendes Personal) sowie an der

Überwachung der beruflich strahlenexponierten Personen (z. B. mit Dosimetern, oder beim fliegenden Personal mittels Software). Auch wenn fliegendes Personal im Durchschnitt höher belastet ist als medizinisches Personal und ein statistisch leicht erhöhtes Krebsrisiko hat, ist die für eine Anerkennung als Berufskrankheit notwendige überwiegend berufliche Ursache in den meisten Fällen nicht gegeben.

Werden elektromagnetische Strahlen im Wellenlängenbereich von Mobiltelefonen, WLAN, Radarstrahlung etc. auch als krebserzeugend angesehen? Und wenn ja, wie sieht ein aktiver Schutz für die Mitarbeiter aus?

Die Auswirkungen sind wissenschaftlich nicht eindeutig geklärt. Nähere Informationen zu dem Thema finden Sie im AUVA-Report „ATHEM-2 – Untersuchung athermischer Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich“, bestellbar unter www.auva.at/reports

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

und Objektabsaugungen sorgen für die Erfassung der Schadstoffe direkt an der Entstehungsstelle.

In den Produktionshallen herrscht strenges Ess-, Trink- und Rauchverbot; den Beschäftigten stehen ein von der Fertigung getrennter Pausenraum und eine kleine Küche sowie ein eigener Raucherbereich zur Verfügung. Alle Behälter, Schränke und jene Bereiche, in denen mit gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen hantiert wird, sind mit Gefahrenhinweisen gekennzeichnet, Bodenmarkierungen weisen auf Gefahrenzonen hin. Direkt neben den Kästen zur Erstversorgung befinden sich die in Ordnern gesammelten Sicherheitsdatenblätter griffbereit zur Einsichtnahme. Außerdem sind alle Sicherheitsdatenblätter auf einem eigenen Laufwerk abgespeichert und können von jedem Firmen-PC aus abgerufen wer-

den. Auch auf Arbeitsplatzhygiene legt man großen Wert. Zwei Duschräume werden von den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern benutzt, bevor sie das Unternehmen verlassen. Für Privat- und Arbeitskleidung gibt es getrennte Spinde, die Reinigung der Schutzkleidung übernimmt eine Spezialfirma. Zusätzlich zur täglichen Reinigung der Werkhallen durch eigenes Personal wird ein professionelles Reinigungsunternehmen beauftragt, so Stassner: „Eine Objektreinigungsfirma entstaubt in der Chemieverwertung regelmäßig Behälter, Fensterbretter und Böden.“

Persönliche Schutzausrüstung ist nur für bestimmte Tätigkeiten wie Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten, z. B. bei Werkstoffwechsel, beim Tausch des Frostschutzmittels für den Kessel oder bei Staubentwicklung notwendig. Laut Piringer

wissen die Angestellten genau Bescheid, wofür sie welche persönliche Schutzausrüstung benötigen. Trotzdem könne es vorkommen, dass jemand darauf vergesse, sich entsprechend zu schützen. Darauf, dass die getroffenen Schutzmaßnahmen auch eingehalten werden, achten die für Arbeitssicherheit Zuständigen bei ihren wöchentlichen Rundgängen ■.

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



ZUSAMMENFASSUNG



Klinger Dichtungstechnik hat den AUVA-Präventionsschwerpunkt „Gib Acht, Krebsgefahr!“ zu krebserzeugenden Arbeitsstoffen zum Anlass genommen, die Sicherheitsdatenblätter aller im Betrieb vorhandenen Substanzen mit CMR-Eigenschaften zu erheben. Im Rahmen eines zweijährigen Substitutionsprojekts konnte der Großteil der CMR-Stoffe durch Alternativen ersetzt bzw. ersatzlos gestrichen werden. Seither wird vor jeder Neuananschaffung geprüft, ob das Produkt CMR-frei ist. Ein Monitoring sorgt dafür, dass bei einer Umstufung einer bisher nicht als CMR-Stoff geltenden Substanz rechtzeitig ein gesundheitlich unbedenkliches Alternativprodukt beschafft werden kann. ■

SUMMARY



Klinger Dichtungstechnik produce industrial sealants. They took AUVA's cancer prevention scheme "Gib Acht, Krebsgefahr!" as an opportunity to compile safety data sheets for all substances with carcinogenic, mutagenic and reprotoxic properties (CMR) that they use. A two-year substitution scheme has eliminated most CMR substances or replaced them with non-CMR alternatives. Prior to acquisition, every new product is now tested for its CMR properties. In case a substance initially regarded as non-CMR needs to be replaced, a monitoring scheme makes sure that a non-hazardous substitute is obtained in time. ■

RÉSUMÉ



L'entreprise Klinger Dichtungstechnik a profité du programme de prévention de l'AUVA « Attention, risque de cancer ! », consacré aux agents cancérigènes sur le lieu de travail, pour rassembler les fiches de données de sécurité de toutes les substances CMR se trouvant dans l'entreprise. La plupart de ces substances ont pu être remplacées par des alternatives voire simplement supprimées au cours d'un projet de substitution qui a duré deux ans. Désormais, on vérifie avant chaque nouvelle acquisition que le produit est dépourvu d'agents CMR. Un système de suivi assure qu'en cas de reclassement d'une substance n'ayant pas été considérée comme CMR jusque-là, un produit alternatif ne présentant aucun risque pour la santé puisse être obtenu à temps. ■

Sicherer Umgang mit synthetischen Nanomaterialien am Arbeitsplatz

Die Herstellung und die Verwendung von synthetischen Nanomaterialien haben stark zugenommen. Neben den damit verbundenen Chancen gilt es aber auch die dabei auftretenden Risiken und Gefahren – insbesondere Sicherheits- und Gesundheitsrisiken für die Beschäftigten – näher zu betrachten.

THOMAS FALTA



Bild: Adobe Stock

Die Herstellung und Verwendung von Nanomaterialien bzw. Nanoobjekten hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Nanomaterialien werden heute bereits in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, da die enorme Verkleinerung der Nanoobjekte im Vergleich zu den Ursprungsmaterialien zu völlig neuen, verbesserten Produkteigenschaften

führt [1, 2, 3]. Diese extrem geringe Größe der Nanoobjekte kann aber auch beträchtliche neue Risiken und Gefahren für Umwelt und Gesundheit mit sich bringen. So können die – im Vergleich zu „normal-skaligen“ Substanzen – höhere Reaktivität und Mobilität der Nanoobjekte in Kombination mit ihrer Fähigkeit, leichter in den menschlichen Körper einzudringen und sich im gesamten

Organismus zu verteilen, zu einer erhöhten Toxizität führen [3]. Nanoobjekte können dabei potenziell zelltoxisch, entzündlich, erbgutschädigend, reproduktionstoxisch und krebserzeugend wirken [3]. Aufgrund der großen Anzahl sowie der heterogenen toxikologischen Eigenschaften von Nanoobjekten ist eine Risikoeinschätzung für alle derzeit vorhandenen Nanoobjekte jedoch nicht möglich [3]. Um die Chancen und Risiken von Nanomaterialien und Nanotechnologien näher zu beleuchten und ein politisch-strategisches Gesamtkonzept zu entwickeln, haben Regierungen im deutschsprachigen Raum vor ca. zehn Jahren Nano-Aktionspläne in Auftrag gegeben. Der 2010 veröffentlichte österreichische Aktionsplan Nanotechnologie basiert dabei auf den Grundsätzen des Vorsorge- und Verursacherprinzips sowie auf Transparenz und enthält einige wesentliche Aktionsfelder zum Schutz von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern. Eines der wichtigsten Aktionsfelder ist dabei jenes der Information. Daher wurde – quasi als Folge des Nano-Aktionsplans – die vom Bundesministerium für Soziales, Gesundheit,

Pflege und Konsumentenschutz betreute Nano-Informationsplattform ins Leben gerufen. Sie hat zum Ziel, ein qualifiziertes, ausgewogenes und für interessierte Gruppen der Zivilgesellschaft verständliches sowie transparentes Informationsangebot zu Nanomaterialien und Nanotechnologien zu etablieren und dabei die relevanten Akteure bestmöglich zu vernetzen.

Breites Einsatzspektrum

Synthetische Nanomaterialien bzw. Nanoobjekte haben ein breites Einsatzspektrum. Sie werden gezielt hergestellt, um bestimmte Effekte hervorzurufen und Produkte mit verbesserten Eigenschaften herstellen zu können. Der Begriff „Nanomaterial“ umfasst dabei „Nanoobjekte und ihre Agglomerate und Aggregate“ (NOAA), wobei ein Nanoobjekt gemäß ISO/TS 80004-2: 2015 als ein Material mit einer, zwei oder drei Dimensionen im Nanomaßstab (das ist der Größenbereich von 1 bis 100 Nanometer) definiert ist. Nanoobjekte mit einer Dimension im Nanomaßstab werden dabei als Nanoplättchen bezeichnet, solche mit zwei Dimensionen im Nanomaßstab als *Nanofasern* und *Nanoobjekte*, deren Ausdehnung in allen 3 Dimensionen im Nanomaßstab liegt, als *Nanopartikel*. Das weite Spektrum der Einsatzmöglichkeiten von synthetischen Nanoobjekten umfasst beispielsweise die Energieversorgung (z. B. in der Solarzellentechnik zur Erhöhung der Energieausbeute), Landwirtschaft (z. B. zur Reduktion des Einsatzes von Agrochemikalien), Umwelttechnik (z. B. Einsatz von nanoskaligen Edelmetallen wie Platin, Palladium und Rhodium in Autoabgaskatalysatoren, um den Ausstoß von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Stickoxiden stärker als bisher zu senken), Medizin

(z. B. Zerstörung von Tumorzellen mit magnetischen Nanoobjekten), Informations- und Sicherheitstechnik (z. B. Einsatz von Quantenpunkten (nanoskalige Halbleitermaterialien für Bildschirme, die schärfer und energieeffizienter sind als herkömmliche LCD-Bildschirme), Kunststofftechnik (z. B. zur Gewichtsreduktion und Versteifung von Sportartikeln), Kosmetika (z. B. in Sonnenschutzcremes) sowie die Lackindustrie (z. B. für kratzfesten Autolacke und Metallic-Lackierungen) [2, 3, 4].

