

# SICHERE ARBEIT

Internationales Fachmagazin für Prävention in der Arbeitswelt

2

2022



UV-Schutz:

## Die Schattenseiten der Sonne

<b>FORSCHUNG:</b> Ziehen und Schieben unter der Lupe	19
<b>AUVA PACKEN WIR'S AN:</b> Stress als Risikofaktor für MSE	24
<b>DIGITALISIERUNG:</b> Das Psychische in der automatisierten Welt	40

jung - dynamisch - sportlich

**BLACK**  
line



- // Bequemer Tragekomfort durch Stretcheinsätze
- // Farbakzente individuell auswählbar
- // Reflektor Elemente für bessere Sichtbarkeit

**Black is trendy!**



**Reindl**  
www.reindl.at

Umfassende  
Informationen  
zu aktuellen  
Themen



- Homeoffice
- Muskel-Skelett-Erkrankungen



**Noch nicht gesehen?**

Lesen Sie die beiden Sonderausgaben online oder bestellen Sie Ihr persönliches Exemplar unter [www.sicherearbeit.at](http://www.sicherearbeit.at)

# Die Community für Arbeitssicherheit

## Für Ihre Fragen an Experten

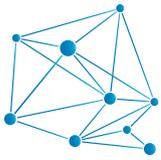
# HABERKORN

Sind Kehrmaschinen für Stapler als Anbaugeräte prüfpflichtig?

Software zum Management von Arbeitssicherheit – wer hat Erfahrungen?

Welche Schnitzzschutzklasse bei Arbeitshandschuhen ist in der Metallverarbeitung ideal?

Werden Sie Teil der Community!



Netzwerk  
Arbeitssicherheit

Werden Sie Teil der Community im Netzwerk Arbeitssicherheit. Vernetzen Sie sich mit Arbeitsschutz-Entscheidern und lassen Sie sich schnell und unkompliziert Ihre Fragen von Experten beantworten. Das Netzwerk Arbeitssicherheit ist Ihre digitale und persönliche Plattform, um sich über Neuigkeiten und Wissenswertes in Sachen Arbeitsschutz zu informieren. Wir freuen uns auf einen regen Austausch!

[www.haberkorn.com/netzwerk-arbeitssicherheit/community](http://www.haberkorn.com/netzwerk-arbeitssicherheit/community)

## Im Einsatz gegen Langzeitschäden:

# Neue Sicherheitsschuhe von BLÅKLÄDER



Ein Handwerker macht im Lauf eines 40-jährigen Arbeitslebens rund 80 Mio. Schritte. Dementsprechend groß sind die Belastungen, die dabei auf den Bewegungsapparat wirken. Um Langzeitschäden an Knien, Hüften, Schultern und Nacken, aber auch Fuß-Verletzungen durch schwere Gewichte, scharfe Gegenstände oder harte Schläge bestmöglich zu vermeiden, ist die Wahl des richtigen Schuhwerks entscheidend.

BLÅKLÄDER, die schwedische Premiummarke für robuste, nachhaltige Workwear, hat das Sortiment deshalb um eine völlig neue Serie von Sicherheitsschuhen erweitert. Als Entwicklungspartner waren Camp Pro, eine der führenden orthopädischen Kliniken in Skandinavien und der portugiesische Schuhleisten-Spezialist Fagus mit an Bord, der die Laufsohle und das Fußbett von Grund auf neu konzipierte.

Insgesamt wurden 200 Prototypen gefertigt, die von 150 Personen aus unterschiedlichen Berufsgruppen getestet wurden. Selbst kleinste Inputs in Bezug auf Stabilität, Torsionsfestigkeit, Passform oder Druckverteilung wurden gesammelt und penibel eingearbeitet. Die neuen Sicherheitsschuhe von BLÅKLÄDER sind in fünf Kollektionen erhältlich und sorgen für beste Stabilität, Stoßdämpfung und Dynamik bei jedem Schritt. Nähere Informationen zu den neuen Sicherheitsschuhen von BLÅKLÄDER finden Sie unter

[www.blaklader.at/de/echten-komfort-erleben](http://www.blaklader.at/de/echten-komfort-erleben)

# BLÅKLÄDER®

WORKWEAR

## IMPRESSUM

### Medieninhaber:

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)  
AUVA Hauptstelle  
Vienna Twin Towers  
Wienerbergstraße 11, 1100 Wien  
Tel. +43 5 93 93-22903  
www.auva.at  
DVR: 0024163  
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer: ATU 162 117 02

### Herausgeber:

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)  
AUVA Hauptstelle  
Vienna Twin Towers  
Wienerbergstraße 11, 1100 Wien  
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:

Rainer Gryc

### Bildredaktion/Layout/Grafik:

Verlag des Österreichischen Gewerkschaftsbundes GmbH  
1020 Wien, Johann-Böhm-Platz 1  
sicherearbeit@oegbverlag.at  
Art-Director: 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@medien-consulting  
+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

## Von Sonnenschutz bis Automatisierung

Angesichts des überraschenden Wintereinbruchs Anfang April schien der Sommer in weite Ferne gerückt. Nun ist das frühlingshafte Wetter zurück und damit scheint das Präventionsthema „richtiger Sonnenschutz“, das uns jedes Jahr beschäftigt, wieder etwas naheliegender. Die damit zusammenhängenden Fragen betreffen natürlich primär all jene, die im Freien arbeiten. Aber auch in Bezug auf Freizeitaktivitäten enthält der betreffende Beitrag wichtige Informationen.



DI Mario Watz



Mag. Ingrid Reischl

Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) sind in Österreich für rund ein Fünftel aller Krankenstandstage verantwortlich. Daher widmet sich die AUVA im Rahmen ihres aktuellen Präventionsschwerpunktes seit dem Vorjahr auf unterschiedlichen Ebenen verstärkt dieser Thematik. Auch in diesem Medium werfen wir bekanntlich seit Beginn der Kampagne regelmäßig einen Blick auf Teilaspekte in diesem Zusammenhang. Diesmal betrifft dies etwa die Beiträge zu psychischen Risikofaktoren und zur Lastenhandhabung.

Das aktuelle Heft liefert jedenfalls wieder einen breitgefächerten Themenmix, zuletzt sei noch ein Hinweis auf einen Beitrag zu besonders gefährlichen brennbaren Flüssigkeiten erlaubt.

In diesem Sinne wünschen wir angenehme und informative Lesestunden!

**DI Mario Watz,**  
Obmann der AUVA

**Mag. Ingrid Reischl,**  
Obmann-Stv. der AUVA



© Adobe Stock



© Adobe Stock



© Adobe Stock

**AKTUELL** **8**

2021: Die Pandemie ging weiter – auch in der Unfallstatistik?

BEATE MAYER

---

Corona und die Folgen

BEATE MAYER

---

**UV-SCHUTZ** **14**

Die Schattenseiten der Sonne

ROSEMARIE PEXA

---

**FORSCHUNG** **19**

Ziehen und Schieben unter der Lupe

NORBERT LECHNER

---

**AUVA PACKEN WIR'S AN** **24**

Psychische Risikofaktoren für MSE

ROSEMARIE PEXA

---

**LASTENHANDHABUNG: WIE LÄSST SICH MSE VERHINDERN?** **30**

ROSEMARIE PEXA

---

**CHEMIE** **34**

Besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten – demnächst vollverdampft?!

JOSEF DROBITS

---

**DIGITALISIERUNG** **40**

Das Psychische in der automatisierten Welt

SYLVIA ROTHMEIER-KUBINECZ

---

**STANDARDS**

Aktuell 6

Normen/Vorschriften 45

Anzeigen/Produkte 47

Alle Artikel auch auf  
[www.sicherearbeit.at](http://www.sicherearbeit.at)

## Alkoholprävention wird in steirischen Betrieben gefördert

**Mit bis zu 6.000 € werden Unternehmen in der Steiermark bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Alkoholprävention im Betrieb gefördert.**

Ob auf Betriebsfeiern, beim Geschäftsessen oder dem Feierabendbier nach einem stressigen Arbeitstag – Alkohol ist auch im Arbeitsleben präsent. Nicht alle Menschen schaffen dabei einen maßvollen und verantwortungsvollen Konsum: Experten:Expertinnen schätzen, dass jeder:jede fünfte bis zehnte Mitarbeiter:in in einem Unternehmen riskant oder schädlich Alkohol konsumiert. Die dadurch verursachten Probleme reichen von Leistungsschwankungen und Krankenständen, vermehrten Fehlern bei der

Arbeit bis hin zu gefährlichen Arbeitsunfällen oder dauerhafter Arbeitsunfähigkeit.

Vor diesem Hintergrund hat der Gesundheitsfonds Steiermark in Kooperation mit der Arbeiterkammer und der Wirtschaftskammer Steiermark sowie der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt die Förderaktion „Mehr vom Leben für Betriebe“ gestartet. Noch bis 1. Dezember können Unternehmen unterschiedlicher Größe Förderansuchen stellen und aus mehreren Förderbausteinen auswählen.

Nähere Informationen:

[www.mehr-vom-leben.jetzt/foerderung-fuer-betriebe](http://www.mehr-vom-leben.jetzt/foerderung-fuer-betriebe)

## Forum Prävention 2022 findet hybrid in Innsbruck statt



© Photoir | 123rf

**Sicher arbeitende junge Arbeitnehmer:innen und Lehrlinge sowie die gesundheitlichen Auswirkungen von Homeoffice & Co. stehen im Mittelpunkt des Forum Prävention 2022.**

Nach einer pandemiebedingt ausschließlich online durchgeführten Veranstaltung im vergangenen Jahr soll das Forum Prävention 2022 der AUVA vom 17. bis 19. Mai 2022 als Hybrid-Veranstaltung – also einer Kombination aus Präsenzveranstaltung und Online-Event – über die Bühne gehen.

Das Forum Prävention hat sich längst als „die“ Fachveranstaltung für Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz in Österreich etabliert. Die AUVA als Veranstalterin verzeichnete in den Jahren vor der Pandemie in Wien und Innsbruck regelmäßig deutlich über 1.000 Teilnehmer:innen.

Für das Forum Prävention 2022 haben sich die Organisatoren rund um den Programmverantwortlichen DI Georg Effenberger zwei Themenschwerpunkte überlegt: „Wie können wir Lehrlinge und junge Arbeitnehmer:innen für Sicherheit und Gesundheit begeistern?“ und „Welche (Gesundheits-)Folgen

haben Homeoffice, Mobile Office etc. und welche präventiven Ansätze gibt es?“. Die beiden Themenschwerpunkte werden in den Plenarsitzungen und in den Sitzungen der einzelnen Arbeitsgruppen näher behandelt.

Darüber hinaus umfasst das Programm eine Reihe weiterer interessanter Schwerpunkte: Einer davon ist das Internationale Seminar der IVSS (Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit), einer weltweit führenden internationalen Organisation für Institutionen, Regierungsstellen und Behörden, die sich mit der sozialen Sicherheit befassen. Auch das Symposium der Gesellschaft für Sicherheitswissenschaft wird wieder in bewährter Form abgehalten.

Nähere Informationen und Anmeldung:

[forumpraevention.auva.at](http://forumpraevention.auva.at)

## Save the Date!

### Internationaler „Tag gegen Lärm“

Wann: Mittwoch, 27. April 2022 von 9:30 bis 17:30

Wo: Institut für Schallforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wohllebengasse 12–14, 1040 Wien

Nähere Informationen zur Veranstaltungen unter:

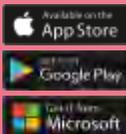
<https://www.oew.ac.at/isf/tgl22>

# MACHEN SIE ES WIE ÖSTERREICHS BIG PLAYER



Bereits über 200 Objekte werden von der **Landesimmobiliengesellschaft Steiermark** in Bezug auf Brandschutz und Objektsicherheit verwaltet. Vorteile wie die mobile App und die QR-Codes helfen im Alltag bei der Dokumentation. Dank dem rechtssicheren Protokoll gehen auch keine Daten verloren.

Wie verwalten Sie Ihre Gebäude?



## präventions forum

### Wissensplattform

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

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

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

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

**Besuchen Sie die Wissensplattform unter:**  
[www.praeventionsforum-plus.info](http://www.praeventionsforum-plus.info)





# 2021: Die Pandemie ging weiter – auch in der Unfallstatistik?

Wie hat sich die Zahl der Arbeitsunfälle und jene der Wegunfälle im vergangenen Jahr entwickelt? Zeigen sich noch Auswirkungen der Corona-Pandemie? Die AUVA-Statistikabteilung hat diese Fragen beantwortet.

**BEATE MAYER**

**O**ffensichtlich hat sich die Wirtschaft 2021 wieder erholt – die Anzahl der unselbständig Erwerbstätigen hat mit durchschnittlich 3,16 Millionen insgesamt schon fast das **Vorkrisenniveau** von 2019 (3,17 Mio.) erreicht. 2021 gab es mehr Angestellte als 2019, während

die Zahl der Arbeiter:innen, die im Jahr 2020 um fast 100.000 gesunken ist, auch im Jahr 2021 deutlich geringer als 2019 geblieben ist.

Damit sind auch die **Arbeitsunfallzahlen** 2021 in allen großen Wirtschaftszweigen wieder gestiegen (siehe Abbildung 1).

Bei den **Wegunfällen** sieht man die Lockdownzeiten recht deutlich – aber auch einen erkennbaren Anstieg im Februar sogar gegenüber 2019. Das kann auf schlechte Straßenverhältnisse genauso wie auf Beeinträchtigungen des Berufsverkehrs durch allmählich wieder stattfindende Urlaubsfahrten zurückzu-

führen sein. Letzteres gilt wohl auch für die Sommermonate, in denen sich auch im Vergleichszeitraum des Vorjahres ungefähr gleich viele Verkehrsunfälle ereigneten (Abbildung 2).

Ganz anders stellt sich die Situation bei allen „in Ausbildung Befindlichen“, also allen Schülerinnen:Schülern, Studierenden und Kindergartenkindern im verpflichtenden Kindergartenjahr dar. Auch im zweiten Pandemiejahr fielen viele Turnstunden aus – oder die Kinder haben sie im Freien mit immer noch deutlich reduziertem Unfallrisiko verbracht. Viele Klassen befanden sich auch immer wieder in Quarantäne und damit im anscheinend ungefährlicheren Distance Learning. Im Vergleich zu 2019 gab es 2021 rund ein Drittel weniger Schüler:innenunfälle im engeren Sinn, rund die Hälfte Wegunfälle und nicht einmal ein Viertel an **Sportunfällen** (Abbildung 3).

Auch die Zahl der Arbeitsunfälle von bei der AUVA versicherten Lehrlingen ist von 6.516 im Jahr 2020 auf 7.311 stark angestiegen, die meisten dieser Unfälle ereigneten sich im Bauwesen, in der Produktion und im Handel. Der Anteil der schweren Unfälle in dieser Gruppe hat sich im Vergleich zu 2020 verringert, während er bei allen Dienstnehmern höher wurde.

Normalerweise ist die wichtigste Kennzahl der AUVA die **Unfallrate** – also die Relation zwischen der Anzahl der Arbeitsunfälle und der Anzahl der Arbeitnehmer:innen. Durch die Kurzarbeit verliert diese Kennzahl aber sehr viel ihrer Aussagekraft – man müsste die Kurzarbeitsregelungen aus der Anzahl der Versicherten herausrechnen können. Denn wer z. B. nur mehr 20 Prozent seiner Zeit am Arbeitsplatz verbringt, ist auch nur in einem Fünftel seiner Zeit überhaupt in Gefahr, einen Arbeitsunfall zu erleiden. Dasselbe gilt natürlich auch für Mobile Office – nur gibt es diese Möglichkeit vor allem für Angestellte

## Arbeitsunfälle der letzten 3 Jahre im Vergleich

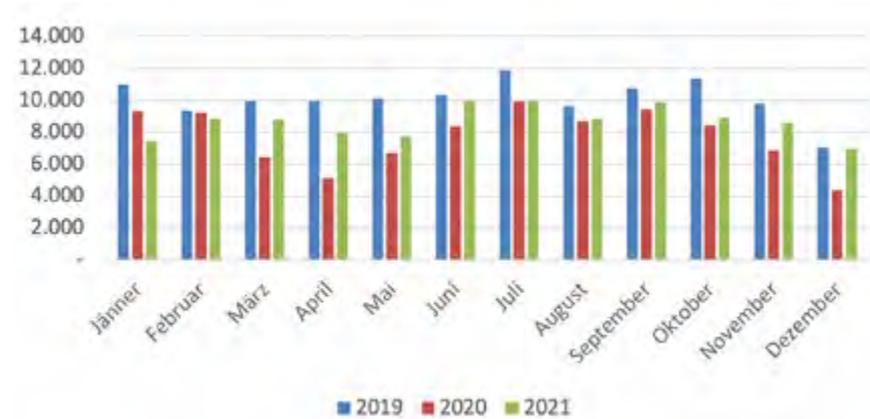


Abbildung 1

## Wegunfälle 2019–2021

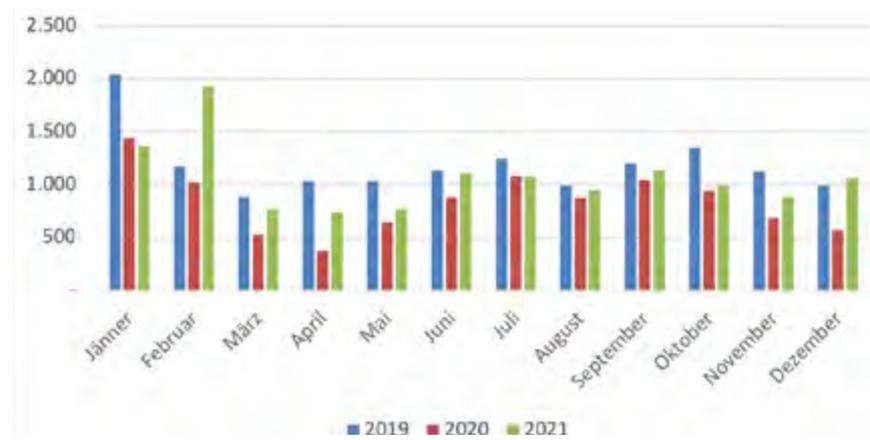


Abbildung 2

## Unfallgeschehen 2019–2021

Schüler:innen, Studierende, Kindergartenkinder

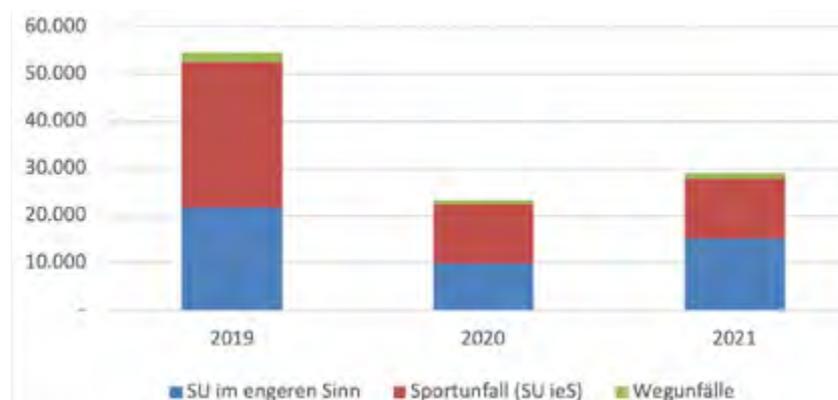


Abbildung 3

und die sind generell deutlich weniger unfallgefährdet. Ein ähnliches Bild wie bei den Arbeiter:innen gibt es nur bei den Wegunfällen.

Ein detaillierter Blick auf die Arbeitsunfälle aller Erwerbstätigen (siehe auch Abbildung 4): Mit ganz wenigen Ausnahmen ist die Zahl der Arbeitsunfälle 2021 gegenüber 2020 gestiegen – gesunken sind sie minimal bei allen Lehrenden und Erziehenden, in der Land- und Forstwirtschaft sowie in der Beherbergung und Gastronomie. Der Tourismus verzeichnete auch gegenüber 2019 den insgesamt größten Rückgang an Arbeitsunfällen, eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr gab es in keinem großen Wirtschaftssektor.

Mit rund 17.000 **Arbeitsunfällen** führt auch 2021 das Bauwesen – mit Hoch- und Tiefbau sowie dem Baunebengewerbe – die Statistik an, gefolgt von der gesamten Warenerzeugung. Innerhalb des produzierenden Sektors ereigneten sich mit 2.747 die meisten Unfälle in der Herstellung von Metall-erzeugnissen, gefolgt von der Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (2.301) und vom Maschinenbau (2.038 Unfälle). Mehr als tausend Arbeitsunfälle gab es innerhalb der Produktion noch bei der Herstellung von Holz-, Flecht- und Korbwaren, bei der Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik und Verarbeitung von Steinen und Erden sowie bei der Metallherzeugung und -bearbeitung.

Die Unfallraten über alle Branchen bei Arbeitsunfällen im engeren Sinn sind mit 19,3 auf 1.000 unselbständige Beschäftigungsverhältnisse, bzw. mit 23,9 auf 1.000 Versicherte im Vergleich zum Vorjahr leicht gestiegen, die Aussagekraft dieser Werte ist auch für 2021 leider eher gering.

Ein Vergleich zwischen den einzelnen **Wirtschaftsklassen** innerhalb des Jahres ist schon sinnvoller – die höchsten

## Anerkannte Arbeitsunfälle 2021

(ohne Wegunfälle)

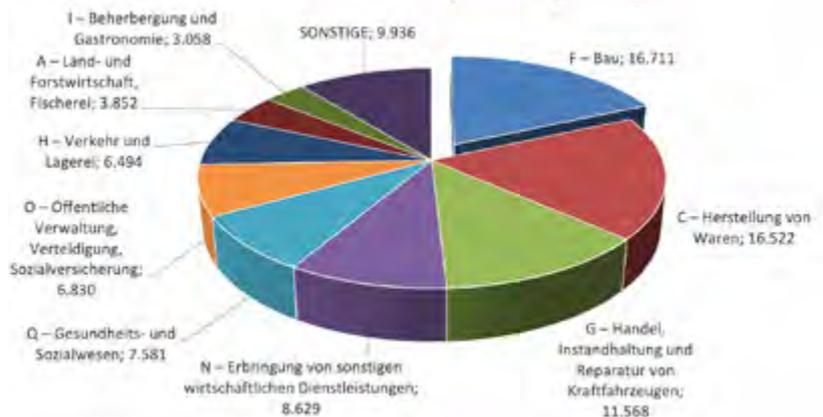


Abbildung 4

## Kausal tödliche Arbeitsunfälle 2021

(ohne Wegunfälle)

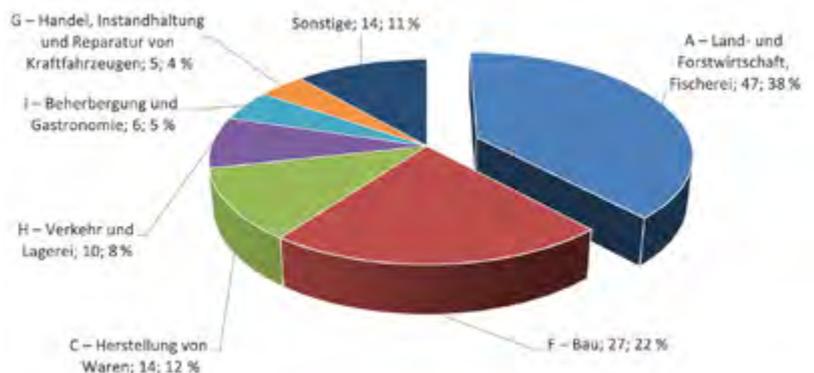


Abbildung 5

Raten weist auch 2021 das Bauwesen mit rund 58 Unfällen auf 1.000 Mitarbeiter:innen, gefolgt von der Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung (rund 48 auf 1.000) aus. Überdurchschnittliche Unfallraten verzeichnet die AUVA noch bei „Verkehr und Lagerei“, der Landwirtschaft, dem Bergbau, sowie bei Kunst und Unterhaltung und am meisten bei der „Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen“ – dem Sektor, zu dem alle überlassenen Arbeitskräfte gehören.

123 Arbeitsunfälle im engeren Sinn und 36 Wegunfälle mussten 2021 als kausal tödlich anerkannt werden, 47 allein in

der Land- und Forstwirtschaft. Bei den bei der AUVA versicherten **unselbständig Erwerbstätigen** gab es mit 26 Fällen die meisten tödlichen Unfälle im Bauwesen, weitere 14 entfielen auf den produzierenden Sektor, sieben auf „Verkehr und Lagerei“ (siehe Abbildung 5). Unter Einbezug von Unfällen am Weg von und zur Arbeit gab es in Österreich 51 Verkehrstote in der gesamten gesetzlichen Unfallversicherung.

Todesfälle werden übrigens dann als kausal anerkannt, wenn das Opfer den Unfallfolgen erlegen ist – und zwar völlig unabhängig davon, wann bzw. wie lange vorher sich der Arbeitsunfall eigentlich ereignet hat. ■

# Corona und die Folgen

Obwohl COVID-19 in Österreich nur in bestimmten Berufsgruppen als Arbeitsunfall oder (mehrheitlich) Berufskrankheit anerkannt werden kann, hat die Viruserkrankung mit ihren Langzeitfolgen deutliche Auswirkungen auf die gesetzlichen Unfallversicherungsträger.