Synthetische Nanoobjekte bzw. Nanomaterialien können anhand ihrer chemischen Zusammensetzung eingeteilt werden in Metalle und Metall-Oxide, Quantenpunkte (Quantum dots), bio-inspirierte Nanomaterialien sowie Nanomaterialien, die auf elementarem Kohlenstoff, organischen Polymeren und Zellulose basieren [5].

Abbildung 1 zeigt elektronenmikroskopische Aufnahmen sowie Modelle einiger Nanoobjekte [6]. Diese Abbildung wurde dem AUVA-Merkblatt M 310 „Nanotechnologien – Arbeits- und Gesundheitsschutz“ entnommen. Dieses bietet einen guten Überblick über Eigenschaften und potenzielle gesundheitliche Auswirkungen von Nanomaterialien und enthält Empfehlungen zum sicheren Umgang mit bzw. zur Messung von Nanomaterialien.

Sicherheits- und Gesundheitsrisiken durch synthetische Nanoobjekte

Arbeiterinnen und Arbeiter können zusätzlich zur allgemeinen Hintergrundbelastung durch Nanoobjekte aus natürlichen und anthropogenen Quellen an ihren Arbeitsplätzen auch synthetischen sowie sogenannten „industriellen“ – Nanoobjekten ausgesetzt sein, die bei industriellen Prozessen

als unerwünschte Nebenprodukte entstehen. Während jedoch industrielle Nanoobjekte (v. a. Schweißrauch sowie Verbrennungsprodukte wie Dieselruß) seit vielen Jahren eine relevante Exposition am Arbeitsplatz darstellen, die eine Vielzahl von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern betreffen, stehen Herstellung und Anwendung vieler synthetischer Nanoobjekte teilweise noch am Anfang [3]. Zudem können sich die Strukturen, Eigenschaften aber auch toxikologischen Wirkungen verschiedenartiger Nanoobjekte erheblich voneinander unterscheiden [3]. Daher sind die für eine Risikobewertung benötigten toxikologischen Daten zu synthetischen Nanoobjekten oftmals nur beschränkt verfügbar [3].

Die potenziellen Gesundheitsrisiken von Nanoobjekten hängen vor allem von ihrer Reaktivität, der Fähigkeit, die Körper- und Zellmembranen zu durchdringen, und ihrer z. T. relativ langen Verweilzeit im menschlichen Körper ab [3]. Gemäß den „WHO Guidelines on protecting workers from potential risks of manufactured nanomaterials“ können synthetische Nanomaterialien damit in drei Gruppen unterteilt werden [7]:

- Nanomaterialien mit spezifischer Toxizität: Dies können Nanomaterialien mit hoher Löslichkeit sein, aber auch schwer lösliche Nanomaterialien mit hoher spezifischer Toxizität der chemischen Komponenten, aus denen sie bestehen.
- einatembare, steife und biopersistente Nanofasern
- granuläre biopersistente Nanopartikel, die zwar einatembare sind, jedoch nur eine geringe Löslichkeit und Toxizität aufweisen

Als besonders besorgniserregend gelten dabei biopersistente (d. h. im Körper verbleibende) Nanofasern

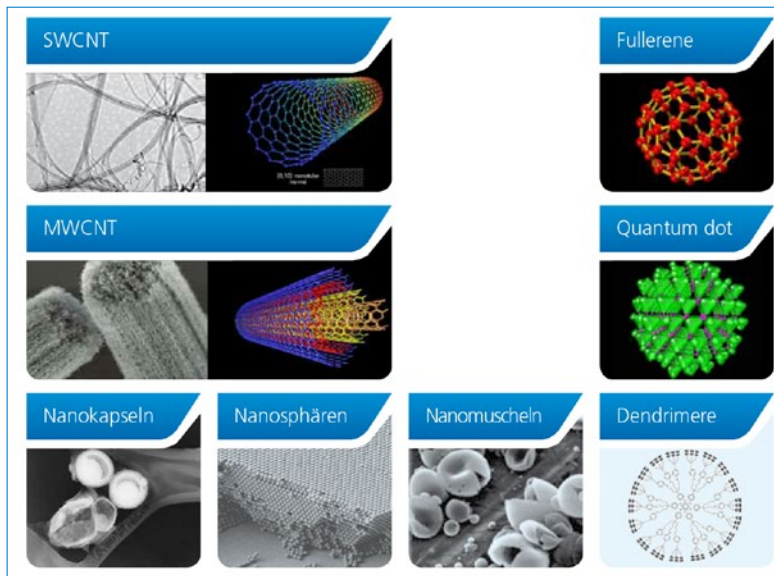


Abbildung 1: Elektronenmikroskopische Aufnahmen sowie Modelle einiger Nanoobjekte [6].

(z. B. multi-walled carbon nanotubes), da sie in Analogie zu Asbestfasern gesehen werden [2, 3]. Synthetische Nanoobjekte können auch nach dem physischen Zustand, in dem sie vorliegen, eingeteilt werden. Die drei wichtigsten physischen Zustände sind trockene Pulver, in einer Flüssigkeit suspendierte sowie physikalisch an einen Feststoff gebundene Nanoobjekte [2]. Viele synthetische Nanoobjekte (z. B. Metalle und Metall-Legierungen sowie Kohlenstoff-Nanoröhrchen) werden als trockene Pulver hergestellt. Während die Herstellung der Pulver in geschlossenen Reaktoren erfolgen kann und die entsprechenden Arbeitsplätze mit Absauganlagen ausgestattet werden können, kann es beim Hantieren und Weiterverarbeiten der Pulver zu den gewünschten Endprodukten zu einer signifikanten Freisetzung in die Umgebungsluft kommen [2]. Neben der Gefahr der Inhalation der so freigesetzten Nanoobjekte kann es damit auch zur Kontamination von Arbeitsflächen sowie der Kleidung und ggf. auch der Haut der arbeitenden Personen kommen [2]. Auch beim Hantieren mit synthetischen Nanoobjekten, die in einer Flüssigkeit suspendiert sind,

bestimmt die Art der Verarbeitung das Expositionsrisiko: Speziell beim Versprühen der Suspension (z. B. zum Beschichten einer Oberfläche) ist eine Exposition von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern möglich – und zwar sowohl gegenüber dem flüssigen Aerosol, das die synthetischen Nanoobjekte enthält, aber auch gegenüber den bereits trockenen Nanoobjekten (wenn die Flüssigkeit verdampft ist) sowie gegenüber dem Dampf der Flüssigkeit [2]. Dagegen ist das Expositionsrisiko bei anderen Bearbeitungsformen – wie z. B. simplem Rühren – deutlich geringer, da dabei zumeist in geschlossenen Gefäßen gearbeitet werden kann [2]. Synthetische Nanoobjekte, die physikalisch an einen Feststoff gebunden sind – d. h. entweder in das Bulk-Material gemixt werden, wie z. B. bei Composite-Materialien, oder als gehärtete Oberflächenbeschichtung aufgetragen werden – stellen ebenfalls ein eher geringes Expositionsrisiko dar, solange die Nanoobjekte nicht durch physikalische Bearbeitung bzw. Beanspruchung des Feststoffes (z. B. durch Schleifen, Bohren, Schneiden oder aber auch durch Bewitterung) freigesetzt werden [2].

Informationen zum sicheren Umgang am Arbeitsplatz

Um einen sicheren Umgang von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern mit synthetischen Nanomaterialien zu gewährleisten, sollten präventiv geeignete Schutz-Maßnahmen getroffen und nano-spezifische Arbeitsplatzgrenzwerte definiert werden. Dieser präventive Ansatz ist ein wesentliches Element bei der Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten. In Österreich berät die AUVA – als größter Unfallversicherungsträger – Arbeitgeber sowie Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in Fragen rund um die Sicherheit in Betrieben. Im Sinne eines qualifizierten, ausgewogenen und verständlichen Informationsangebots erstellen seit 2011 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung der AUVA gemeinsam mit externen Expertinnen und Experten Beiträge zu Nanotechnologien und Arbeitssicherheit, die im Bereich „Arbeitswelt“ der Nano-Informationenplattform (NIP, www.nanoinformation.at) veröffentlicht werden. So konnte die NIP-Arbeitsgruppe „Arbeitswelt“ letztes Jahr nicht nur einen Artikel über den aktuellen Stand zum Thema Arbeitsplatzgrenzwerte von Nanomaterialien erstellen, sondern sich auch dem Thema Nanofasern und Faserstäube widmen. Dieses Thema weist von den klassischen Nanomaterialien auch schon in die Zukunft – nämlich in Richtung der sogenannten „Advanced Materials“, die das Thema der nächsten Sitzung der NIP-AG „Arbeitswelt“ sind. Bei der Gruppe der „Advanced Materials“ handelt es sich um Materialien mit neuen oder verbesserten Eigenschaften und einer – im Ver-

gleich zu herkömmlichen Materialien – überlegenen Funktionalität [8]. Diese Gruppe von Materialien umfasst sowohl synthetische Nanomaterialien als auch durch Nanomaterialien verbesserte Produkte (wie z. B. mit Nanoobjekten verstärkte Composite-Materialien), aber auch Materialien außerhalb des Nanomaßstabs, deren neue bzw. verbesserte Eigenschaften auf nicht größenbasierten Merkmalen beruhen [8].