BEATE MAYER

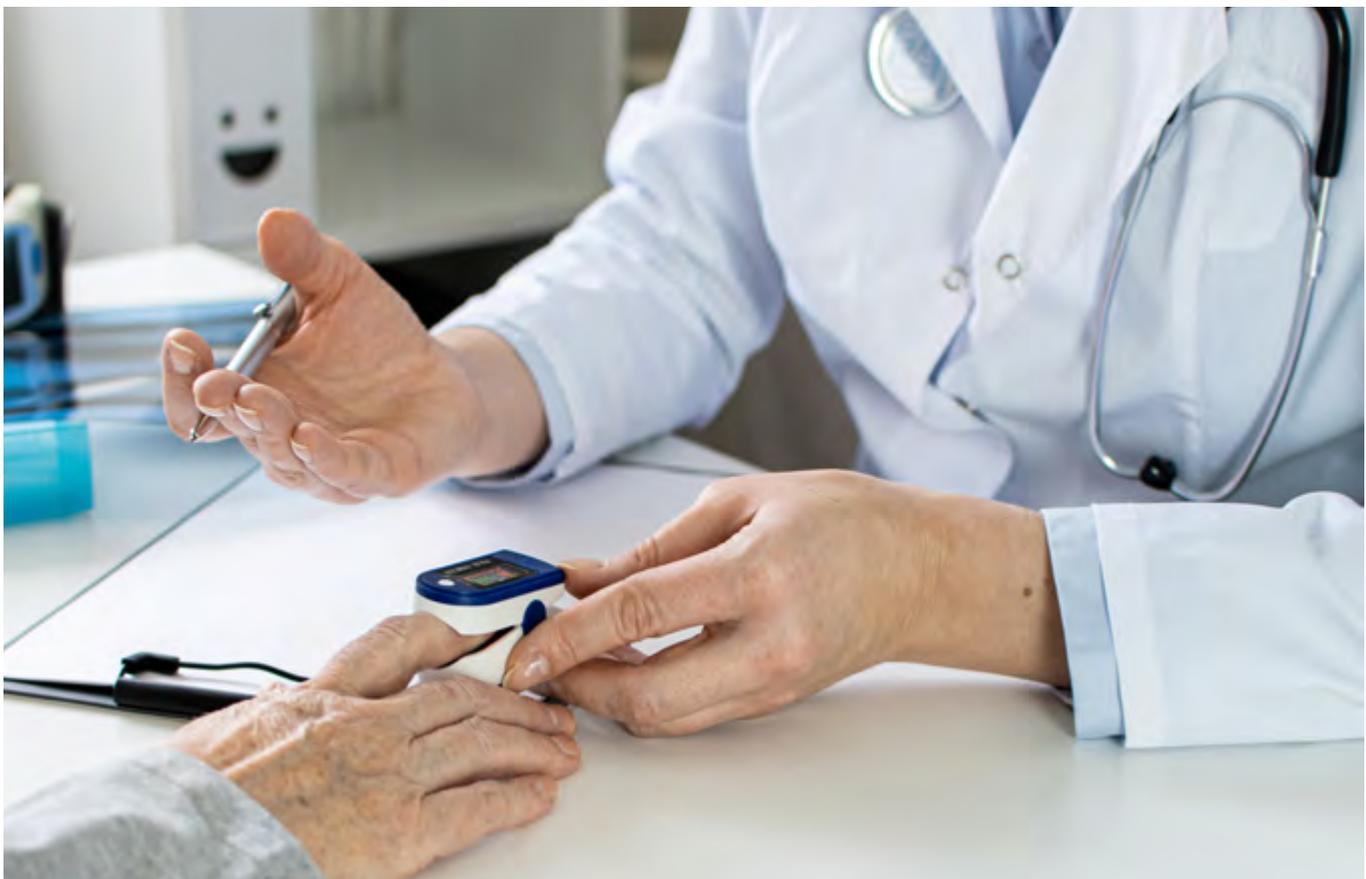
**A**ndrea arbeitete rund 10 Jahre lang als selbständige mobile Altenpflegerin, bis sie im August 2021 – trotz dreifacher Impfung – an COVID-19 erkrankte. Zunächst machte sie sich wegen des Fiebers und des Geruchsverlustes keine Sorgen, sie begann bald nach ihrer vermeintlichen **Genesung** auch wieder, ihre Schützlinge zu betreuen. An manchen Tagen konnte sie aller-

dings selbst kaum aufstehen, geschweige denn jemand anderem helfen. Sie fühlte sich schon am Morgen unendlich erschöpft – eines der vielen möglichen Symptome, die mit **Long COVID** einhergehen.

Seit Pandemiebeginn wurden bis Anfang März 2022 über 26.000 Coronafälle den österreichischen Unfallversicherungsträgern als Berufskrankheit

oder Arbeitsunfall gemeldet. 2021 machen die Infektionskrankheiten damit mehr als 70% aller anerkannten **Berufskrankheiten** bei der AUVA aus und verändern die Entwicklung ausgesprochen deutlich (vgl. Abb. 1).

Die Zahl der Meldungen hat sich insbesondere im ersten Quartal 2021 sehr gesteigert (vgl. Abb. 2). Im Februar 2021 wurden bei allen Unfallversicherungs-



© Adobe Stock

trägern in Österreich über 4.600 neue Fälle angelegt. Eine ähnliche Entwicklung zeichnet sich auch am Jahresanfang 2022 ab – im Jänner waren es über 1.500 Meldungen, im Februar fast 3.000.

Bei rund einem Viertel der als Berufskrankheit gemeldeten Fälle traten und treten Long-COVID-Symptome auf, 10% werden als schwerwiegend eingestuft. Im AUVA-Rehabilitationszentrum Tobelbad wurden bisher **7.000 Fälle vidiert** (vgl. Abb. 3) – und auch an diesen Fällen sieht man, dass sich Long-COVID-Fälle in jeder Altersgruppe finden. Abgesehen von den am häufigsten vorkommenden Geruchs- und Geschmacksstörungen leiden die Patienten nahezu genauso häufig an Müdigkeit, Kopfschmerzen und/oder Kurzatmigkeit. Gliederschmerzen, Husten, Depressionen und eine Fülle anderer Symptome erweitern die Palette der Beschwerden.

Bei den gemeldeten Fällen liegt der Frauenanteil bei über 75%, die vier bisher von der AUVA anerkannten kausal tödlich verlaufenen Fälle waren allerdings Männer. Dass Pflege weiblich ist, sieht man natürlich auch an der Aufteilung nach Berufsgruppen (vgl. Tab. 1): Rund die Hälfte aller Meldungen kommt von Frauen in Gesundheitsberufen.

Die Altenbetreuerin Andrea hat ihren Job übrigens mittlerweile aufgeben müssen, sie ist froh, einen körperlich weniger anstrengenden Teilzeitjob gefunden zu haben.

## Entwicklung Berufskrankheiten

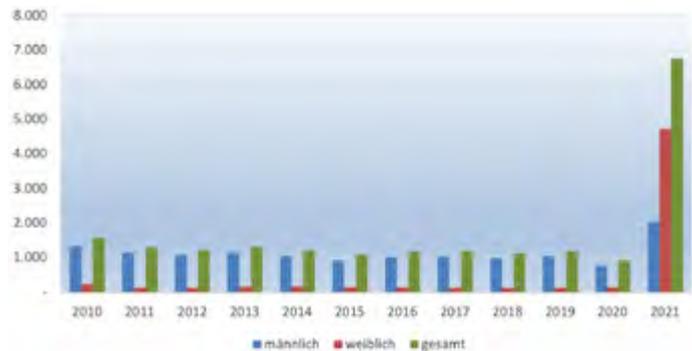


Abbildung 1

## COVID-19 Verlauf der Meldungen

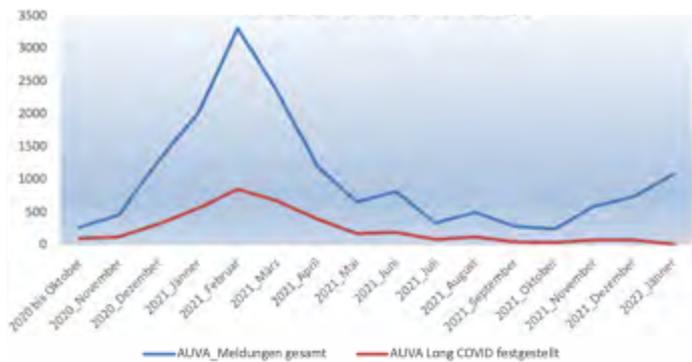


Abbildung 2

## Vidierte COVID-19-Fälle nach Alter und Krankheitsstatus

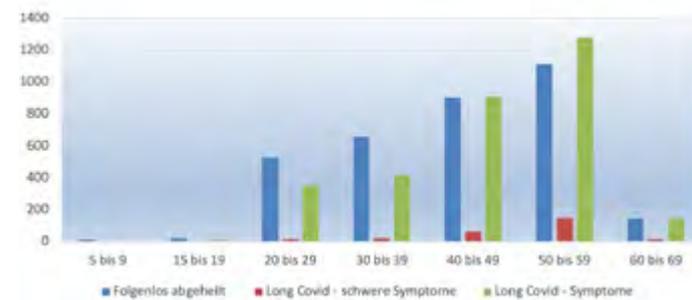


Abbildung 3

## Der AUVA gemeldete COVID-19-Fälle

Berufsgruppe	männlich	weiblich	gesamt
Gesundheitsberufe	2.347	8.430	10.777
Abfall-, Reinigungsberufe	212	1.157	1.369
Hotel- und Gaststättenberufe	154	349	503
Verkehrs- und Speditionsberufe	97	29	126
Metallberufe	112	5	117
Bauberufe	97	4	101
Elektroberufe	102	5	107
Händler und Verkäufer	43	54	97
Holzverarbeiter	32	6	38
Übrige	1.122	3.293	4.415
Verkehrs- und Speditionsberufe	97	29	126
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>4.318</b>	<b>13.332</b>	<b>17.650</b>

Tabelle 1

Fußnote: Dass COVID-19 als Berufskrankheit anerkannt werden kann, war gar nicht von Anfang an klar, europaweit wird das mittlerweile von 18 Ländern so gehandhabt. Drei Mitgliedstaaten der EU sehen zwar auch einen möglichen beruflichen Ursprung, allerdings werden die Fälle dort ausschließlich als Arbeitsunfälle gezählt. Belgien, Dänemark, Deutschland und Finnland lassen – genau wie Österreich – beides zu. Bei uns hat sich allerdings gezeigt, dass die Zahl der COVID-Erkrankungen, die wir als Arbeitsunfall einstufen, im Vergleich zu den Berufskrankheiten verschwindend gering ist.

## Frau Primaria Dr. Barbara Machan vom AUVA-Rehabilitationszentrum Tobelbad beantwortet uns einige Fragen dazu:

### Wann genau wird COVID-19 als Berufskrankheit anerkannt?

COVID-19 fällt unter die Ziffer 38 (Infektionskrankheiten) der Berufskrankheitenliste\*. Diese Berufskrankheit ist gesetzlich eingeschränkt auf bestimmte Berufsgruppen, bei denen man in deutlich höherem Maß von beruflicher Gefährdung ausgeht. Auch innerhalb dieser Gruppen gibt es wiederum Beschäftigte, die in besonderem Maß gefährdet sind, sei es durch die Arbeit in Bereichen mit extrem hoher Virusbelastung (z. B. COVID-Stationen) oder durch die Arbeit mit Menschen, die sich nicht ausreichend schützen (können). Dazu zählen z. B. Pflegeheime, Behinderteneinrichtungen, aber auch Kinderkrippen und Kindergärten. Dementsprechend kommt der ganz überwiegende Teil der anerkannten BK-Fälle aus Gesundheits- und Sozialberufen.

### Was ist eigentlich der Unterschied zwischen Post COVID und Long COVID?

Von einem **Post-COVID-Syndrom** spricht man bei von Erkrankungsfolgen nach der 12. Woche ab Erkrankungsbeginn. Als Long COVID – ein Begriff, der primär nicht aus der medizinischen Fachwelt kommt – werden Leidenszustände und Symptome bezeichnet, die im Anschluss an die Akuterkrankung nach 4 Wochen weiterhin bestehen bzw. gemäß Definition der WHO in der Regel innerhalb von 3 Monaten neu auftreten und nicht durch andere Erkrankungen erklärbar sind.

### Unter welchen Symptomen leiden die Patienten am meisten?

Unter Long COVID wird eine Vielzahl an Symptomen zusammengefasst, die hauptsächlich genannten Beschwerden reichen von Atemnot über Kopfschmerzen, neurokognitive Einschränkungen (Konzentrations- und Gedächtnisstörungen) bis zu Darmproblemen, Hautausschlägen und Haarverlust. Auch Geruchs- und Geschmacksstörungen werden häufig angegeben. Sehr oft steht die Müdigkeit im Vordergrund, bei einer kleinen Gruppe in extrem starker Ausprägung. Dieses Krankheitsbild, das dem schon vorbekannten „Chronic-Fatigue-Syndrom“ (ME/CFS) stark ähnelt, führt zu langen Krankenständen bis hin zu dauerhafter Arbeitsunfähigkeit. Leider wissen wir noch zu wenig über die Prognose und darüber, ob sich diese Einschränkungen wieder ganz zurückbilden können. Es gibt derzeit auch noch keine gesicher-



Prim. Dr. Barbara Machan

te medikamentöse Therapie, jedoch weiß man, dass gezielte und vorsichtig eingesetzte Rehabilitationsmaßnahmen helfen können.

### Welche Rehabilitationsmaßnahmen bietet die AUVA an?

Schon seit Anfang 2021 werden Patienten:Patientinnen mit Zustand nach einer COVID-19-Erkrankung an der Abteilung für Berufskrankheiten in Tobelbad von einem multiprofessionellen Team in 3- bis 4-wöchigen Aufenthalten stationär rehabilitiert. Mit individuell zugeschnittenen **Rehabilitationsmaßnahmen** kann auf die Bedürfnisse der Betroffenen eingegangen werden. Das Angebot reicht neben der ärztlichen und pflegerischen Betreuung von (Atem)physiotherapie, Ergotherapie, psychologischer Unterstützung bis zu Riechtraining und Akupunktur. Hilfestellungen im Beruf werden seitens unserer Sozialberatung thematisiert.

Neben diesem Angebot für besonders Betroffene wurde seitens der AUVA über die medizinische Stabsstelle Berufskrankheiten in Tobelbad eine Ambulanzdreh Scheibe COVID-19 implementiert. Seit August 2021 werden über diese Drehscheibe durch unsere Gesundheitspädagoginnen alle Versicherten mit beruflich verursachter COVID-Erkrankung kontaktiert, wenn sie noch Monate nach ihrer Erkrankung anhaltende Beschwerden angeben. Im Rahmen einer „Telefonsprechstunde“ werden mit jedem/jeder Einzelnen die Probleme, deren Ausprägung, schon erfolgte Arztbesuche oder Reha-Maßnahmen besprochen und der Bedarf erhoben. So erhalten Versicherte u. a. auch Unterlagen, Infos und entsprechende Ausstattung, um Riechtraining oder Konzentrations- und Gedächtnistraining daheim durchführen zu können. Sowohl die Gespräche als auch die Übungssets werden von unseren Versicherten als hilfreich empfunden und sehr gerne angenommen. Weitere ambulante Angebote sind im Aufbau. ■

► UV-SCHUTZ

# Die Schattenseiten der Sonne

---

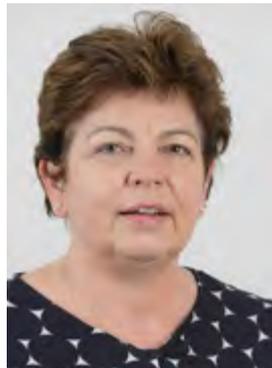
ROSEMARIE PEXA





Wer am Arbeitsplatz der Sonnenstrahlung ausgesetzt ist, hat ein erhöhtes Risiko, an Hautkrebs zu erkranken. Beim Setzen von Schutzmaßnahmen kann man sich an dem Leitsatz „meiden – kleiden – cremen“ orientieren.