Durch die große Vielfalt an Materialien, die unter dem Begriff „Advanced Materials“ zusammengefasst sind, ergibt sich auch für die Arbeitssicherheit eine Fülle an neuen Themengebieten, die es zukünftig zu bearbeiten gilt. ■

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Jakl T, Hanslik S, Mühlegger S, Pogany A, Pürgy R, Sušnik M, Zilberszac A, Österreichischer Aktionsplan Nanotechnologie, Wien, 2009.
- [2] Ellenbecker MJ, Tsai CS-J, Exposure Assessment and Safety Considerations for Working with Engineered Nanoparticles, John Wiley & Sons Inc., Hoboken (New Jersey), 2015.
- [3] Valic E, Nanopartikel. In: Vavken P, Schenk Ch, Chocholeous J (Hrsg.), Ausbildung zur Sicherheitsfachkraft (6. Auflage), Band 3, 647–661, Bohmann Druck und Verlag Ges.m.b.H. & Co. KG., Wien, 2014.
- [4] Eickhoff U, Nanotechnologie – die Themenbroschüre von GLOBAL 2000, GLOBAL 2000, Wien, 2014.
- [5] ISO/TR 12885: 2018, Nanotechnologies – Health and safety practices in occupational settings.
- [6] Valic E, Pürgy R, Graff A, Piringner R, AUVA-Merkblatt M 310: Nanotechnologien – Arbeits- und Gesundheitsschutz, Wien, 2012.
- [7] WHO Guidelines on protecting workers from potential risks of manufactured nanomaterials, World Health Organization, Genf, 2017.
- [8] Kennedy A, Brame J, Rycroft T, Wood M, Zemba V, Weiss C Jr., Hull M, Hill C, Geraci C, Linkov I, Risk Analysis, 39 (2019) No. 8, 1783–1795.

DI Dr. Thomas Falta
 AUVA-Hauptstelle
 Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung
 thomas.falta@auva.at



ZUSAMMENFASSUNG



Die Herstellung und Verwendung von synthetischen Nanomaterialien haben stark zugenommen, da diese aufgrund neuer bzw. verbesserter Eigenschaften eine Vielzahl von Hightech-Anwendungen ermöglichen. Neben den dadurch entstehenden Chancen gilt es aber auch die dabei auftretenden Gefahren näher zu betrachten. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sind dabei besonders hohen Sicherheits- und Gesundheitsrisiken ausgesetzt, da sie mit freien – also nicht an eine Matrix gebundenen – Nanoobjekten in Kontakt kommen können, die leicht in den menschlichen Körper gelangen können. Um einen sicheren Umgang mit synthetischen Nanomaterialien am Arbeitsplatz zu gewährleisten, sollten präventiv geeignete Schutz-Maßnahmen getroffen, nano-spezifische Arbeitsplatzgrenzwerte definiert sowie ein qualifiziertes und verständliches Informationsangebot – wie es z. B. die Nano-Informationsplattform bietet – zur Verfügung gestellt werden. ■

SUMMARY



The production and use of manufactured nanomaterials has increased significantly, since these enable a large number of high-tech applications due to new or improved properties. In addition to the resulting opportunities, it is also important to take a closer look at the dangers involved. Employees are particularly exposed to high safety and health risks because they can come into contact with free – i.e. not bound to a matrix – nano-objects that can easily get into the human body. To ensure safe handling of manufactured nanomaterials at the workplace, appropriate preventive measures should be implemented, nano-specific workplace limits should be defined, and qualified information – as offered by the Nano-information platform – should be provided. ■

RÉSUMÉ



La production et l'utilisation de nanomatériaux synthétiques ont fortement augmenté, puisque ceux-ci permettent, en raison de leurs nouvelles propriétés ou de l'amélioration des propriétés existantes, de nombreuses applications high-tech. Si cette évolution porte avec elle de nouvelles opportunités, il faut également considérer les nouveaux risques engendrés. Les employés sont exposés à des risques particulièrement élevés en termes de sécurité et de santé puisqu'ils peuvent se retrouver en contact avec des nanoparticules libres – c'est-à-dire non liées à une matrice – pouvant facilement s'introduire dans le corps humain. Pour manipuler les nanomatériaux synthétiques en toute sécurité sur le lieu de travail, il convient de prendre des mesures de protection préventives adaptées, de définir des valeurs seuils spécifiques aux nanomatériaux sur le lieu de travail et de mettre à disposition des informations claires et qualifiées, comme le fait p. ex. la Nano-Informationsplattform en Autriche. ■

Risiken beherrschen und minimieren (Teil 2)

Risikomanagement und Risikobeurteilung sind Begriffe, die in der Praxis in vielen Unternehmen und Organisationen an Bedeutung gewinnen. Doch wie kann es gelingen, das Risiko zu beherrschen und zu minimieren? In Teil 1 (siehe SICHERE ARBEIT 4/2020, Seite 40 ff.) stand Risikomanagement als Führungsaufgabe im Fokus. In diesem Teil geht es um die Risikobeurteilung von Maschinen.

STEFAN KRÄHAN



Bild: Adobe Stock

Für die Durchführung einer Risikobeurteilung von Maschinen wird von Herstellern die europäisch harmonisierte Norm ÖNORMEN ISO 12100 (Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung) herangezogen. Sie enthält einen Leitfaden zur Risikobeurteilung sowie im Anhang Checklisten von Gefährdungen und Belastungen, die für eine Risikobeurteilung des Herstellers sehr hilfreich sind. Folgende Punkte müssen im Rahmen

einer Risikobeurteilung von Maschinen beachtet werden:

- Festlegen der Grenzen der Maschine
- Identifizieren der Gefährdungen
- Risikoeinschätzung
- Risikobewertung
- Festlegen von Maßnahmen

Zu den Grenzen einer Maschine gehören:

- Verwendungsgrenzen
- räumliche Grenzen
- zeitliche Grenzen
- weitere Grenzen

In Bezug auf Verwendungsgrenzen von Maschinen sind folgende Überlegungen anzustellen:

- a) die unterschiedlichen Lebensphasen einer Maschine (bestimmungsgemäße Verwendung, Wartung, Instandhaltung, Rüsten, Störungsbehebung, unterschiedliche Betriebsarten, Störungsbehebung, Transport, Montage, Installation, Außerbetriebnahme, Demontage, Entsorgung ...)

- b) Eingriffsmöglichkeiten durch den Anwender bzw. Anzahl der Bedienplätze
- c) Ausbildung für den Anwender in Hinblick auf spezielle Schulungen

Zu den räumlichen Grenzen gehören:

- a) Bewegungsraum
- b) Platzbedarf von Personen
- c) Wechselwirkungen zwischen Mensch und Maschine
- d) Schnittstelle Maschine/Energieversorgung

Unter zeitlichen Grenzen ist zu verstehen:

- a) Grenze der Lebensdauer der Maschine und/oder einiger ihrer Bauteile
- b) empfohlene Wartungsintervalle

Zu den weiteren Grenzen zählen:

- a) Mindest-/Höchsttemperaturen,
- b) Eigenschaften von zu verarbeitenden Materialien
- c) besonderer Grad an Sauberkeit

Der nächste Verfahrensschritt ist die Ermittlung von Gefährdungen in den einzelnen Bereichen. Dazu zählen neben den mechanischen, chemischen, elektrotechnischen und steuerungstechnischen Gefährdungen auch die Belastungen durch Lärm und Vibrationen sowie ergonomische Anforderungen, die zu berücksichtigen sind. Im nächsten Schritt ist für jede Gefährdungssituation eine Risikoeinschätzung durchzuführen. Das mit einer bestimmten Gefährdungssituation zusammenhängende Risiko hängt von folgenden Elementen ab:

Schadensausmaß:

- a) Ausmaß der Verletzungen/Gesundheitsschädigung (z. B. leicht, schwer, tödlich)
- b) Schadensumfang (z. B. eine Person oder mehrere Personen betroffen)

- Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens
- Gefährdungsexposition von Personen (exponierte Personengruppen)
- Eintritt von Gefährdungseignissen
- Möglichkeiten zur Vermeidung oder Begrenzung
- Art, Häufigkeit und Dauer der Gefährdungsexposition

Die Einschätzung jeder Gefährdungsexposition bzw. Gefährdungssituation erfordert eine Analyse aller Betriebsarten und aller Lebensphasen der Maschine. Insbesondere muss die Analyse das Erfordernis eines Zugangs während Einrichtung, Einlernen (Teachen), Umrüstung oder Prozesskorrektur, Reinigung, Fehlersuche und Instandhaltung berücksichtigen. Die Risikoeinschätzung muss auch Aufgaben berücksichtigen, für die Schutzmaßnahmen zeitweilig aufgehoben werden müssen.

Unterschiedliche Verfahren zur Risikoeinschätzung

Die Verfahren, die im Rahmen der Risikoeinschätzung herangezogen werden können, sind vielfältig. Dabei können qualitative, quantitative oder semi-quantitative Verfahren zum Einsatz kommen. Bei der qualitativen Methode wird das Risiko ohne Zugrundelegung eindeutig definierter Größen beschrieben. Dabei werden Kennwörter wie „gering“, „hoch“, „selten“ oder „häufig“ verwendet. Bei der quantitativen Variante wird hingegen das Risiko unter Zugrundelegung von definierten Bezugsgrößen definiert, wie zum Beispiel der Eintrittshäufigkeit (Ereignisse pro Zeiteinheit, absolut oder prozentuell) und der Auswirkung des Ereignisses, welches meist monetär bewertet wird. Bei einer semi-quantitativen Methode werden Kennzahlen, wie

es zum Beispiel bei einer FMEA-Analyse (FMEA = Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse) der Fall ist, herangezogen. FMEA verwendet die Risikoprioritätszahl (RPZ) zur Risikoeinschätzung. Die Maschinenrichtlinie geht nicht auf die Verfahren der Risikoeinschätzung, die ein Hersteller zu verwenden hat, ein. Ganz allgemein können folgende Verfahren für eine Risikoeinschätzung zur Anwendung kommen:

- Brainstorming
- Frühinformationssysteme
- Szenariotechnik
- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)
- Fehlerbaumanalyse (FTA)
- Ereignisbaumanalyse (ETA)
- Checklisten, Prüflisten
- Schadensfalldatenbank
- Walkthrough
- Befragungen
- Analyse von Dokumenten
- Recherchen (Märkte, Trends, Technologie, Compliance ...)
- Risikomatrix
- Risikographen
- HAZOP (HAZard and OPerability analysis)
- HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)
- Bow-Tie-Analyse
- What-if-Analyse oder SWIFT-Analyse (Structured What-if Technique)

In der Praxis haben sich im Zusammenhang mit Maschinen zur Risikoeinschätzung die Verfahren der FMEA, eine Risikomatrix, der Einsatz von Checklisten oder das Heranziehen von Risikographen als geeignet gezeigt.