**S**onnenschein macht gute Laune. Die durch die Sonnenstrahlung angeregte Produktion von Vitamin D vertreibt Müdigkeit, kurbelt den Stoffwechsel an und sorgt für starke Knochen. Wer von der Sonne gebräunt ist, wirkt vital und gesund. Doch die Sonne hat auch ihre Schattenseiten: Zu viel UV-Strahlung beschleunigt nicht nur die Hautalterung, sondern kann auch verschiedene Erkrankungen von Augen und Haut verursachen. Eine höhere Wahrscheinlichkeit für Gesundheitsschäden haben Personen, die an ihrem Arbeitsplatz regelmäßig der Sonne ausgesetzt sind.



Dr. Roswitha Hosemann

„Die Sonnenbestrahlung wird in **Standard-Erythem-Dosis (SED)** angegeben. In Österreich bekommt man durchschnittlich 130 SED pro Jahr ab. Bei mehr als 40 Prozent SED zusätzlich verdoppelt sich das Hautkrebsrisiko“, erklärt Arbeitsmedizinerin Dr. Roswitha Hosemann, medizinische Fachkoordinatorin Haut der AUVA. Die höchste arbeitsbedingte Belastung weisen Beschäftigte im Kanalbau mit 581 SED, in der Zimmererei mit 474 SED und im Straßenbau mit 469 SED auf. Weitere Berufe in der Baubranche, Weinbau, Gartenbau, Landwirtschaft, Müllabfuhr, Zustelldienste und Elementarpädagogik sind ebenfalls besonders betroffen.

Die gesundheitsschädigende Wirkung geht von der **UV-Strahlung** aus, die im elektromagnetischen Spektrum zwischen dem langwelligeren sichtbaren Licht und der kurzwelligeren Röntgenstrahlung liegt. Man unterscheidet drei Arten der UV-Strahlung:

- UVA-Strahlung gelangt durch die Atmosphäre bis zur Erdoberfläche, dringt durch die Oberhaut in die Lederhaut ein und verursacht frühzeitige Hautalterung, Hautkrebs sowie Grauen Star.
- UVB-Strahlung wird zu rund 90 Prozent von der Atmosphäre absorbiert, dringt nur in die Oberhaut bis zur Basalzellschicht ein und ist hauptverantwortlich für Sonnenbrand. Weiters fördert sie Hautkrebs.
- UVC-Strahlung wird vollständig von der Atmosphäre absorbiert. Eine Gefährdung am Arbeitsplatz ist nur durch künstlich entstehende UVC-Strahlung, etwa beim Schweißen, möglich.

### Intensität der UV-Strahlung

Wie stark die UV-Strahlung ist, hängt von mehreren Faktoren ab, unter anderem von der Jahres- und der Tageszeit. Von April bis September und von 11 bis 15 Uhr muss man mit einer hohen UV-Belastung rechnen. Auch die Seehöhe spielt eine Rolle; die UV-Strahlung nimmt pro 1.000 Höhenmeter um rund zehn Prozent zu.

Dass man selbst bei bedecktem Himmel gefährdet sein kann, wird oft übersehen: Bis zu 70 Prozent der UV-Strahlung ist auch bei starker Bewölkung vorhanden, über 90 Prozent bei leichter. Schatten verringert die UV-Strahlung um maximal die Hälfte.

Einen die Strahlung verstärkenden Effekt haben reflektierende Oberflächen wie Blech- oder Foliendächer, Glasfassaden, Beton, Styropor, Sand, Wasser oder Schnee. Der maximale Reflexionsgrad beträgt beispielsweise bei Styropor 84 Prozent, bei Zink- oder Weißblech 67 Prozent und bei hellem Sand 25 Prozent.

Über die Intensität der UV-Strahlung und die erforderlichen Schutzmaßnahmen gibt der **UV-Index (UVI)** Auskunft. Der UVI variiert mit der Seehöhe, der Bewölkung und dem Sonnenstand, der von der geografischen Breite, der Tages- und der Jahreszeit abhängt. Die UVI-Skala reicht von 1, „kein Schutz erforderlich“, bis 11, „Schutz absolut notwendig“; ab UVI 3 werden Sonnenschutzmaßnahmen empfohlen.

### UV-Strahlung und Immunsystem

Die Sonnenstrahlung nur als Gefahr zu sehen, sei aber auch falsch, betont Hosemann: „Man braucht die UVB-Strahlung zur Bildung von Vitamin D. In unseren Breiten ist Vitamin-D-Mangel verbreiteter, als man annehmen würde. Das Vitamin wird für die Knochenbildung und für viele Stoffwechselprozesse benötigt.“ Als Mangelerscheinungen können Osteoporose, Rachitis, Muskelschmerzen bzw. -schwäche, Infektanfälligkeit, Erschöpfungszustände bis hin zur Depression sowie Müdigkeit auftreten.

*»Eine höhere Wahrscheinlichkeit für Gesundheitsschäden durch UV-Strahlung haben Personen, die an ihrem Arbeitsplatz regelmäßig der Sonne ausgesetzt sind.«*

**Dr. Roswitha Hosemann**

Auf das Immunsystem wirkt sich die Sonnenstrahlung sowohl positiv als auch negativ aus. Mittel- bis langfristig führt eine kontrollierte UV-Exposition zur Stärkung des Immunsystems durch erhöhte Vitamin-D-Synthese und die Stimulierung der T-Lymphozyten, die der Immunabwehr dienen. Eine kurzzeitige hohe UV-Belastung schwächt das Immunsystem, was sich z. B. durch Fieberblasen bemerkbar machen kann.

### Schäden durch Sonnenstrahlung

Man unterscheidet zwischen akuten und chronischen Schäden durch UV-Strahlung. Akut, also unmittelbar nach der Exposition, kommt es zu einem Sonnenbrand, dem sogenannten UV-Erythem, das von leicht geröteter über stark gerötete Haut bis zur Blasenbildung reichen kann. Unter den Begriff „Sonnenallergie“ fallen durch die UV-Strahlung ausgelöste oder verstärkte allergische Reaktionen, z. B. auf Pflanzen bzw. pflanzliche Lebensmittel, Medikamente oder Duftstoffe. Ungeschützte Augen können von Hornhaut- oder Bindehautentzündung betroffen sein.



## Arbeitssicherheit zukunftsweisend gestalten.

Quentic ist die Software-Lösung, die alle Informationen und Beteiligten aus HSEQ und ESG ganzheitlich verbindet. Welche neuesten Entwicklungen der Branche Sie beachten sollten, erfahren Sie in unserem jährlichen Safety Management Trend Report.



**Jetzt kostenlos  
downloaden:**  
Safety Management  
Trend Report 2022

Chronische UV-Belastung fördert die Bildung des Grauen Stars (Katarakt). Auch die Makuladegeneration, die zu einem Ausfall des zentralen Gesichtsfelds führt, wird in Zusammenhang mit einer starken UV-Exposition diskutiert.

Der Großteil der chronischen UV-Schäden betrifft die Haut. Vorzeitige Hautalterung zeigt sich durch Falten, schlaffe Haut und Pigmentverschiebungen („Altersflecken“). Bei hellen, rötlichen oder bräunlichen Flecken, oft erhaben oder schuppend, kann es sich um aktinische Keratose handeln. „Früher hat man die aktinische Keratose als rein kosmetisches Problem gesehen oder als Krebsvorstufe, tatsächlich ist es aber bereits Krebs“, erklärt Hosemann. Andere Arten von Hautkrebs, die in Zusammenhang mit chronischer UV-Exposition stehen, sind das Basaliom und das Plattenepithelkarzinom.

Insbesondere Personen, die am Arbeitsplatz oft und lange der Sonnenstrahlung ausgesetzt sind oder waren, sollten ihre Haut regelmäßig selbst kontrollieren. Der Besuch beim Hautarzt ist einmal jährlich zu empfehlen sowie zusätzlich sofort, wenn man eine Hautveränderung entdeckt hat. „Der Vorteil bei Hautkrebs gegenüber anderen Krebsarten ist, dass man ihn sieht und behandeln kann“, so Hosemann.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass Sonne in Maßen gesundheitsfördernd ist, ein Zuviel, das man bereits durch eine leichte Rötung der Haut erkennen kann, gesundheitsgefährdend. Besonders schädlich sind Sonnenbrände in der Kindheit, das Risiko steigt mit der Summe der UV-Belastungen im Lauf des Lebens. „Es ist wichtig, möglichst früh mit der Prävention zu beginnen, im Beruf schon beim Lehrling“, so Hosemann. Bei der Vorbeugung könne man sich an dem Leitsatz **„meiden – kleiden – cremen“** orientieren.

## Meiden, kleiden, cremen

Auch bei Arbeiten im Freien gibt es Möglichkeiten, die Sonne zu meiden. Eine technische Maßnahme ist die Beschattung des Arbeitsbereichs durch Überdachungen, Schirme oder Segelzelte, die z. B. in der Landwirtschaft bei der Ernte verwendet werden. „Am Bau sollte man Arbeiten zu den Mittagstunden an der Südseite meiden und eventuell an der Nordseite durchführen“, nennt Hosemann eine organisatorische Maßnahme. Weitere Optionen sind das Verlegen von Tätigkeiten, bei denen sich eine direkte Sonnenbestrahlung nicht vermeiden lässt, in die frühen Morgenstunden. Vorbereitungsarbeiten können im Schatten durchgeführt werden.

Für verstärkter Sonnenstrahlung ausgesetzte Arbeitnehmer:innen sind technische und organisatorische Maßnahmen vorrangig umzusetzen. Eine wichtige Schutzmaßnahme stellt der textile Sonnenschutz dar – schützende



© Adobe Stock

Kleidung inklusive Kopf- und Nackenschutz. Zu empfehlen sind bequeme Baumwollkleidung, die möglichst viel Haut bedeckt, bzw. spezielle Textilien mit UV-Schutzfaktor. Eine dicht anliegende Sonnenschutzbrille, am besten mit Seitenschutz, schützt nicht nur vor Blendungen, sondern auch vor Augenschäden. Sonnenbrille und Sonnencreme gelten für Arbeitnehmer:innen im Freien als Persönliche Schutzausrüstung (PSA). Diese hat der:die Arbeitgeber:in kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Alle unbedeckten Körperstellen müssen mit Sonnenschutzmittel eingecremt werden, insbesondere die „Sonnenterrassen“ Stirn, Nase und Nacken, und auch die Lippen benötigen einen Sonnenschutz. Sonnenschutzmittel sollte man rechtzeitig, rund 30 Minuten vor dem Aufenthalt in der Sonne, auftragen. Hosemann weist darauf hin, dass bei der Anwendung oft Fehler gemacht werden: „Man muss eine ausreichende Menge verwenden, für den ganzen Körper wären das etwa 30 ml bzw. drei Esslöffel Creme. Meist wird viel zu wenig, ungefähr die Hälfte, genommen.“ Nachcremen ist aufgrund von Schwitzen und Abrieb zirka alle zwei Stunden erforderlich.

## Sonnenschutzmittel

Bei Sonnenschutzmitteln kann man zwischen unterschiedlichen Zubereitungsformen wählen. Bei normaler Haut ist eine

Lotion, bei fettiger Haut oder Mischhaut ein Fluid, bei trockener Haut eine Creme zu empfehlen. Verwendet man einen Sonnenschutzspray, darf der Sprühnebel nicht in die Atemwege gelangen. Man sollte wasserfeste und schweißresistente Produkte bevorzugen, die frei von augenreizenden Substanzen, Parfum und Duftstoffen sind. Leicht aufzutragende, gut einziehende Mittel erleichtern die Handhabung.

Sonnenschutzmittel verfügen über zwei Arten von Filtern. Chemische bzw. organische Filter dringen in die Haut ein und wandeln die UV-Strahlen in Wärme um. Sonnenschutzmittel mit physikalischem Filter, auch als anorganisch oder mineralisch bezeichnet, bleiben auf der Hautoberfläche und reflektieren die UV-Strahlen. Eine hohe Schutzwirkung – ab Lichtschutzfaktor 30 – wird in der Regel durch eine Kombination verschiedener chemischer und/oder mineralischer UV-Filter erzielt.

Der **Lichtschutzfaktor (LSF)** bezieht sich ausschließlich auf die Schutzwirkung vor UVB-Strahlen. Ein zusätzlicher Schutz vor UVA-Strahlen – der aber unbedingt zu empfehlen ist – besteht nur, wenn dies auf dem Produkt angegeben ist. Die Auswahl des Lichtschutzfaktors ist abhängig von Hauttyp, Intensität der Sonneneinstrahlung und Aufenthaltsdauer in der Sonne. In der Regel sollte man zu einem Sonnenschutzmittel mit einem LSF von mindestens 30, besser noch von 50+, greifen. Sonnenschutzmittel vertragen keine Hitze, da der Filter dadurch instabil und damit unwirksam wird, Lotionen bzw. Cremes „zersetzen“ sich. Bei abgelaufenen Produkten ist eine ausreichende Wirkung nicht mehr gewährleistet.

Bis zu einem gewissen Grad schützt sich die Haut selbst gegen die gefährliche Wirkung der Sonnenstrahlen. Die natürliche UV-Strahlung regt die **Pigmentbildung**, also die Bräunung, an. Die Hornhaut verdickt sich und bildet eine Lichtschwiele, deren Schutzwirkung einem LSF von bis zu 5 entspricht. Die vom Hauttyp abhängige Zeitspanne, die man in der Sonne

verbringen kann, ohne dass eine Hautrötung auftritt, nennt man **Eigenschutzzeit**. Diese lässt sich durch die Verwendung von Sonnenschutzmittel verlängern. Am gesündesten ist es, sich ab dem Frühjahr langsam und mit Unterstützung durch Sonnenschutzmittel an die Sonne zu gewöhnen, bis die Haut durch die Bräunung einen gewissen physiologischen Schutz entwickelt hat.