FMEA

Unter der Fehler-Möglichkeits-Einfluss-Analyse (FMEA) versteht man ein strukturiertes, im Team durchzuführendes Verfahren. Dabei werden unterschiedliche mögliche

Gefährdungen erfasst und mit einer sogenannten Risikoprioritätszahl (RPZ) versehen. Diese Risikoprioritätszahl (RPZ) ist von drei Einflussfaktoren abhängig:

- Bedeutung, bezieht sich auf die Schwere einer auftretenden Verletzung
- Auftretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses
- Entdeckungswahrscheinlichkeit

$$RPZ = B \times A \times E$$

Die einzelnen Zahlenwerte für B, A und E entnehmen Sie der Abbildung 1.

Jeder einzelne Parameter ist nach einer Skala von 1 bis 10 zu bewerten. Die Höchstsumme der Risikoprioritätszahl (RPZ) hat demnach den Wert 1000. Im Rahmen der Risikoeinschätzung ist den jeweiligen Gefährdungen ein Zahlenwert zuzuordnen. Danach wird im Rahmen der Maßnahmenfestlegung beurteilt, inwieweit eine Handlung zur Minderung des Risikos notwendig wird. Ein Vorteil dieser Variante bzw. Methode besteht darin, dass anschaulich die Höhe des jeweiligen Risikos dargestellt werden kann. Je höher der Zahlenwert, desto größer das Risiko und desto aufwendigere Maßnahmen zur Risikominderung müssen gewählt werden.

Risikomatrix

Eine weitere in der Praxis gerne genutzte Variante zur Risikoeinschätzung von Maschinen ist das Verfahren mithilfe der Risikomatrix. Dabei handelt es sich um eine zweidimensionale Darstellung, bei der auf einer Achse das Schadensausmaß, auf der anderen die Eintrittswahrscheinlichkeit aufgetragen wird (siehe Abbildung 2).

Dabei bedeutet die Farbe Rot ein hohes Risiko. Dieses muss bevorzugt durch konstruktive Maßnahmen reduziert werden. Nur in Einzelfällen, wenn es der Prozess (Arbeitsprozess) nicht zulässt, dürfen andere Maßnahmen zur Risikominderung herangezogen werden. Die Farbe Gelb bedeutet ein geringeres Risiko als Rot. Dieses kann entweder konstruktiv oder durch technische Schutzmaßnahmen reduziert werden. Mit der Farbe Grün werden Restrisiken gekennzeichnet, die keine weiteren (konstruktiven) Maßnahmen erfordern. Dennoch können qualitätssichernde Maßnahmen oder eine persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein.

Vorsicht: Konstruktive Maßnahmen sind nicht zwangsläufig quantitativ messbar.

Beispiel: Ein Risiko durch Quetschen muss grundsätzlich durch einen Eingreifschutz oder ausreichende Abstände verhindert werden. Dies gilt z. B. in den Feldern 3 A und 3 B der Risikomatrix.

Technische Schutzmaßnahmen in Verbindung mit einer Steuerung (Sicherheitsfunktionen) sind durch die geforderte Sicherheitsintegrität (SIL oder PL) qualitativ und quantitativ messbar.

Beispiel: in 3A kann ein SIL 3 bzw. PL e erforderlich sein, dagegen in 3B ein SIL 2 oder PL d.

Die Definition des Schadensausmaßes und der Eintrittswahrscheinlichkeit zeigt Abbildung 3.

Risikographen

Neben den bisher kurz beschriebenen Varianten werden häufig auch Risikographen zur Risikoeinschätzung herangezogen. Risikographen findet man häufig auch in europäisch harmonisierten Normen. Ein Beispiel eines Risikogra-

phen findet sich in der europäisch harmonisierten Norm ÖNORM EN ISO 13849-1 (Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze). Ein solcher ist in Abbildung 5 dargestellt. In dieser Norm wird der Risikograph zur qualitativen Einschätzung der Sicherheitssteuerungsarchitektur verwendet.

Risikobewertung

Im Anschluss an die Risikoeinschätzung folgt die Risikobewertung. Bewertet wird, inwieweit Maßnahmen notwendig werden oder nicht. Ein Maß dafür, ob Maßnahmen gesetzt werden müssen, ist in Normen, Merkblättern oder Regeln der Technik enthalten. Eine Norm muss nicht eingehalten werden, aber das Niveau der Norm ist zu erfüllen. Wenn der Hersteller der Ansicht ist, dass Maßnahmen gesetzt werden müssen, sind diese in der vorgesehenen Hierarchie umzusetzen. Die Reihenfolge an Maßnahmen ist so festgelegt, dass konstruktive vor technischen, organisatorischen und persönlichen Handlungen seitens des Herstellers zu setzen sind.

Wenn zum Beispiel eine technische Maßnahme, wie das Anbringen einer Schutzeinrichtung vor einer Gefahrenstelle, gesetzt wird, dann ist nach der Durchführung dieser Maßnahme eine neuerliche Bewertung der Schutzeinrichtung durchzuführen. Dabei geht es darum, ob diese Schutzmaßnahme zu einer akzeptablen Reduktion des Risikos geführt hat. Falls nicht, oder für den Fall, dass eine neuerliche Gefährdung hinzugekommen ist, müssen Gegenmaßnahmen zur Reduktion des Risikos getroffen werden. Das akzeptable Restrisiko ist jenes, welches der Hersteller oder sein Bevollmächtigter verantworten muss. Ein Maß für das

zulässige Restrisiko ist in Normen, falls vorhanden, beschrieben bzw. enthalten. Das Verfahren der Risikobeurteilung im Rahmen der Maßnahmenwahl ist als iteratives Verfahren zu sehen.

Generell ist festzuhalten, dass bei einer Risikobeurteilung nicht bei jeder Betrachtung der Maßnahme bei der jeweiligen Gefährdung das Ergebnis „Restrisiko ist gleich null“ oder „kein Restrisiko mehr vorhanden“ herauskommt!

Abschließend ist festzuhalten, dass bei der Ermittlung von Gefährdungen im Rahmen einer Risikobeurteilung die Maschine oder das Arbeitsmittel noch ohne folgende Maßnahmen zu bewerten

ist. Die Maßnahmen sind dann die entsprechenden Lösungen, die zu einer Risikominderung der jeweiligen Gefahrenstelle führen. Wenn es zu einem unerwünschten Ereignis, Schadensfall oder Arbeitsunfall kommt, dann wird eine mögliche Unfallerhebung sehr genau anhand der vorgelegten Analyse durchgeführt.

Fachseminare zur Risikobeurteilung

Wie schon oben angesprochen, gibt es im Großen und Ganzen keine „falschen“ Risikobeurteilungen, Evaluierungen oder Gefahrenanalysen, sondern nur Überlegungen

bzw. Analysen, die nicht zeitnah durchgeführt worden sind. Natürlich ist schon festzuhalten, dass naheliegende Gefährdungen zu erfassen und entsprechende Maßnahmen zu setzen sind. Dabei ist die Kenntnis von Regeln der Technik wie Normen und Merkblättern sowie Informationen von Interessenvertretungen von großem Vorteil.

Abschließend ist festzuhalten, dass im Rahmen der Prävention die Hauptstelle der AUVA und dabei insbesondere die Fachgruppe Maschinensicherheit Fachseminare zum Thema Risikobeurteilung von Maschinen anbietet. Speziell das Thema der Risikobeurteilung ist

Berechnung der Risikoprioritätszahl Bedeutung der Schwere

Bedeutung (B)		
Auswirkung	Bedeutung der Auswirkung	R
Gefährdung ohne Vorwarnung	sehr hohe Bedeutung – gefährdet die Sicherheit des Bedieners	10
Gefährdung ohne Vorwarnung	hohe Bedeutung – gefährdet die Sicherheit des Bedieners	9
Sehr hoch	Ausfallszeit von mehr als 8h	8
hoch	Ausfallszeit von 4 bis 8h	7
mittelmäßig	Ausfallszeit von 2 bis 4 h	6
wenig	Ausfallszeit von 30 min bis 2 h	5
sehr wenig	Ausfallszeit von 10 bis 30 min	4
gering	Ausfallszeit von bis zu 10 min	3
sehr gering	Weder Ausfallszeit noch Produktion von fehlerhaften Teilen	2
keine	Einstellmaßnahmen oder anderer Prozessüberwachungen können während des laufenden Betriebes durchgeführt werden	1

Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Gefährdungssituation

Auftreten (A)		
Wahrscheinlichkeit von Fehlern	Merkmal: mögliche Fehler während der Produktionsstunden	R
Fehler tritt jede Stunde auf	1 Fehler in einer Stunde	10
Fehler tritt jede Schicht auf	1 Fehler in 8 Stunden	9
Fehler tritt jeden Tag auf	1 Fehler in 24 Stunden	8
Fehler tritt jede Woche auf	1 Fehler in 80 Stunden	7
Fehler tritt jeden Monat auf	1 Fehler in 350 Stunden	6
Fehler tritt alle 3 Monate auf	1 Fehler in 1000 Stunden	5
Fehler tritt alle 6 Monate auf	1 Fehler in 2500 Stunden	4
Fehler tritt jedes Jahr auf	1 Fehler in 5000 Stunden	3
Fehler tritt alle 2 Jahre auf	1 Fehler in 10000 Stunden	2
Fehler tritt alle 5 Jahre auf	1 Fehler in 25000 Stunden	1

für viele Unternehmen von besonderem Interesse, da in diesen Fachseminaren nicht nur die theoretischen Aspekte behandelt werden, sondern auch der Praxisteil einen breiten Bereich einnimmt, in dem

vor allem Lösungskonzepte dargestellt werden. Sollte Ihr Interesse geweckt worden sein, informieren Sie sich näher auf der Website der AUVA unter www.auva.at/sicherheitschulung. ■

Möglichkeit der Entdeckung eines möglichen Ereignisses

Entdeckung (E)		
Entdeckung	Merkmal	R
sehr gering	Ein möglicher Fehler wird nicht erkannt.	10
gering	Ein möglicher Fehler wird nur sehr schwer erkannt.	7
mittelmäßig	Ein möglicher Fehler wird unter gewissen Umständen erkannt.	5
hoch	Ein möglicher Fehler wird vielleicht erkannt.	3
sehr hoch	Ein möglicher Fehler wird mit ziemlicher Sicherheit erkannt.	1

Abbildung 1: Die RPZ wird nach der Formel $RPZ = B \times A \times E$ ermittelt.

Die Risikomatrix

Schadensausmaß	Eintrittswahrscheinlichkeit		
	A wahrscheinlich	B möglich	C unwahrscheinlich
4 irreversibel: Tod, Verlust eines Auges oder Arms			
3 irreversibel: gebrochene Gliedmaßen, Verlust von Finger(n)			
2 reversibel: Behandlung durch einen Mediziner erforderlich			
1 reversibel: Erste Hilfe erforderlich			

Abbildung 2: Die Risikomatrix

Schadensausmaß

Einstufung	Beschreibung
4	eine tödliche oder bedeutende irreversible Verletzung; bedeutet, dass es schwierig sein wird, gleiche Arbeit nach Heilung beizubehalten, wenn Heilung überhaupt möglich ist
3	bedeutet eine größere oder irreversible Verletzung, die derart ausfällt, dass es möglich ist, die gleiche Arbeit nach Heilung beizubehalten, z. B.: gebrochene Gliedmaßen heilen nie wieder so zusammen wie vor dem Bruch, daher irreversibel!
2	eine reversible Verletzung, einschließlich schwerer Fleischwunden, Stichwunden und schwerer Quetschungen; bedeutet, dass es der Behandlung durch einen Mediziner bedarf
1	eine kleinere Verletzung, einschließlich Schrammen und kleiner Quetschungen; bedeutet, dass es der Behandlung im Rahmen Erster Hilfe bedarf

Normalbetrieb oder Instandhaltung; eher selten (< 1-mal pro Schicht, < 1-mal pro Tag)

Eintrittswahrscheinlichkeit

Einstufung	Mögliche Bestimmung mittels der Risikoelemente
wahrscheinlich (hoch)	Gefährdungsexposition: Normalbetrieb; häufig (> 1-mal pro Schicht, mehrmals pro Tag) Eintritt von Gefährdungseignissen: unerwartetes Ereignis; Stress (Zeitdruck) Möglichkeiten zur Vermeidung: angelerntes oder qualifiziertes Personal; keine plötzlichen oder schnellen Bewegungen; ausreichender Arbeitsraum
möglich (mittel)	Gefährdungsexposition: Normalbetrieb oder Instandhaltung; eher selten (< 1-mal pro Schicht, < 1-mal pro Tag) Eintritt von Gefährdungseignissen: bewusstes Ereignis und damit verbundenes Handeln Möglichkeiten zur Vermeidung: qualifiziertes Personal; keine plötzlichen oder schnellen Bewegungen
unwahrscheinlich (niedrig)	Gefährdungsexposition: Reparatur; selten (< 1-mal pro Woche oder Monat) Eintritt von Gefährdungseignissen: bewusstes Ereignis, und damit verbundenes Handeln Möglichkeiten zur Vermeidung: qualifiziertes Personal; keine plötzlichen oder schnellen Bewegungen

Risikoelemente und typische Einflussfaktoren

Risikoelemente	Typische Einflussfaktoren
Gefährdungsexposition	<ul style="list-style-type: none"> Notwendigkeit des Zugangs zum Gefährdungsbereich (für Normalbetrieb, Korrektur einer Fehlfunktion, Instandhaltung ...) Art des Zugangs (z. B. manuelle Materialzuführung) Zeit, die im Gefährdungsbereich verbracht wird Häufigkeit des Zugangs
Eintritt von Gefährdungseignissen	<ul style="list-style-type: none"> Vorhersagbarkeit des Verhaltens von Bauteilen der Maschine (Zuverlässigkeitsdaten, die Unfallgeschichte ...) vorhersehbare Merkmale menschlichen Verhaltens (Stress, fehlendes Bewusstsein in Bezug auf die Gefährdung ...) Daten über Gesundheitsschädigungen Risikovergleiche
Möglichkeiten zur Vermeidung oder Begrenzung eines Schadens	<ul style="list-style-type: none"> qualifiziertes oder angelerntes Personal Risikobewusstsein und praktische Erfahrung die menschliche Fähigkeit, Schaden zu vermeiden oder zu begrenzen (durch Reflexe, Beweglichkeit, Möglichkeiten des Entkommens) Geschwindigkeit der möglichen gefahrbringenden Bewegung: plötzlich, schnell oder langsam

Abbildung 3: Definition des Schadensausmaßes und der Eintrittswahrscheinlichkeit sowie Risikoelemente und typische Einflussfaktoren

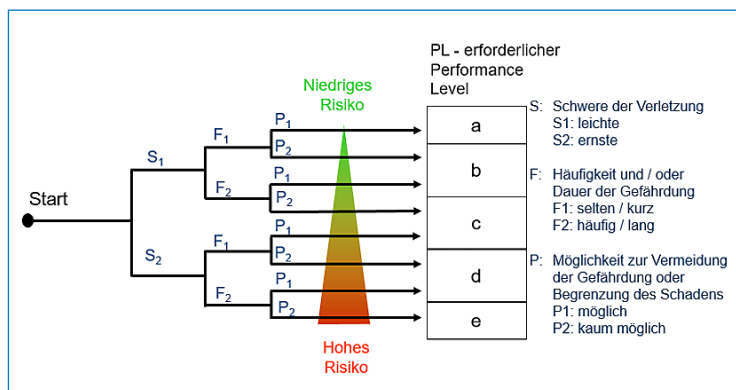


Abbildung 4: Beispiel eines Risikographen in der europäisch harmonisierten Norm ÖNORM EN ISO 13849-1

DI Stefan Krähan
AUVA-Hauptstelle
Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung
stefan.kraehan@auva.at



ZUSAMMENFASSUNG



Wie kann man das von Maschinen- und Anlagen ausgehende Risiko beherrschen und minimieren? Der Autor zeigt die normativen Rahmenbedingungen auf und beschreibt die gängigen Verfahren der Risikobeurteilung. ■

SUMMARY



How control and minimize the risk that emanates from machines and plant facilities? The author explains the normative framework and describes common practices of risk assessment. ■

RÉSUMÉ



Comment maîtriser et minimiser le risque causé par les machines et les installations ? L'auteur présente les conditions-cadres normatives et décrit les procédures habituelles de l'évaluation des risques. ■

Das neue Strahlenschutzgesetz 2020

Nach 51 Jahren ist es nun so weit. Mit 1. August 2020 ist ein neues, überarbeitetes Strahlenschutzgesetz in Kraft getreten, das StrSchG 2020, und mit ihm eine Reihe geänderter und zusammengefasster Verordnungen. Eine gänzlich neue Verordnung, die Radonschutzverordnung, steht (zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Artikels) noch aus. Was bleibt, was ändert sich? Welche Auswirkungen ergeben sich beim Umgang mit Strahlenquellen?

EMMERICH KITZ



Mit 1. August 2020 ist ein neues, überarbeitetes Strahlenschutzgesetz samt neuer Verordnungen in Kraft getreten. Neu bzw. anders geregelt werden:

- Tätigkeiten mit einer Exposition zwecks nicht-medizinischer Bildung
- Verbraucherprodukte, die radioaktive Stoffe enthalten
- Tätigkeiten mit natürlich vorkommenden radioaktiven Materialien (NORM)
- Expositionen aufgrund kontaminierter Waren und radioaktiver Altlasten
- Schutz vor Radon

Welche Verordnung regelt was?

Die Struktur an Verordnungen zum StrSchG wurde vereinfacht.

Die AllgStrSchV 2020 regelt weite Bereiche des Strahlenschutzes im Detail einschließlich natürlicher Strahlenquellen (bisher NatStrV) sowie den Strahlenschutz des fliegenden Personals (bisher FIP-StrSchV). Geblieben ist, in eine Neufassung gegossen, die Interventionsverordnung (IntV 2020). Die bisherige Strahlenschutzpass-Gebührenverordnung entfällt zur Gänze. Die medizinische Strahlenschutzverordnung (MedStrSchV) wurde schon 2018 umfassend novelliert. Hier wurden aktuell nur kleinere Anpassungen vorgenommen. Die Radioaktive-Abfälle-Verbringungsverordnung aus 2009 wurde novelliert und bleibt eine eigenständige Verordnung. Neu geregelt wird der Schutz vor natürlich auftretendem Radon. Dafür ist eine eigene Verordnung vorgesehen, die Radonschutzverordnung (RnV). Zum Zeitpunkt der Verfassung die-

ses Artikels ist diese noch nicht in Kraft.