### Hautkrebs als Berufskrankheit

In Deutschland ist Hautkrebs – im Unterschied zu Österreich – als Berufskrankheit anerkannt. **„BK 5103 Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“** liegt unter den Berufskrankheiten mit 10,7 Prozent aller bestätigten Fälle an dritter Stelle. In der Baubranche handelt es sich um die zweithäufigste Berufskrankheit.

Auch in Österreich hat man in den besonders betroffenen Branchen erkannt, dass die Mitarbeiter:innen vor UV-Strahlung und damit vor zum Teil schweren Erkrankungen geschützt werden müssen. „Im Straßenbau sieht man kaum noch jemanden mit freiem Oberkörper. Es gibt immer mehr temporäre Zelte und Überdachungen, z. B. beim Kanalbau. Unternehmen führen Unterweisungen zum UV-Schutz durch“, nennt Hosemann einige Beispiele. Wichtig sei es, ein Bewusstsein für die Gefahren von zu viel Sonnenstrahlung zu vermitteln, denn dann schütze man sich auch in der Freizeit – und seine Kinder. ■

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

### ZUSAMMENFASSUNG

 Viele Beschäftigte, vor allem in der Baubranche und in der Landwirtschaft, sind am Arbeitsplatz intensiver Sonnenstrahlung ausgesetzt. UVA- und UVB-Strahlung verursachen Erkrankungen der Augen und der Haut bis zum Hautkrebs. Zur Prävention dienen technische, organisatorische und persönliche Maßnahmen. Nur dadurch können die Risiken durch UV-Strahlung bei Arbeiten im Freien reduziert werden. ■

### SUMMARY

 Workers in the building and agriculture sectors are particularly exposed to intensive solar radiation at work. UVA and UVB radiation cause eye and skin diseases, including skin cancer. Preventive measures range from avoidance of sun exposure to appropriate clothing, sunglasses, and sunscreens. ■

### RÉSUMÉ

 De nombreux actifs sont exposés à un ensoleillement intense sur leur lieu de travail, en particulier dans le BTP et l'agriculture. Les rayons UVA et UVB peuvent causer des maladies oculaires et cutanées allant jusqu'au cancer de la peau. Les mesures permettant d'éviter l'exposition au soleil, le port de vêtements appropriés et de lunettes de soleil et l'utilisation de crème solaire permettent de prévenir les risques. ■



# Ziehen und Schieben unter der Lupe

Im Rahmen ihrer gesetzlichen Verpflichtung muss die AUVA auch „nach den wirksamsten Methoden und Mitteln zur Erfüllung ihrer Aufgaben“ forschen. Dies gilt auch für die Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen. Nur wer im Detail weiß, welche Körperareale beispielsweise bei der manuellen Lastenhandhabung beim Ziehen und Schieben beansprucht werden und in welcher Form Griffhöhen oder -breiten einen Einfluss auf die Beanspruchung des Körpers haben, kann wirkungsvoll arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen begegnen. In einem Forschungsprojekt wurden diese Einflussfaktoren kürzlich detailliert untersucht.

**NORBERT LECHNER**

**W**issenschaft, Forschung und Industrie zu verbinden ist ein wichtiger Aspekt der Zusammenarbeit der AUVA, Fachgruppe Ergonomie, und der FH Technikum. Dabei werden Masterprojekte ausgeschrieben, die von Studierenden gemeinsam mit einem/einer Ergonomieexperten/-expertin der AUVA umgesetzt werden.

Im Rahmen des Projekts „Entwicklung eines Prüfstandes für die Messung von Zug- und Druckkräften mit gleichzeitiger EMG-Messung zur Bestimmung der aktiven Muskeln“ entwickelte der Student Stefan Fasching einen **Prüfstand**, um Druck- und Zugkräfte bei den manuellen Lastenhandhabungsvorgängen Ziehen und Schieben zu erfassen sowie ihre Auswirkung auf das Muskel-Skelett-System und die Beanspruchung auf den Körper ableiten zu können.

### Welche Aufgabe beansprucht welche Körper-Areale?

Ziehen, Schieben, Heben und Tragen von Objekten gehören zu den täglichen Aufgaben. Dafür muss eine bestimmte Kraft aufgebracht werden. Dabei wird beim Ziehen und Schieben eine horizontale Kraft entwickelt, die durch Neigungen des Oberkörpers und Ausnutzen des Körperschwungs verstärkt werden kann. Die entwickelte Kraft wirkt sich auf den Körper aus und beansprucht den Muskel-Skelett-Apparat. Je nach Aufwendung betrifft dies den Hand-Arm-Schulterbereich sowie Hüfte, Knie und Lendenwirbelsäule. **Muskel-Skelett-Beschwerden** entstehen bei alltäglichen Tätigkeiten.

Deshalb wurde im Verlauf der Studie versucht, eine Verbindung zwischen Aufgaben des alltäglichen Lebens und dabei beanspruchten Muskeln oder Arealen zu finden. Mit den Informationen kann die Durchführung so verändert werden, dass die Bereiche weniger beansprucht werden. Dies kann durch das Ändern der Zug- oder Druckposition, der Höhe der Griffe oder der Beinposition geschehen.

Es wurde ein Prototyp entwickelt, der es ermöglicht, auftretende Zug- und Druckkräfte in verschiedenen Positionen zu messen. Dabei sind Positionen und Übungen an Aufgaben des täglichen Lebens angelehnt. Weiters sollte festgestellt werden, welche Muskeln bei den Aufgaben aktiv sind und welche Areale anfällig sind. Der Fokus in dieser Arbeit wurde auf die obere Extremität gelegt. Sieben Muskeln wurden für die Untersuchung ausgewählt.

Drei Forschungsfragen wurden definiert:

- Ist es möglich einen Prototyp zu bauen, der in der Lage ist, die auftretenden Kräfte in verschiedenen Zug- und Druckpositionen zu messen?

- Welche der Oberarm-, Brust-, Schulter- und Rückenmuskeln sind beim Ziehen und Schieben am meisten aktiv?
- Welche Areale sind beim Ziehen und Drücken anfällig für Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE)?

Um die genannten Forschungsfragen beantworten zu können, musste zuerst ein geeigneter Prototyp samt **Kraftmesssystem** entwickelt werden. Das batteriebetriebene System ist in den Prototyp eingebaut und besteht aus einer 100-kg-Wägezelle, einem Verstärker, einem Mikrocontroller und einem Bluetooth-Modul, welches die gemessenen Kraftdaten drahtlos an eine auf einem Computer befindliche App, das User Interface, weiterleitet. Dabei werden die Daten in Echtzeit dargestellt und können im Anschluss für die Datenauswertung gespeichert werden. Für die Übungsdurchführung wurden drei Übungen konzeptioniert. Diese teilten sich auf in das Ziehen und Schieben eines Einkaufswagens, eines Hubwagens und eines Fleischhängewagens.

### Biomechanische Grundlagen

Die Kraft zum Bewegen eines Objekts kann im Falle des Ziehens und Schiebens in die Anfangskraft, anhaltende Kraft, maximale Kraft, Rückhaltekraft und die Manövrierkraft eingeteilt werden. Dabei hängt die eigentliche Kraftentwicklung vom Reibungswiderstand, dem Gewicht der Last, der Griffhöhe, der Körperhaltung, der Griffweite und Griffform ab. Sind der Reibungswiderstand und das Gewicht einer Last sehr groß oder vergrößern sie sich, so muss sich die aufgebrachte Kraft ebenfalls vergrößern. Die Körperhaltung und die Griffhöhe sind eng miteinander verbunden, denn je niedriger die Griffe platziert sind, desto weiter muss sich die schiebende oder ziehende Person vorneigen. Dies wirkt sich sowohl auf die Kraftentwicklung als auch auf die Belastungen in den Gelenken aus.

Die beim Ziehen und Schieben entstehenden Kräfte beanspruchen das Muskel-Skelett-System. Beschwerden an den Muskeln, Sehnen und Gelenken können unter anderem durch drei Phänomene erklärt werden. Im ersten Fall führt eine Überbeanspruchung durch eine langanhaltende statische Belastung zur Muskelermüdung. Zusätzlich wird der Druck auf die Gefäße der Muskeln erhöht und die Durchblutung der Muskeln gestört. Durch die Muskelermüdung kommt es zu asymmetrischen Aktivitätsmustern der einzelnen Muskeln und zu einem Ungleichgewicht der Muskelkräfte. Durch dieses entsteht ein unnatürliches Spannungsverhältnis und Muskel-Skelett-Beschwerden werden begünstigt.

Im Bereich der Sehnen entstehen Beschwerden, wenn die von den Muskeln übermittelten Zugkräfte überschritten werden. Die Durchblutung und Ernährung der Sehnen wird negativ



Abbildung 1: Vorderansicht und Seitenansicht des Prototyps.

beeinflusst und degenerative Prozesse werden begünstigt. Die Durchblutung der Sehnen ist abhängig von der Muskelspannung und sinkt mit steigender Spannung. Beim dritten Fall treten im Bereich der Gelenke Beschwerden durch eine zu große Druckbelastung auf, was dazu führt, dass die Synovialmembran gereizt wird. Die Produktion der Gelenkflüssigkeit wird beeinträchtigt, was zu einer Minderversorgung der Gelenkknorpel führen kann. Dadurch können weitere degenerative Prozesse ausgelöst werden.

## Prototyp aus Buchenholz

Um die genannten Forschungsfragen beantworten zu können, musste ein aus Holz gefertigter **Prototyp** (siehe Abbildung 1) entwickelt werden. Aufgrund der guten mechanischen Eigenschaften, Biegefestigkeit und Elastizität fiel die Wahl der Holzart auf Buchenholz. Das Gestell setzt sich aus vertikal und horizontal verlaufenden Rahmen, Querstreben und einer Ablage mit Gewichtssteinen zusammen. Am oberen Ende des Prototyps befindet sich ein Seilzugsystem. Dieses ermöglicht ein einfacheres Verschieben der Messvorrichtung in der vertikalen Richtung. Die Messvorrichtung besteht aus einer inneren und einer äußeren Box, zwischen denen die Wägezelle eingespannt ist. Jeweils am rechten und linken Ende der Boxen befinden sich eine Schubladenföhrung und Rollen. An der inneren Box ist die Vorderplatte befestigt. Die eigens entworfenen hölzernen Griffe können in beliebiger Position in der Vorderplatte befestigt werden.

## Messschaltung und Gehäuse

Um die auf den Sensor ausgeübte Zug- und Druckkraft in der Messvorrichtung auslesen zu können, musste eine Messschaltung konzipiert werden. Diese beinhaltet einen Mikrokontroller, einen Verstärker und ein Bluetooth-Modul,

welches die ermittelten Kraftdaten an ein selbst entwickeltes User Interface schickt.

Mit Ausnahme des **Sensors** wurde für die Bauteile ein Gehäuse entwickelt und im 3-D-Druckverfahren hergestellt. Dabei werden die verwendeten Bauteile mithilfe von Stifthalterungen, Klipps und Klemmföhrungen in Position gehalten. Das gesamte Gehäuse wurde über Schrauben an der Seitenstrebe des Prototyps angebracht (siehe Abbildung 2).

## User Interface

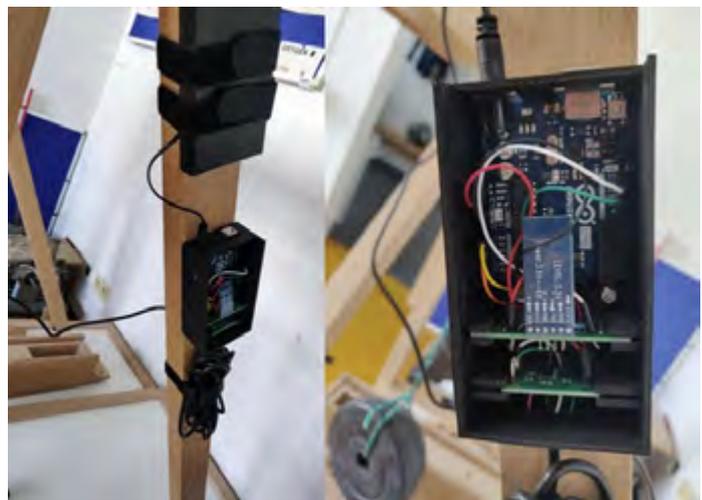
Da die Kräfte beim Ziehen und Drücken nicht konstant sind, wurde für die Darstellung der Zug- und Druckkräfte ein User Interface (Abbildung 3) entwickelt. Dieses erlaubt, die gemessenen Zug- und Druckkräfte in Echtzeit nachzuverfolgen. In einem Kraftverlauf werden die aufgebrachtten Kräfte dargestellt.

## Übungsdurchföhrung

Um einen Bezug zur Realität herzustellen zu können, wurden die Übungen angelehnt an das Ziehen und Drücken eines Hubwagens, eines Einkaufswagens und eines Fleischhängerwagens. Die **untersuchten Muskeln** waren M. biceps brachii, M. triceps brachii, M. pectoralis major, M. latissimus dorsi, M. trapezius pars descendens, M. trapezius pars transversa und M. trapezius pars ascendens. Für die Übungsdurchföhrung wurden fünf männliche Probanden ausgewählt, wobei die Probanden die Übungen jeweils drei Mal durchföhren sollten.