Expositionssituationen


Man unterscheidet rechtlich drei Arten von Situationen der Exposition:

1. Bestehende Expositionssituation
2. Geplante Expositionssituation
3. Notfallexposition

Eine bestehende Expositionssituation ist schon vorhanden, soll aber in Hinkunft einer behördlichen Kontrolle unterworfen werden. Typischerweise sind das u. a. Expositionen durch Radon oder Expositionen durch natürlich vorkommende radioaktive Materialien beispielsweise bei deren Ableitung. Eine geplante Expositionssituation kann tatsächlich oder nur potenziell existieren, d. h. Bedienungsfehler oder Versagen technischer Ausrüstung sind miteingeschlossen.

Technische Strahlenschutz Ausbildung

§ 80 u. § 81 (Entsorgungsanlagen) AllgStrSchV 2020 und Anl. 18, Abschnitt C

Grundausbildung		Z 1: 18 UE (4 Ü)	
Speziell	Strahlengeneratoren und umschlossene radioaktive Quellen	Z 2: 15 UE (3 Ü)	 Hochradioaktive umschlossene Quellen (HASS) Z 5: 8 UE (2 Ü)
	Offene radioaktive Stoffe	Z 3: 16 UE (5 Ü)	
	Natürlich vorkommende radioaktive Stoffe (NORM)	Z 4: 15 UE (5 Ü)	

Quelle: E. Kitz (2)

Übersicht über die Ausbildungsmodulare der Strahlenschutz Ausbildung gemäß Anlage 18, Abschnitt C für den nicht-medizinischen Bereich. UE sind die Übungseinheiten, die Werte in Klammern geben an, wie viele davon Übungen sein müssen.

Medizinische Strahlenschutz Ausbildung

§ 79 AllgStrSchV 2020 und Anl. 18, Abschnitt A und B (Veterinär)

Grundausbildung		Z 1: 25 UE (4 Ü) Z 1: 22 UE (4 Ü)	
Speziell	Röntgen- bzw. ionisierende Strahlung	Diagnose	Z 2: 14 UE (3 Ü)
		Interventionsradiologie	Z 2: 12 UE (2 Ü)
		Therapie	Z 4: 12 UE (4 Ü) Z 4: 12 UE (2 Ü)
	Offene radioaktive Stoffe	Diagnose	Z 3: 14 UE (4 Ü)
		Therapie	Z 3: 12 UE (2 Ü)

Übersicht über die Ausbildungsmodulare der Strahlenschutz Ausbildung gemäß Anlage 18, Abschnitt A für den medizinischen und Abschnitt B für den veterinärmedizinischen Bereich. UE sind die Übungseinheiten, die Werte in Klammern geben an, wie viele davon Übungen sein müssen.



Ein Rohrmolch wird zur Schweißnahtprüfung ins Rohr eingefahren. Dieses Gerät benötigt in Zukunft eine Einzelbewilligung zur Ausübung der Tätigkeit.

Bild:ADVA

Zu den geplanten Expositionssituationen zählen:

- alle Tätigkeiten und Arbeiten im Sinne dieses Gesetzes
- eine berufliche Exposition durch kosmische Strahlung (fliegendes Personal)
- eine Radonexposition am Arbeitsplatz, wenn eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv pro Jahr für eine Arbeitskraft erwartbar ist
- und in seltenen Fällen bestehende Expositionssituationen durch kontaminierte Waren und Altlasten mit einem rechtlich Verantwortlichen

Die beiden letzten Punkte sind neu hinzugekommen und den Dosisgrenzwerten unterworfen.

Tätigkeit

Als neuer, zentraler Begriff im Strahlenschutz wird die Tätigkeit eingeführt. Sie ersetzt bisherige Definitionen wie den Umgang oder das Arbeiten mit Strahlquellen. Eine Tätigkeit bewirkt eine Exposition gegenüber ionisierender Strahlung aus einer geplanten Expositionssituation heraus. Somit fallen Handlungen bei Notfallsi-

tuationen oder bei bestehenden Expositionssituationen nicht unter den Tätigkeitsbegriff im Sinne des Gesetzes. Mit dem Begriff der Tätigkeit verbindet sich zwingend die Rechtfertigung einer Exposition.

Dosisgrenzwerte

Die Dosisgrenzwerte gelten mit Ausnahme der Augenlinsendosis wie bisher. Im Falle der Augenlinsen wurde aufgrund von Studien [ICRP-118, ICRP-103, BSS, AUSA-R75] der Grenzwert gesenkt. Es gilt ein Wert von 100 mSv in einem Fünfjahreszeitraum, d. h. im Mittel 20 mSv pro Jahr, bei einem gleichzeitigen Maximum von 50 mSv je einzeltem Jahr, bei strahlenexponierten Arbeitskräften zwischen 16 und 18 Jahren 15 mSv pro Jahr.

Die Strahlenschutzbeauftragten

Das Konzept der Strahlenschutzbeauftragten bleibt vom Aufbau her ident. Die Ausbildung hat gemäß den Modulen in Anlage 18 des AllgStrSchV 2020 zu erfolgen (Schema auf Seite 43 unten). Generelle Voraussetzungen für Strah-

lenschutzbeauftragte sind entweder eine naturwissenschaftliche oder technische Ausbildung an einer Universität, Fachhochschule oder BHS oder eine Universitätsausbildung in der Human-, Zahn- oder Veterinärmedizin oder eine Ausbildung gemäß dem MTD-Gesetz. Es gibt auch, wie bisher schon, Lockerungen bezüglich der Grundanforderungen, wenn ausschließlich spezifische Tätigkeiten ausgeführt werden.

Der oder die Strahlenschutzbeauftragte muss der Behörde genannt werden. Der bisher verwendete Begriff „weitere mit dem Strahlenschutz beauftragte Personen“ entfällt. Stattdessen gibt es jetzt weitere Strahlenschutzbeauftragte, die der Behörde nicht genannt sind. Sie brauchen nur die Strahlenschutz Ausbildung gemäß Anlage 18, Abschnitt C und erforderliche Fachkenntnis vorzuweisen.

Strahlenexponierte Arbeitskraft

Die bisher als „beruflich strahlenexponierte Personen“ (Kategorie A oder B) bezeichnete Gruppe wird fortan schlicht strahlenexponierte Arbeitskräfte genannt. Dies umfasst jedenfalls Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, selbstständig tätige Personen, Auszubildende und Studierende sowie Rekruten. Davon erfasst sind auch externe Arbeitskräfte, die nicht von Bewilligungsinhabern beschäftigt, aber in deren Überwachungs- und Kontrollbereichen tätig sind. Arbeiten externer Arbeitskräfte bedürfen einer Genehmigung. Bisher galt als externe Arbeitskraft im Sinne des Gesetzes nur jene, die als beruflich strahlenexponierte Person der Kategorie A eingestuft ist und im Kontrollbereich tätig ist. Somit ist nach dem StrSchG 2020 die externe Arbeitskraft umfassender definiert.

Strahlenexponierte Arbeitskräfte zwischen 16 und 18 Jahren

Bisher war es Personen unter 18 Jahren kategorisch untersagt, in Bereichen zu arbeiten, die sie definitionsgemäß zu strahlenexponierten Arbeitskräften machen würde. Das bleibt auch so. Neu ist, dass Personen im Alter zwischen 16 und 18 Jahren ein Arbeiten mit Strahlenquellen für Ausbildungszwecke bzw. Studium erlaubt ist. Es kommen dabei dieselben Dosisgrenzwerte zur Anwendung wie für strahlenexponierte Arbeitskräfte der Kategorie B.

Schwangere und stillende Arbeitskräfte

Bisher war es so, dass Schwangere in Strahlenbereichen (Überwachungs- und Kontrollbereich) nicht tätig sein dürfen. In der Neufassung wird dezidiert festgesetzt, dass der Dosisgrenzwert von 1 mSv in der Zeit der Schwangerschaft für das ungeborene Kind nicht überschritten werden darf. Die Arbeitsbedingungen müssen so gestaltet werden, dass dies gewährleistet ist. Es ist aber nicht per se verboten, in einem Überwachungsbereich zu arbeiten. Bei stillenden Arbeitskräften muss gewährleistet werden, dass nicht über eine Inkorporation von Radionukliden eine nicht außer Acht zu lassende Exposition beim Säugling auftritt. D. h., es sind die Freigrenzen von Anlage 1 zur AllgStrSchV 2020 zu beachten. Dies kommt der bisherigen Regelung gleich.

Umschlossene radioaktive Quellen

Umschlossene radioaktive Quellen müssen an das Zentrale Quellenregister [ZQUR] gemeldet und regelmäßig auf ihre Dichtheit ge-



Bild: Adobe Stock – tarasov_vl

Gepäckröntgenanlage ohne Gepäck und mit geschlossenen Schutzvorhängen. Solche Anlagen werden voraussichtlich die höchstzulässigen Dosisleistungs- und Aktivitätswerte für eine Bauartzulassung einhalten. Wichtig im Betrieb ist, dass der Schutzvorhang nicht durch zu dicht aneinandergereihte Gepäckstücke von diesen offen gehalten wird.

prüft werden. Es müssen jetzt nur mehr jene Quellen geprüft werden, deren Aktivität das Zehnfache der Freigrenzen laut Anlage 1, Abschnitt D überschreitet. Hochradioaktive umschlossene Quellen müssen von dafür akkreditierten Stellen geprüft werden. Andere radioaktive umschlossene Quellen können von fachkundigen Personen auf ihre Dichtheit hin getestet werden.

Bauartzugelassene Geräte

Es wird nur mehr Bauartzulassungen für Geräte mit niedrigem Gefährdungspotenzial (bisher §19 StrSchG 1969) und für nicht-medizinische Anwendungen geben. Alte bauartzugelassene Geräte, die die Anforderungen nach dem StrSchG 2020 nicht erfüllen, bedürfen bis spätestens 31. 12. 2022 einer strahlenschutzrechtlichen Bewilligung.

Die Zulassung als Bauart an sich und die Anforderung an den beizugebenden Bauartschein bleiben

gleich. Die Inhaber einer Bauartzulassung haben jedes in Verkehr gebrachte bauartzugelassene Gerät ins Zentrale Quellenregister einzutragen [ZQUR]. Die Verwender bauartzugelassener Geräte müssen die Aufnahme, Weitergabe oder Beendigung der Tätigkeit der zuständigen Behörde melden. Ein Strahlenschutzbeauftragter ist für ein bauartzugelassenes Gerät nicht mehr erforderlich.

Natürlich vorkommende radioaktive Materialien (NORM)

NORM wurden als ein Bestandteil in die neue Strahlenschutzgesetzgebung integriert. Neu ist, dass menschliche Betätigungen mit NORM als Tätigkeiten nach dem StrSchG 2020 aufzufassen sind. Die Bestimmungen beziehen sich auf bestimmte industrielle/gewerbliche Bereiche, die in der Anlage 3 zur AllgStrSchV 2020 aufgeführt sind. Für das Personal ist entscheidend, dass die effektive Dosis von 1 mSv pro Jahr unterschritten wird. Sind die ermittelten Aktivitätskonzentrationen

trationen unterhalb der Freigrenzen bzw. der uneingeschränkten Freigabewerte, dann ist von einem Einhalten der Dosis von 1 mSv pro Jahr auszugehen. Andernfalls muss eine Dosisabschätzung erfolgen.

Strahlenschutzpass

Das Führen eines Strahlenschutzpasses ist in Zukunft nur mehr für externe Arbeitskräfte, die im Ausland beschäftigt sind, notwendig. Bei externen Arbeitskräften im Inland ist der Strahlenschutzpass nur mehr eine Option. Die bisherige Strahlenschutzpass-Gebühr entfällt.

Ärztliche Untersuchungen

Das Regime der ärztlichen Untersuchungen bleibt in seiner grundsätzlichen Form bestehen. Es gibt Eignungsuntersuchungen, Kontrolluntersuchungen und Sofortuntersuchungen. Die bisher auch vorgesehene Enduntersuchung entfällt.

Fazit

Es wurden die wichtigsten Neuerungen des neuen Strahlenschutzregimes aufgezeigt. Für die bisher schon vom Strahlenschutz erfassten Betriebe bleibt ein Großteil der Bestimmungen, Vorgangsweisen und Schutzmaßnahmen gleich.

Das neue Strahlenschutzregime zeigt sich aber im Detail flexibler und an die aktuelle Situation besser angepasst.

Wenn es um Fragen der Arbeitsplatzsicherheit in Bezug auf ionisierende Strahlung geht, steht den Betrieben auch die AUVA, neben den zuständigen Behörden als Erstanlaufstelle, zur Verfügung. Wenn fachlich optimierter Strahlenschutz dem Personal als täglich „gelebter“ Strahlenschutz in Fleisch und Blut übergeht, so ist das zum Nutzen aller – des Personals, der Unternehmen, der Unfallversicherungsträger und der Behörden. Das neue Strahlenschutzgesetz und die dazugehörigen Verordnungen sind die Instrumente dafür. ■

LITERATUR UND VERWEISE

- [AUVA-R75]: AUVA-Report Nr. 75 – Bestimmung der Augenlinsendosis und der Risikogruppen beruflich-strahlenexponierter Personen, 2016
- [BSS]: Basic Safety Standard: Richtlinie 2013/59/EURATOM des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung
- [ICRP-103]: ICRP (International Commission on Radiological Protection): The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. Ann ICRP 2007; 37: 1–332.
- [ICRP-118]: ICRP, 2012. ICRP Statement on Tissue Reactions / Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs – Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context. ICRP Publication 118. Ann. ICRP 41(1/2).
- [ZQRJ]: Zentrales Strahlenquellenregister: <http://www.edm.gv.at/>

Übersicht

Eine detaillierte Übersicht über das neue Strahlenschutzgesetz und seine Verordnungen (mit Ausnahme der Radon-schutzverordnung) findet man im neuen AUVA-Merkblatt M.plus 075.1 „Das neue Strahlenschutzgesetz 2020“, das online als barrierefreies PDF bereits verfügbar ist und in Kürze auch in gedruckter Version bestellt werden kann.

Dr. Emmerich Kitz
AUVA-Hauptstelle, Abteilung für
Unfallverhütung und Berufs-
krankheitenbekämpfung
emmerich.kitz@auva.at



ZUSAMMENFASSUNG



Der Autor gibt eine Übersicht über das neue Strahlenschutzgesetz 2020 und die dazugehörigen Verordnungen. Was bleibt gleich, was ändert sich und wie wirken sich die neuen Regelungen auf die Tätigkeit mit Strahlenquellen aus? ■

SUMMARY



The author gives an overview of the latest radiation protection law (2020). What remains the same? What's new? And how are the new regulations going to change jobs that involve working with radiation sources? ■

RÉSUMÉ



L'auteur donne un aperçu de la nouvelle loi sur la radioprotection 2020 et des dispositions correspondantes. Qu'est-ce qui reste inchangé, qu'est-ce qui change et quel est l'impact des nouvelles réglementations sur les activités soumises aux rayonnements ? ■

Hinweis: In der nachfolgenden Aufstellung finden sich Veranstaltungen, deren Durchführung zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses (8. September 2020) fix geplant war. Kurzfristige Änderungen/Absagen aufgrund von Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie im Zusammenhang mit der „Corona-Ampel“ sind möglich.

Oktober 2020

1. bis 5. Oktober 2020,
Messe Congress Graz

Grazer Herbstmesse
<https://mcg.at/events/herbstmesse/>

13. Oktober 2020,
TU Graz (Campus Inffeld)

ASMET-Forum für Metallurgie und Werkstofftechnik 2020
„Künstliche Intelligenz in der Produktion von Werkstoffen“
<https://asmet.org/event/asmet-forum-fur-metallurgie-und-werkstofftechnik-2020/>

13. Oktober 2020,
ARCOTEL Nike Linz
20. Oktober 2020,
Marktgemeinde Krieglach

Fachtagung „Sicherheit im Kindergarten“ – Kinder in ihrer Sicherheitskompetenz stärken

Anmeldung und Information:
www.auva.at/veranstaltungen
HSP@auva.at

November 2020

12. bis 14. November 2020,
Design Center Linz

Interpädagogica 2020
www.interpaedagogica.at

19. bis 22. November 2020,
Messezentrum Salzburg

Professional Skills of Austria – 9. Österreichischer Berufswettbewerb für Menschen mit Behinderung
<http://professionalskills.auva.at/>

**Multinorm
Wetterschutzkleidung**

**extrem
sicher**



Optimal geschützt in jedem Gefahrenbereich mit TENCEL™ Lyocell Qualität

Nachhaltig sichtbar!

Reindl
www.arbeitschutz.eu



**Vergessen Sie
nie mehr
Ihre Pflichten!**



DutySimple

kennt Ihre Prüfpflichten und **nimmt Ihnen viel Arbeit ab!**

Das einfache Online-Tool mit E-Mail-Erinnerung, Kalender, Dokumentation und mehr.



DutySimple.at
SichereArbeit20

Einfach Gratis-Account anlegen und losstarten!

Gutschein-Code „SichereArbeit20“ eingeben und 60 statt 30 Tage lang gratis und unverbindlich testen!

DutySimple.at

Online-Tool und Sicherheitsfachkraft

Fachseminare der AUVA

Termin	Typ	Thema	Ort/Zeitdauer
01.10.	S	Beschaffenheit und Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung	Hall/Tirol
2.10.	W	Mobile Roboter in der smarten Fabrik	45 Minuten
06.–08.10.	S	Österreichische Sicherheitsfachkräfte in Tirol	Salzburg
9.10.	W	Mensch-Maschine-Kollaboration	45 Minuten
12.10.	S	Sicher und gesund am Arbeitsplatz Pkw	St. Pölten
13.–14.10.	S	Sicherheit an Pressen	Kremsmünster
15.10.	S	Mensch-Roboter-Kollaboration in der smarten Fabrik	Graz
16.10.	W	Arbeitszeitrechner – ein Online-Tool zur Risikobewertung	45 Minuten
20.10.	S	Hautschutz	Wien
21.10.	S	Umbau von Maschinen	Pörschach
23.10.	W	AUVA-Altersstrukturcheck	45 Minuten
28.10.	S	Schweißen – es gibt noch immer was zu tun!	Pörschach
28.10.	S	Verzeichnis gefährlicher Arbeitsstoffe	Hall/Tirol
29.10.	S	Sichere Instandhaltung von Maschinen	Salzburg
30.10.	W	Kompetenzentwicklung – vom Taylorismus zur kreativen Arbeit	90 Minuten
03.–05.11.	S	Refresher für Sicherheitsfachkräfte	Salzburg
04.11.	S	Schnittstelle Mensch – Maschine	St. Pölten
05.11.	S	Mensch-Roboter-Kollaboration	Salzburg
6.11.	W	Kalkulationstool von Unfallfolgekosten	60 Minuten
10.11.	S	Resilienz – Stärken Sie Ihre Widerstandskraft!	Linz
13.11.	W	Sicherer Arbeitsweg	60 Minuten
17.–18.11.	S	Fachkundiger Umgang mit Asbest	Graz
18.11.	S	Innerbetriebliche Prüfer von PSA gegen Absturz	Graz
20.11.	W	AUVA-Arbeitsstoffverzeichnis	45 Minuten
24.11.	S	Risikobeurteilung von Maschinen	Salzburg
27.11.	W	Psychologische Belastung online	45 Minuten
4.12.	W	Digital ergonomics – digitale Technologien in der Ergonomie	40 Minuten
10.12.	S	Lehrlinge und Jugendliche – Sicher Arbeiten im Betrieb	Linz
11.12.	W	Eval.at – Inhalte und Tools	30 Minuten
18.12.	W	Das EMF-Datenblatt gemäß EN 62822 für die Evaluierung von Schweißgeräten	60 Minuten

S = Fachseminar

W = Webinar

Weitere Angebote, nähere Informationen und Anmeldung zur den Fachseminaren unter <https://online-services.auva.at/kursbuchung>; Wenn Sie regelmäßig über das Seminarangebot der AUVA informiert werden wollen, abonnieren Sie unseren Newsletter unter www.auva.info.