Die Probanden sollten auf vorbestimmten Griffhöhen und -breiten (siehe Tabelle 1) eine Druckkraft von rund 300 bis 400 N und eine Zugkraft von rund 300 bis 350 N aufbringen. Das Ziehen des Hubwagens wurde nur mit einer Hand ausge-

Abbildung 2: Gehäuse angebracht an der rechten Seitenstrebe.



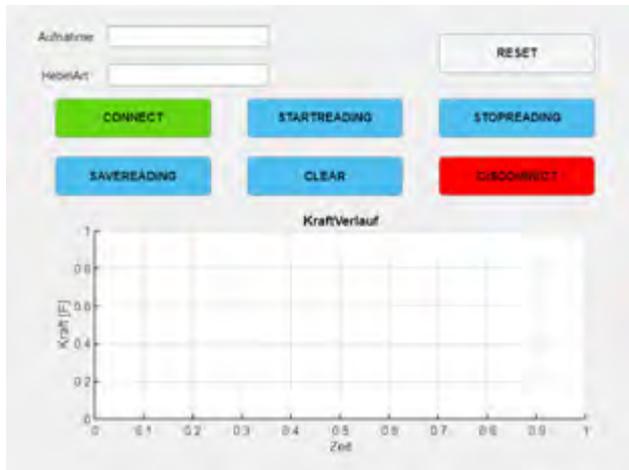


Abbildung 3: User Interface

führt. Deshalb wird keine Griffbreite angegeben. Als Beispiel für eine erfolgreiche Signalaufnahme kann in Abbildung 4 ein Kraftverlauf und die Aufnahme des M. biceps brachii gesehen werden.

### Datenauswertung

Die Elektromyogramme der sieben Muskeln pro Proband und pro Versuch wurden gefiltert. Mithilfe der Sensordaten wurden die **Zug- und Druckzyklen** der EMG-Signale der einzelnen Muskeln ermittelt und von den einzelnen Zug- und Druckzyklen jeweils der Mean Absolute Value (MAV) und die Medianfrequenz (MED) berechnet. Mit dem MAV kann eine Aussage über das Kontraktionslevel und über die MED eine Aussage über die Muskelermüdung getroffen werden. Dazu wurde die Ermüdungswahrscheinlichkeit berechnet. Am Schluss lag für jede Übung jeweils eine zusammengefasste Zug- und Druck-

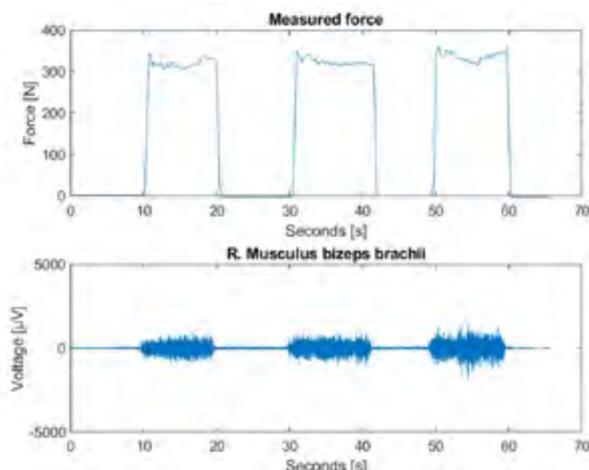


Abbildung 4: Kraftverlauf und EMG-Signal des M. biceps brachii vom vierten Probanden des dritten Zugversuches des Fleischhängewagens.

tabelle vor. In diesen Tabellen sind die Muskeln nach deren Ermüdungswahrscheinlichkeit abfallend sortiert.

Über die Tabelle des MAV kann nun festgestellt werden, welche Muskeln beim Ziehen und Drücken am meisten aktiv und möglicherweise anfällig für Muskel-Skelett-Beschwerden sind. Durch die Tabellen der MED kann festgestellt werden, welche Muskeln oder Übungen die größte Ermüdungswahrscheinlichkeit aufweisen. Durch eine Kombination des MAV oder MED kann eine deutlichere Bestätigung gefunden werden, welche Muskeln oder Areale anfällig für Muskel-Skelett-Beschwerden sind. Beispiele der **Muskelaktivität**, der Ermüdungswahrscheinlichkeit und der Aufttrittswahrscheinlichkeit bezogen auf das Drücken des Einkaufswagens können aus Tabelle 2, Tabelle 3 und Abbildung 5 entnommen werden.

### Ergebnisse und Schlussfolgerung

Im Bereich des Kraftverlaufs wurde festgestellt, dass annähernd alle Probanden die vordefinierte Kraft erreichen und halten konnten. Zusätzlich wurde gezeigt, dass es den Probanden bei einer geringeren Griffbreite beim Drücken des Einkaufswagens schwer fiel, eine große Kraft zu entwickeln. Dies ist zurückzuführen auf die anatomisch ungünstige Position der Übungsdurchführung. Die Daten zu den Muskelaktivitäten zeigten, dass sich diese bei den einzelnen Probanden unterscheiden, auch wenn diese mit derselben Kraft drücken oder ziehen. Dies trifft ebenso für die einzelnen Zug- und Druckzyklen zu. Die Ergebnisse der Medianfrequenz zeigten, dass das Ziehen im Vergleich zum Drücken eine größere Ermüdungswahrscheinlichkeit aufweist. Dies ist ein Indiz dafür, dass beim Ziehen die Muskeln stärker beansprucht werden. Aus diesem Grund sollte das Drücken dem Ziehen vorgezogen werden.

Weiters wurde festgestellt, dass beim Drücken mit einer geringeren Griffbreite eine größere Anzahl an Muskeln eine größere **Ermüdungswahrscheinlichkeit** aufweisen. Aufgrund der Übungsaufgabe konnte beim Drücken keine Aussage über die Ermüdungswahrscheinlichkeit bei unterschiedlichen Griffhöhen getroffen werden. Dies betrifft ebenfalls die Griffhöhe und Griffbreite im Bereich des Ziehens.

Die Ergebnisse des Kontraktionslevels zeigten, dass die M. trapezius pars descendens und pars transversa sowie der M. triceps brachii bei allen Druckübungen zu den aktivsten Muskeln gehören, gefolgt vom M. pectoralis major, dessen Aktivität von der Übungsaufgabe abhängt. Im Bereich des Ziehens konnte festgestellt werden, dass der M. triceps brachii, M. biceps brachii, M. trapezius pars ascendens und pars transversa und der M. latissimus dorsi sich jeweils zwei Mal unter den aktivsten Muskeln befinden. Dabei ist die Aktivität des M. latissimus



Abbildung 5: Auftretswahrscheinlichkeit der Muskeln beim Drücken des Einkaufswagens.

dorsi, wie beim M. pectoralis major beim Drücken, von der Übungsaufgabe abhängig. Aufgrund dieser Ergebnisse kann die zweite Forschungsfrage damit beantwortet werden, dass die genannten Muskeln beim Ziehen und Drücken am meisten aktiv sind.

Durch den Vergleich der Muskelermüdung und des **Kontraktionslevels** wurde gezeigt, welche Muskeln oder Areale anfällig für Muskel-Skelett-Beschwerden sind. Dabei zeigte sich, dass der M. triceps brachii und M. trapezius pars descendens beim Drücken besonders anfällig sind. Beim Ziehen sind es der M. trapezius pars ascendens und pars transversa, M. latissimus dorsi, M. triceps brachii und der M. biceps brachii. Zur Beantwortung der dritten Forschungsfrage kann gesagt werden, dass die genannten Muskeln und deren Sehnen anfällig für Muskel-Skelett-Beschwerden sind. Da einige Sehnen der Muskeln im Bereich der **Gelenke** anschließen, ist es nicht ungewöhnlich, dass Sehnen betreffende Beschwerden als Schmerzen in den Gelenken der oberen Extremität wahrgenommen werden. Des Weiteren kann davon ausgegangen werden, dass die Gelenke durch die auftretenden Zug- und Druckkräfte ebenfalls stärker belastet werden und somit Beschwerden in diesen begünstigt werden.

Durch die Untersuchung der Ergebnisse dieser Arbeit konnte festgestellt werden, welche Muskeln beim Ziehen und Drücken von realitätsnahen Übungen am meisten aktiv sind, und es konnten mögliche für Beschwerden anfällige Areale identifiziert werden. ■

Übung	Art	Griff
Fleischhängewagen	Drücken/Ziehen	H: 125 cm B: 60 cm
Einkaufswagen	Drücken/Ziehen	H: 107 cm B: 30 cm
Hubwagen	Drücken	H: 120 cm, B: 16 cm
	Ziehen	H: 100 cm

Tabelle 1: Griffbreiten und Griffhöhen.

Muskeln	Kontraktionslevel [ $\mu V$ ]
Musculus trapezius pars transversa	6087
Musculus pectoralis major	3849
Musculus trapezius pars descendens	2906
Musculus triceps brachii	2506
Musculus trapezius pars ascendens	2322
Musculus latissimus dorsi	2267
Musculus biceps brachii	1417
Mittelwert der Muskeln	3051
Standardabweichung der Muskeln	1414

Tabelle 2: Gesamtaktivität aller Probanden beim Drücken des Einkaufswagens.

Muskeln	Ermüdungswahrscheinlichkeit [%]
Musculus trapezius pars descendens	60
Musculus triceps brachii	53
Musculus latissimus dorsi	47
Musculus trapezius pars transversa	47
Musculus trapezius pars ascendens	33
Musculus pectoralis major	33
Musculus biceps brachii	27
Mittelwert der Muskeln	43
Standardabweichung der Muskeln	11

Tabelle 3: Ermüdungswahrscheinlichkeit beim Drücken des Einkaufswagens.

Mag. Norbert Lechner  
 AUVA-Hauptstelle, Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung  
 norbert.lechner@auva.at

## ZUSAMMENFASSUNG

## SUMMARY

## RÉSUMÉ

Im Rahmen eines Masterprojekts von FH Technikum und AUVA wurde mithilfe eines Prüfstandes untersucht, welche Druck- und Zugkräfte bei verschiedenen manuellen Lastenhandhabungsvorgängen auftreten und wie sich diese auf das Muskel-Skelett-System und die Beanspruchung des Körpers auswirken können. ■

As part of a master project realised by the University of Applied Sciences and AUVA, a test stand determined the tensile and compressive forces during manual load handling operations and their physical strain and effects on the musculoskeletal system. ■

Un banc de test a permis d'analyser, dans le cadre d'un projet de master de l'université technique de Vienne réalisé en collaboration avec l'AUVA, les forces de traction et de compression se manifestant lors de différentes opérations de manutention manuelle de charges, ainsi que leurs répercussions éventuelles sur le système musculosquelettique et la sollicitation du corps. ■

# Psychische Risikofaktoren für MSE

---

Durch Dauerstress verursachte Verspannungen wirken sich auf den Bewegungs- und Stützapparat aus. Gute Arbeitsbedingungen helfen, Erkrankungen zu vermeiden.

**ROSEMARIE PEXA**



**S**tress macht krank – nicht nur psychisch, sondern auch körperlich. Unter Dauerstress stehende Arbeitnehmer:innen haben häufig Verspannungen, die längerfristig zu **Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE)** führen können. Folgen für das Unternehmen zeigen sich schon, bevor vermehrt Krankenstandstage anfallen, so Mag. Irene Lanner, Arbeits- und Organisationspsychologin der AUVA-Landesstelle Salzburg: „Nur ein gesunder Mensch kann leistungsfähig sein.“

Allerdings ist nicht jede Art von Stress schädlich. Positiver Stress, der sogenannte Eustress, spornt den Menschen sogar an, Leistungen zu erbringen. Er fordert, aber überfordert nicht. „Vor einer Präsentation brauche ich eine gewisse Anspannung, um fokussiert und konzentriert bei der Sache zu bleiben“, bringt Mag. Katharina Händler, MBA, Trainerin und zertifizierte Stress-Mentorin beim Forum für Persönlichkeits- und Organisationsentwicklung „MENSCH IN BEWEGUNG“ (MIB), ein Beispiel aus dem beruflichen Alltag.

## Körperliche Stressreaktionen

Stress, so die Trainerin, sei uns von der Natur mitgegeben worden, um unser Überleben zu sichern. Wie das funktioniert, wird im AUVA-Merkblatt M.plus 024 „Arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen vorbeugen“, das auch organisatorische und psychosoziale Risikofaktoren für MSE thematisiert, beschrieben. Stresssituationen rufen **körperliche Reaktionen** hervor: Atem- und Herzfrequenz steigen, die Muskelspannung erhöht sich, Adrenalin und Noradrenalin werden ausgeschüttet, mehr Energie ist verfügbar. Für unsere frühen Vorfahren erwiesen sich diese Reaktionen als funktional, wenn es darum ging, zu kämpfen oder zu fliehen. War die Gefahr vorbei, setzte Entspannung ein.

Diese durch Stress ausgelösten körperlichen Reaktionen laufen heute immer noch nach dem gleichen Muster ab, allerdings sind in den meisten aktuellen Stresssituationen, etwa Zeitdruck oder Ärger mit Vorgesetzten bzw. Kollegen:Kolleginnen, keine körperlichen Höchstleistungen wie Kampf oder Flucht gefragt. Die muskuläre Spannung wird daher nicht abgebaut, der seinerzeit funktionale Mechanismus wirkt sich oft schädigend auf die Gesundheit aus.

Das gilt vor allem dann, wenn die Stresssituation länger anhält. Der negative Distress ist durch Überforderung und andauernde Überlastung ohne ausreichende Entspannungsphasen gekennzeichnet. „Steht man ständig unter Spannung, kann es zu Beeinträchtigungen des muskulären Systems und des Bewegungsapparats kommen“, betont Lanner. Der psychische Spannungszustand bewirkt nämlich auch eine körperliche Verspannung, insbesondere im Bereich von Nacken, Schultern und Rücken.