Nähere Informationen zur den kostenfreien AUVA-Webinaren finden Sie unter www.auva.at/sicherheitsschulung oder www.sichereswissen.info. Virtueller Treffpunkt ist jeweils um 10 Uhr, Webex-Events.

„Extrem individuell“



Corporate Wear: Reindl entwickelt Arbeits- und Schutzkleidung ganz nach Kundenwunsch

Kaum ein Auftrag gleicht dem anderen. Individuelle Kundenwünsche stehen beim Arbeits- und Schutzkleidungshersteller Reindl an der Tagesordnung. Manche Kunden wünschen sich vor allem Funktionalität, Tragekomfort und modisches Design. Viele Branchen benötigen aber spezielle Sicherheitskleidung, die zusätzlich Schutznormen erfüllt. Reindl entwickelt nach Kundenwunsch und getreu dem Motto „Extrem individuell“ spezielle Kollektionen und Modelle, die den individuellen Anforderungen beziehungsweise den modischen Vorstellungen entsprechen.

Oft wird ausgehend von bestehenden Kollektionen im Baukastensystem hier eine Tasche hinzugefügt oder weggelassen, dort ein anderes Material verwendet oder es werden Verschlüsse angepasst. Manchmal kommen Kunden aber auch mit genauen Vorstellungen zu Reindl, beispielsweise die SGS Industrial Services. Das Unternehmen bietet international Industriemontage- und Projektdienstleistungen an und setzt auf Kleidung mit prägnanten Designelementen wie Reflektor-Streifen, der Kontrastfarbe Warngelb und auffälligen Ziernähten. SGS hatte auch besondere Wünsche bezüglich des Materials: Für einen optimalen Tragekomfort wurde ein Mischgewebe mit 270 g/m² gewählt. Zusätzlich entschied sich der Kunde für Stretch-Elemente an den Bein-Innenseiten und „CORDURA“-Verstärkungen an Knietaschen und am Bein-Abschluss.

www.reindl.at

Tragetest zeigt: CONNEXIS Safety hält die Füße fit



Mitarbeiter, die im Job viel auf den Beinen sind, klagen häufig über Schmerzen in Füßen und Rücken. Schuld daran sind nicht nur die Bandscheiben, sondern auch die Faszien, ein faseriges Netz aus Bindegewebe, das Muskeln, Organe und Knochen umhüllt und dem Körper seine Form gibt. Werden die Faszien verletzt oder verkümmern sie durch mangelnde Bewegung, kann das zu Schmerzen führen. Um dem entgegenzuwirken, hat HAIX den CONNEXIS Safety entwickelt, den weltweit 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, durch die Anregung der Faszien negative Auswirkungen auf den Bewegungsapparat zu reduzieren und die Leistungsfähigkeit des Trägers zu erhalten. Bei einem Tragetest haben 100 Personen CONNEXIS Safety drei Monate lang bei der Arbeit getestet. Insgesamt berichteten zwei Drittel der Tester von einem positiven Effekt des Faszien-Tapes auf ihre Leistung und ihr Wohlbefinden. „Obwohl ich in den letzten Wochen täglich 15 Stunden und mehr in den Schuhen gestanden habe, hatte ich nie Schmerzen in den Füßen oder Knien, die ich bei anderen Schuhen immer wieder hatte“, berichtet einer der Tester. CONNEXIS Safety ist also eine doppelte Gesundheits-Investition, weil er heute Mitarbeiter schützt und für morgen ihre Faszien trainiert und ihr Wohlbefinden verbessert. www.haix.com

PROTECTR – Individuelle Sicherheitslösung für alle Organisationen



Sandra Brandner MSc, Geschäftsführung PROTECTR GmbH

Die Themengebiete Arbeitssicherheit, Brandschutz und vorbeugende Wartung sind unerlässlich für Unternehmen, aber auch öffentliche Organisationen. Die PROTECTR GmbH hat dahingehend eine Softwarelösung entwickelt, welche alle Sicherheits- und Wartungsthemen digital in der gleichnamigen Softwarelösung „PROTECTR“ abbildet. In stetiger Zusammenarbeit mit Experten aus verschiedenen Branchen werden Sicherheitskataloge entworfen und den gesetzlichen Bestimmungen angepasst. Die große Kundengruppe von PROTECTR schätzt vor allem die Flexibilität der Software, da mit nur einer Lösung viele Wartungs- und Sicherheitsthemen abgedeckt werden. Die umfangreiche Softwarelösung ist auch preislich für alle Organisationsgrößen erschwinglich.

www.protectr.at



PROTECTR
smart safety assistant

Ausbau Training und Wartungs-Service für PSA gegen Absturz



Regelmäßige Trainings und die Wartung der PSA gegen Absturz sind lebenswichtig.

Sturzunfälle sind immer noch die Unfallursache Nummer 1 und machen fast ein Drittel aller Arbeitsunfälle aus. Bereits Stürze aus geringer Höhe können schwere Verletzungen verursachen.

Entsprechend sollte bei Arbeiten an erhöhten Standorten oder an schwer zugänglichen Stellen besonderes Augenmerk auf eine ordnungsgemäße und geprüfte Absturzsicherung gelegt werden. Die Prävention von Unfällen hat hier oberste Priorität.

Exakte gesetzliche Vorgaben

Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz ist neben Gasmestechnik eines der sensibelsten Themen im Arbeitsschutz, da es um höchste und meist tödliche Risiken geht. Der Gesetzgeber hat daher viele genaue Vorgaben und Normen definiert. Generell sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Stürze aus Höhe immer der PSA-Kategorie III zuzuordnen (hohes Risiko). Die Benutzungsdauer von PSA gegen Absturz ist je nach Material und Beanspruchung unterschiedlich. Von einer fach-/sachkundigen Person müssen regelmäßig eventuelle Verschleißerscheinungen, Schäden durch gefährliche chemische Einwirkung, die Funktion der Verschlüsse und Karabiner sowie die korrekte Kennzeichnung der Schutzausrüstung überprüft werden. Bei Mängeln oder nach einem Absturzereignis darf die Ausrüstung keinesfalls weiter benutzt werden!

Einen zuverlässigen Schutz bieten Absturzsets nur, wenn sie auf die Situation und den Träger abgestimmt sind. Aus diesem Grund ist es wichtig, sich von einem speziell geschulten Händler beraten zu lassen. Den vorgegebenen EN-Normen entsprechen müssen der Auffanggurt, das Verbindungsmittel mit Bandfalldämpfer bzw. das Höhensicherungsgerät und der Schutzhelm. Bei persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz stehen das Leben und die Gesundheit der Arbeitnehmer im Vordergrund. Haberkorn berät Sie mit langjähriger Erfahrung und Fachwissen bei der Auswahl der PSA gegen Absturz und bietet ebenso PSA-Überprüfungen, Unterweisungen der Mitarbeiter und sämtliche notwendigen Theorie- und Praxistrainings. Als besonderen Service bietet Ihnen Haberkorn die Möglichkeit, Trainings und Überprüfungen auch vor Ort beim Kunden durchzuführen.

www.haberkorn.com shop.haberkorn.com

Litz: Neue Recyclinglinie unter der neuen EXCLUSIVMARKE TAURUS des österreichischen Arbeitsschutzbekleidungs Herstellers mit 60 Jahren ERFAHRUNG!



Wir bei Litz haben uns zum Ziel gesetzt, unsere erste neue Produktpalette ab Jänner 2021 vollständig mit Recyclingmaterialien auf den Markt zu bringen. Mit unserer modernen Arbeitskleidung aus Österreich möchten wir zeigen, dass Recycling nicht gleichbedeutend mit abnehmender Qualität sein muss. Wir orientieren uns auch nach der Umstellung unseres Angebots voll und ganz an den gängigen Normen und Qualitätsstandards. Die recycelten Stoffe aus PET-Flaschen, auch aus dem Meer, erfüllen alle Ansprüche, ohne dass Qualität, Haptik oder Optik negativ beeinflusst wären. So erweitern wir Schritt für Schritt unser Sortiment. Auch die aktuellen Modelle werden im Zuge dieses Prozesses umgestellt, sodass unsere gesamte Produktionskette künftig nachhaltig arbeitet. Bis zum Jahr 2022 soll die Umstellung abgeschlossen sein. Durch den Einsatz recycelter Garne und Materialien sparen wir bei Litz Energie, reduzieren die Abhängigkeit von Erdöl und verringern die Abfallmenge. Natürlich sind wir seit Jahren ISO-14001-umweltzertifiziert und arbeiten laufend an Verbesserungen am Standort. Eine PV-Anlage soll ab 2021 einen weiteren Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes am Standort leisten und auch eine Erneuerung des Fuhrparks ist geplant. Wir sprechen nicht darüber, sondern WIR TUN WAS FÜR UNSERE UMWELT !

Unterstützen auch Sie uns als Neukunde, wir freuen uns auf Ihre Anfrage unter fashion@litz.at.



**Wissen Sie schon
Bescheid?**



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



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



KEEP PERFORMING

Qualitativ hochwertige Funktionsschuhe
für **JOB & FREIZEIT!**

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



www.haix.com