Die durch eine Stresssituation verspannte Muskulatur beginnt zu schmerzen, was längerfristig einen Teufelskreis in Gang setzt: Man nimmt eine Schonhaltung ein, wodurch sich die Verspannungen und damit die Schmerzen verstärken. Aus Angst vor dem Schmerz vermeidet man Bewegung, die einen Ausgleich zur verkrampten Haltung bieten würde, und die Schmerzen nehmen weiter zu. Rechtzeitige Präventionsmaßnahmen helfen, psychosozialen Stress als einen der Auslöser für Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) zu vermeiden.

## Verbesserung der Arbeitsbedingungen

Für Lanner sollte der Fokus im Sinn einer Verhältnisorientierung auf der Verbesserung der Rahmenbedingungen am Arbeitsplatz liegen, ergänzt durch verhaltensorientierte Maßnahmen: „Schlechte Arbeitsbedingungen führen zu einer Kombination mehrerer Faktoren, die sich negativ auf das Muskel-Skelett-System auswirken, etwa Zwangshaltung am Fließband oder am Computer bei gleichzeitigem Zeitdruck bzw. zu wenigen Pausen.“

Im Merkblatt **„Arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen vorbeugen“** wird zwischen drei Gruppen von Faktoren unterschieden, die zur Entstehung arbeitsbedingter MSE beitragen. Bei den physischen Faktoren handelt es sich um körperlich belastende Arbeitsbedingungen und -anforderungen, bei den organisatorischen und psychosozialen Faktoren um Belastungen, die sich aus der Art der Arbeitsorganisation bzw. den Anforderungen an die Psyche ergeben oder die in Verbindung mit sozialen Bedürfnissen stehen. Die individuellen und soziostrukturellen Faktoren umfassen Vorerkrankungen, Lebensstil, physische Leistungsfähigkeit und den Zugang zur Gesundheitsversorgung.

Während physische Faktoren direkt auf den Bewegungs- und Stützapparat einwirken, ist der Einfluss organisatorischer und psychosozialer Faktoren indirekt. In epidemiologischen Studien wurde bisher vor allem ein Zusammenhang mit MSE im Schulterbereich festgestellt. Diese Erkrankungen treten hauptsächlich bei hohen Arbeitsanforderungen, geringer Kontrolle über die Arbeit, wenig sozialer Unterstützung und hoher Arbeitsbelastung auf.

## Organisatorische und psychosoziale Faktoren

Zu den **organisatorischen Faktoren**, die Stress auslösen, zählen ein hohes Arbeitspensum, eine ungünstige Arbeitszeitgestaltung mit zu langen Arbeitszeiten, keinen oder zu wenigen Pausen, Zeitdruck und die fehlende Möglichkeit, die Arbeitshaltung zu verändern. Auch für die ausgeübte Tätigkeit unzureichende Informationen und ein geringer Handlungsspielraum, der z. B. die Vereinbarkeit von Beruf und Familie nicht

berücksichtigt, können sich negativ auswirken. Inhaltliche Überforderung aufgrund fehlender Qualifikation stresst genauso wie geistige Unterforderung durch monotone Arbeit.

Weitere belastende organisatorische Faktoren sind laut Lanner unklare bzw. widersprüchliche Aufträge. Die Unmöglichkeit, unterschiedlichen Ansprüchen gerecht zu werden, illustriert sie anhand von Beispielen. So ist etwa eine Servicemitarbeiter:in bemüht, für Kunden möglichst schnell Ersatzteile zu beschaffen, muss sich aber an den langwierigen innerbetrieblichen Bestellprozess halten. Oft spielt zusätzlich Zeitdruck eine Rolle – etwa, wenn sich eine Pflegefachkraft um ihre Patienten:Patientinnen kümmert und nebenbei alle pflegerischen Tätigkeiten dokumentieren soll.

**Psychosoziale Faktoren**, die Stress verursachen, sind oft auf destruktive oder fehlende Kommunikation zurückzuführen, z. B. mangelnde Rückmeldungen von Vorgesetzten. Auch fehlende Unterstützung durch Vorgesetzte oder Kollegen:Kolleginnen sowie ungelöste Konflikte am Arbeitsplatz belasten psychisch. „Arbeitnehmer:innen sind dann zufrieden, wenn sie als Person wertgeschätzt werden, für ihre Tätigkeit Anerkennung erfahren, eine Möglichkeit bekommen sich weiterzuentwickeln und ihre Arbeit als sinnstiftend einordnen“, beschreibt Lanner das Ergebnis förderlicher Arbeitsbedingungen.

### Tipps für Arbeitgeber:innen

Wie sich diese Arbeitsbedingungen realisieren lassen, fasst die Arbeits- und Organisationspsychologin folgendermaßen zusammen: „Der:die Arbeitgeber:in sollte dafür sorgen, dass jede Information zu dem Zeitpunkt zu den Mitarbeiter:Mit-

Der:die Arbeitgeber:in sollte dafür sorgen, dass jede Information zu dem Zeitpunkt zu den Mitarbeiter:innen kommt, zu dem sie diese brauchen, damit sie ihre Tätigkeit ausführen können.

arbeiterinnen kommt, zu dem sie diese brauchen, damit sie ihre Tätigkeit ausführen können. Wichtig ist, darauf zu achten, dass sich die Beschäftigten ihre Tätigkeit so einteilen können, wie es für sie passt, wenn möglich die Pausengestaltung selbst bestimmen und flexible Arbeitszeiten sowie Homeoffice in Anspruch nehmen können.“

Diese Veränderungen zuzulassen und als Chance zu betrachten, stellt Vorgesetzte vor neue Herausforderungen. Mitarbeiter:innen mehr Verantwortung für ihre eigene Arbeit zu übertragen gelingt nur, wenn ihnen auch Vertrauen entgegengebracht und nicht ständig kontrolliert wird. Weiters gehört dazu, dass Führungskräfte eine Fehlerkultur entwickeln und sich sozialkommunikative Kompetenz aneignen. Diese hilft, in Gesprächen mit Mitarbeiter:innen zu erkennen, wie es ihnen geht, in welchen Bereichen sie ihre Stärken einbringen können und ob sie sich weiterqualifizieren wollen.

Im Rahmen ihres Präventionsschwerpunkts 2021/22 „**Packen wir's an**“ unterstützt die AUVA Unternehmen, Maßnahmen zur Verhinderung von Schäden des Bewegungs- und Stützapparats zu setzen, mit Informationsmaterial, individueller Beratung und Veranstaltungen. So findet am 5. April 2022 in Salzburg die Veranstaltung „Packen wir's an! – Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen bei der Bildschirmarbeit im Büro, daheim und mobil“ statt, bei der die AUVA gemeinsam mit Experten:Expertinnen aus verschiedenen Bereichen und Institutionen lösungsorientierte Ideen und Anregungen präsentiert.

### Tipps für Arbeitnehmer:innen

Aktiv werden kann nicht nur der:die Arbeitgeber:in, sondern auch jede:r einzelne Arbeitnehmer:in selbst. Lanner empfiehlt den Beschäftigten, zu hinterfragen, ob ihre Arbeit gut organisiert ist und wie sie Zeitverluste, z. B. aufgrund von Unterbrechungen durch Kollegen:Kolleginnen, reduzieren könnten. Wichtig ist auch, den eigenen Handlungsspielraum auszuschöpfen, etwa durch effiziente Zeiteinteilung, mehrere (Kurz-)Pausen mit Haltungsänderung sowie Bewegungs-, Dehnungs- und Entspannungsübungen.

Die eigene Einstellung beeinflusst ebenfalls, wie leicht man sich gestresst fühlt. Als hilfreich erweist es sich, wenn man perfektionistische Ansprüche zurückstecken und Arbeiten delegieren kann, bei Konflikten ein klärendes Gespräch sucht und sich am Ende des Tages darauf konzentriert, was gut gelaufen ist. Auch wenn es gerade Probleme gibt, sollte man sich daran erinnern, welche Herausforderungen man schon gut gemeistert und welche Ziele man erreicht hat. In einer schwierigen Situation kann man sich fragen, was man



© Adobe Stock



Packen wir's an!



## Packen wir's an!

### Veranstaltungen rund um Muskel-Skelett-Erkrankungen

#### (Fehl-)Belastungen reduzieren, MSE vorbeugen – innovative Lösungen und AUVAFit-Praxisbeispiele

Wann: Di, 26. April 2022, 09:00–16:00 Uhr, anschließend Get-together bis 17:00

Wo: Kongress und TheaterHaus Bad Ischl bzw. Online-Teilnahme

Geballtes Wissen „aus der Praxis, für die Praxis“ rund um die Prävention von MSE erwartet die Besucher:innen dieser Veranstaltung. Nationale und internationale Experten:Expertinnen wie Prof. Dr. Ellegast (Stv. Direktor des Instituts für Arbeitsschutz der DGUV) zeigen, wie körperliche und psychische Belastungen erkannt, bewertet und reduziert werden können. Innovative ergonomische Lösungen und wirksame Präventionsmöglichkeiten werden anhand zahlreicher Beispiele aus unterschiedlichen Branchen vorgestellt, darunter:

- Baugewerbe (Probst GmbH, Deutschland)
- Stahlindustrie (Alfred Wagner Stahl-Technik & Zuschnitt GmbH)
- Dienstleistung (G4 Secure Solutions)
- Handel (Blumen Karin Floristik & Geschenke)
- Nahrungsmittel- und Gastgewerbe (BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe, Deutschland)

Abgerundet wird das Programm durch die Vorstellung des kostenlosen Präventionsprogramms AUVAFit zur Verbesserung der Arbeitsplatzqualität.

Ein informativer und besonders praxisnaher Tag, ganz im Zeichen der MSE-Prävention, ist garantiert!

Programm und Anmeldung (bis 11. April) unter: [www.auva.at/veranstaltungen](http://www.auva.at/veranstaltungen) bzw.

[www.auva.at/mse](http://www.auva.at/mse), Menüpunkt „Veranstaltungen“

## Save the Date

### Forum Prävention 2022

Mit den zwei Schwerpunktthemen: (Gesundheits-)Folgen von Homeoffice und präventive Ansätze sowie Lehrlinge und junge Arbeitnehmer:innen für Sicherheit und Gesundheit begeistern

Wann: Di, 17. Mai – Do, 19. Mai 2022

Wo: Congress Messe Innsbruck bzw. Online-Teilnahme

Programm und Anmeldung (bis 29. April) unter: <http://forumpraevention.auva.at/>

### Ergonomie-Forum: Neue Technologien zur Prävention von MSE

Veranstaltung der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Ergonomie (ÖAE) in Kooperation mit der AUVA

Wann: Di, 21. Juni 2022

Wo: Wien

Infos unter: [www.oaee.at](http://www.oaee.at)

selbst einem:einer Freund:in in der gleichen Lage raten würde. Außerhalb des Berufs lässt sich durch Bewegung, gute Ernährung, ausreichend Schlaf, Hobbys und Sozialkontakte ein **Ausgleich schaffen**.

## Stressmanagement

Mag. Katharina Händler, MBA, Trainerin und zertifizierte Stress-Mentorin beim Forum für Persönlichkeits- und Organisationsentwicklung „MENSCH IN BEWEGUNG“ (MIB),

spricht von vier Stressmanagement-Strategien, die sich sowohl für Arbeitgeber:innen als auch für Arbeitnehmer:innen eignen: Die erste Strategie basiert auf Reduktion. Befindet man sich bereits in einer Stresssituation, besteht die Priorität darin, den Stress in der Situation zu minimieren. Um das **Stresslevel zu senken**, sollte man lösungsorientiert vorgehen. Als Beispiel bringt die Trainerin den Vergleich mit der Herausforderung, eine Kiste mit schweren Wasserflaschen in den fünften Stock zu tragen. Teilt man die Last auf und geht mehrmals mit weniger Flaschen, dauert es zwar länger, aber man ist danach nicht so

erschöpft und damit leistungsfähiger. Auch bis zu einem vorgegebenen Zeitpunkt scheinbar nicht bewältigbare Arbeiten können oft aufgeteilt und somit leichter bewältigt werden. Statt Probleme zu wälzen, sollte man sich auf mögliche Lösungswege konzentrieren und sich fragen, was man aktuell tun kann.

Bei Strategie Nummer zwei setzt man auf Prävention und versucht, langfristig eine gesündere Strategie zur Stressbewältigung zu entwickeln. Die Basis dafür ist **Selbsterkenntnis**: Wie reagiere ich auf gewisse Stressoren und welche Möglichkeiten habe ich, es besser zu machen? Beim Beispiel mit den Wasserflaschen könnte man sich überlegen, ob man tatsächlich so viel Wasser in Flaschen braucht oder lieber auch Leitungswasser trinkt. Übertragen auf den Berufsalltag wäre eine Option, sich zu überlegen, wo wirklich hundert Prozent Leistung erforderlich sind, und sich bewusst zu machen, dass das nicht immer der Fall ist. Gutes Zeitmanagement hilft, erst gar nicht in eine Stresssituation zu geraten.

Arbeitgeber:innen können hier ansetzen, indem sie sich ihrer **Fehlerkultur** bewusst werden. „Sprechen Führungskräfte über Misserfolge und über die daraus gezogenen Lehren, nehmen sie automatisch auch Druck von den Arbeitnehmern:Arbeitnehmerinnen, immer alles perfekt machen zu müssen. Sogenannte Fuck-up-Veranstaltungen finden mittlerweile in vielen Unternehmen Anhänger:innen“, so Händler.

Die dritte Strategie nutzt die **Resistenz** von Körper und Geist, um in stressigen Phasen physisch und psychisch stabiler zu sein. Förderlich sind gesunde Ernährung, ausreichend Bewegung und Entspannung. So wie jemand, der über genügend Kraft und Kondition verfügt, die Wasserflaschen-Kiste leichter fünf Stockwerke hinauftragen kann, geht es auch Arbeitnehmern:Arbeitnehmerinnen, die bereits eine gewisse Stressresistenz

erworben haben. Die dafür förderlichen Verhältnisse kann der:die Arbeitgeber:in z. B. durch firmeninterne Bewegungs- und Entspannungsangebote schaffen. Schlüssige Informationen helfen den Beschäftigten, selbstverantwortlich zu handeln und die Angebote anzunehmen.

**Resilienz**, die vierte Strategie, geht über Resistenz hinaus, ihre Stärke beruht auf der flexiblen Reaktion auf psychisch belastende Situationen. Hat man schon verschiedene stressreiche Situationen erfolgreich bewältigt, vertraut man eher darauf, auch eine neue Herausforderung auf die jeweils passende Art meistern zu können. „Resilienz ist die Widerstandskraft in Krisen. Widerstandsfähige Menschen brechen nicht in Krisen, sondern sehen diese als Herausforderung. Durch diese Umbewertung werden andere Hormone stimuliert, daher gehen resiliente Personen mit Stressreizen langfristig gesünder um. Die Kraft der inneren Stärke kann jede:r durch Übung und Neubewertungen kontinuierlich trainieren“, beschreibt Händler. Erschöpfungszustände bis zum Burnout lassen sich damit vermeiden.

Die Trainerin bezeichnet den Erwerb von Resilienz als Lebensaufgabe. Man sollte sich immer wieder die Sinnfrage „Was ist mir im Leben wichtig?“ stellen und den Umgang mit Stresssituationen danach ausrichten. Allerdings müsse man sich nicht nur auf diese besonders herausfordernde Strategie konzentrieren, so Händler: „Es geht bei den vier Ansätzen nicht um ‚entweder – oder‘, sondern um ‚sowohl – als auch‘, um kurz- und langfristig an der Stressbewältigung zu arbeiten.“ ■

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

## ZUSAMMENFASSUNG



Stresssituationen erhöhen die Muskelspannung. Hält der Stress länger an und fehlen Erholungsphasen, kann das längerfristig zu Muskel-Skelett-Erkrankungen führen. Im Beruf erhöhen bestimmte organisatorische und psychosoziale Faktoren das Risiko für Stress und damit für Beschwerden des Bewegungs- und Stützapparats. Abhilfe schaffen lässt sich durch eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen sowie durch Stressmanagement-Strategien. ■

## SUMMARY



Muscle tension increases in stressful situations. Sustained stress and a lack of recovery phases can cause musculoskeletal disorders (MSD) in the long term. Certain organisational and psycho-social factors increase stress at work and the risk of MSD, which is why working conditions should be improved and stress management strategies developed. ■

## RÉSUMÉ



Les situations de stress augmentent la tension musculaire. Si le stress perdure sans connaître de phases de détente, cela peut entraîner des troubles musculosquelettiques sur le long terme. Dans le monde professionnel, certains facteurs psychosociaux et organisationnels augmentent le risque de stress et, par conséquent, celui de douleurs au niveau de l'appareil musculosquelettique et locomoteur. Amélioration des conditions de travail et stratégies de gestion du stress permettent de remédier à ce problème. ■



Hybride  
Veranstaltung.  
Melden Sie sich  
jetzt an!



# FORUM PRÄVENTION

17. – 19. Mai 2022 | Innsbruck

# Lastenhandhabung: Wie lassen sich MSE verhindern?

Wie können durch die Manipulation von Lasten verursachte Muskel-Skelett-Erkrankungen verhindert werden? Antworten auf diese Frage gab es bei einer AUVA-Informationsveranstaltung in Graz, die im Rahmen des AUVA-Präventionsschwerpunktes „Packen wir's an!“ stattfand.

ROSEMARIE PEXA

**D**ie **AUVA-Informationsveranstaltung** „Risikofaktor Lastenhandhabung – Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen“ am 8. März 2022 in Graz widmete sich einem nicht nur gesundheitlich, sondern auch ökonomisch besonders relevanten Thema. Personen, die häufig schwere Lasten heben, tragen, ziehen oder schieben, weisen eine deutlich höhere Wahrscheinlichkeit für Erkrankungen des Bewegungs- und Stützapparats auf.



DI Dr. Hannes Weißenbacher

Da rund ein Drittel aller Arbeitnehmer:innen regelmäßig mit schweren Lasten hantiert, ist die Anzahl der Gefährdeten groß. Das gilt für unterschiedlichste Berufsgruppen, wie DI Dr. Hannes Weißenbacher, Direktor der AUVA-Landesstelle Graz, bei der Eröffnung der Veranstaltung betonte: „Muskel-Skelett-Erkrankungen betreffen nicht nur das Bau- und das Transportgewerbe, son-

dern auch Arbeitsplätze, bei denen wir es gar nicht vermuten würden.“ MSE haben oft längere Krankstände zur Folge, durchschnittlich dauern diese 17 Tage pro Fall. Die dadurch entstehenden Kosten schätzt Weißenbacher österreichweit auf rund eine Milliarde Euro pro Jahr.

## Volkskrankheit Rückenschmerzen

In Deutschland beträgt die **mittlere Krankstandsdauer bei MSE** knapp 18 Tage, also ähnlich lange wie in Österreich.

*»MSE haben oft längere Krankstände zur Folge, durchschnittlich dauern diese 17 Tage pro Fall. Die dadurch entstehenden Kosten werden österreichweit auf rund eine Milliarde Euro pro Jahr geschätzt.«*

DI Dr. Hannes Weißenbacher



Univ.-Prof. DI Dr. Stephan Letzel

Univ.-Prof. DI Dr. Stephan Letzel von der Mainzer Johannes-Gutenberg-Universität sprach in seinem Vortrag von einer „Volkskrankheit Rückenschmerzen“, von der 66 Prozent der Frauen und 56 Prozent der Männer betroffen sind.

Die unterschiedliche Häufigkeit von Rückenerkrankungen in verschiedenen Berufsgruppen legt einen Zusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit nahe. Die meisten **Krankstandstage** entfallen auf Verkehrs- und Lagerberufe, gefolgt von Metallerzeugung und -bearbeitung sowie an dritter Stelle der chemischen Industrie und Kunststoffverarbeitung. Interessant ist, dass Arbeitslose in einem noch größeren Ausmaß von Rückenbeschwerden betroffen sind, was Letzel unter anderem auf den Einfluss psychosozialer Faktoren zurückführt.



Dr. Kurt Leodolter

## Risikofaktoren

Laut Dr. Kurt Leodolter, MSc, Facharzt für Arbeitsmedizin vom Unfallverhütungsdienst der AUVA-Landesstelle Graz, betrifft der Großteil der arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen mit 43 Prozent den Rücken, dicht gefolgt von den oberen und deutlich vor den unteren Gliedmaßen.

Nicht nur körperliche, sondern auch psychosoziale, organisatorische und individuelle Faktoren beeinflussen die Wahrscheinlichkeit für Erkrankungen des Bewegungs- und Stützapparats. Auch als Folge von Arbeitsunfällen können MSE auftreten.

Damit rechtzeitig **Präventionsmaßnahmen** gesetzt werden, müssen Arbeitgeber:innen die Risiken erkennen. Eine einfache Möglichkeit, die Hebe- und Tragetechnik einer Person zu analysieren, bietet die App „Heben und Tragen“ der AUVA, die man kostenfrei auf das Smartphone laden kann. Die Gefährdung durch die Handhabung schwerer Lasten sei mittlerweile bekannt, so Leodolter, während das Bewusstsein in anderen Bereichen noch fehlen würde: „Ein großes Problem sind die mittelschweren Lasten, da helfen die Leitmerkmalmethoden bei der Einschätzung.“

## Leitmerkmalmethoden

Wie die Leitmerkmalmethoden anzuwenden sind, beschrieb Peter Schams, MSc, von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Berlin: „Zuerst ist festzustellen, welche Belastungsarten an einem Arbeitsplatz vorkommen, um die richtigen Leitmerkmalmethoden zu finden. Es kann sein, dass man die Tätigkeiten in Teiltätigkeiten einteilen muss.“ Insgesamt stehen zur Beurteilung der körperlichen Belastung **sechs Leitmerkmalmethoden** zur Verfügung: manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten, manuelles Ziehen und Schieben von Lasten, manuelle Arbeitsprozesse, Ganzkörperkräfte, Körperfortbewegung sowie Körperzwangshaltung.



Peter Schams, MSc

Den für die jeweilige Tätigkeit typischen Belastungsfaktoren wie Lastgewicht, Kraftaufwand oder Weglänge wird ein von der Intensität der Belastung abhängiger Punktwert zugeordnet, den man mit einem Wert für die Zeit multipliziert. Übt

jemand an einem Arbeitsplatz Tätigkeiten mit verschiedenen körperlichen Belastungsarten aus, ist jede von ihnen extra zu bewerten. Das Ergebnis ermöglicht eine Einstufung jeder Teiltätigkeit in einen von vier Risikobereichen von gering (grün) bis hoch (rot). Bei Risikobereich 4 gilt eine körperliche Überbeanspruchung als wahrscheinlich.

„Wo die höchsten Punktwerte erreicht worden sind, machen Maßnahmen am meisten Sinn“, so Schams. Er sieht den Vorteil der Leitmerkmalmethoden darin, dass sich die Tools einfach anwenden lassen und die körperliche Belastung jeder beruflichen Tätigkeit beurteilt werden kann. Das Ziel sei, **Überbeanspruchung zu erkennen** und geeignete Maßnahmen einzuleiten, um diese zu reduzieren.

## Maßnahmen zur Lastenreduktion

Woran man sich bei der Auswahl der Maßnahmen orientieren sollte, erklärte DI Michael Wichtl von der Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung der AUVA und Geschäftsführer der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Ergonomie (ÖAE): „Grundprinzip für Gestaltungsmaßnahmen zur Lastenreduktion ist das STOP-Prinzip.“ Dieses sieht Substitution vor technischen und organisatorischen und zuletzt personenbezogenen Maßnahmen vor. An erster Stelle steht der **Ersatz gesundheitsgefährdender Tätigkeiten**, etwa durch Automatisierung. Technische Maßnahmen, die die Lastenhandhabung erleichtern, sind z. B. Hebe- und Tragehilfen wie Hubtische, Hebekräne oder Transportbänder.

Als konkretes Praxisbeispiel, das mit der Leitmerkmalmethode Heben, Halten und Tragen analysiert wurde, nannte Wichtl das Herunterheben von 50 kg schweren Ausschuss-Säcken von der Rollbahn einer Maschine. Die Beschäftigten mussten sich zum Teil weit vorneigen, die Greifbedingungen waren eingeschränkt. Aufgrund der Einstufung in den Risikobereich 4 bestand dringender Handlungsbedarf. Da eine Reduktion des Gewichtes der Säcke auf 25 kg technisch und organisatorisch nicht umsetzbar war, wurde die Anschaffung einer Hebehilfe vorgeschlagen.

Zu den organisatorischen Maßnahmen, die die Belastung durch Heben, Halten und Tragen verringern, zählen das Aufteilen der Last auf mehrere Personen und eine Arbeitszeitgestaltung, die kürzere Schichtdienste mit möglichst langen Ruhezeiten sowie Pausen dazwischen vorsieht. Der alleinige



DI Michael Wichtl

Einsatz von personenbezogenen Maßnahmen zur Verringerung des Risikos durch Lastenhandhabung ist laut Wichtl oft nicht ausreichend. Personenbezogene Maßnahmen sind die letzte Stufe in der Maßnahmenhierarchie und sollten immer in Kombination mit anderen Maßnahmen getroffen werden. Möglichkeiten sind die Verwendung von Tragegerüsten zum Abstützen der Last oder von Exoskeletten.

## Exoskelette

Der Frage, inwieweit Exoskelette eine Lösung für die Handhabung schwerer Lasten darstellen können, ging Mag. Norbert Lechner, fachkundiges Organ Ergonomie in der AUVA-Hauptstelle, in seinem Vortrag nach. „Exoskelette haben das Potenzial, Belastungsspitzen zu reduzieren, aber sie werden oft überbewertet oder falsch eingesetzt“, stellte Lechner fest. Das Ziel bei der Verwendung von Exoskeletten dürfe nie eine Leistungssteigerung, sondern müsse vielmehr die **Entlastung der Arbeitnehmer:innen** sein.



Mag. Norbert Lechner

Anhand von konkreten Beispielen zeigte Lechner Nutzen und Grenzen von Exoskeletten auf. Im Gerüstbau wurden Exoskelette erprobt, die insbesondere Arbeiten über Schulterhöhe erleichtern sollten. Es zeigte sich, dass die Unterstützung einzelner Muskeln durch das Exoskelett aufgrund der komplexen Bewegungsabläufe insgesamt keine Entlastung brachte. Bei zwei weiteren

Beispielen waren technische Maßnahmen der Verwendung von Exoskeletten vorzuziehen: beim Reifenwechsel in einer Autowerkstatt pneumatische Hebehilfen, bei Arbeiten im Kanalnetz ein Kanaldeckelheber.

Als Positivbeispiel präsentierte Lechner die Verwendung von Exoskeletten bei der Morandell International GmbH, die Gastronomie und Fachhandel mit Qualitätsweinen beliefert. In der Logistik führte das Heben zum Teil schwerer Packstücke zur Ermüdung und zu Ausfalltagen aufgrund von Muskel-Skelett-Erkrankungen. Die beim Heben besonders beanspruchte Rückenstreck-Muskulatur sollte durch ein Exoskelett entlastet werden, was laut Lechner auch gelang. „Die Beanspruchung konnte um durchschnittlich 14,89 Prozent reduziert werden.“

## Montage von Schaltanlagen

Auf eine Kombination mehrerer Maßnahmen zur Prävention von MSE setzt man bei der Siemens AG Österreich in der

Niederlassung Graz – Smart Infrastructure Electrification & Automation. Die Mitarbeiter:innen sind sowohl in der Fertigung im Betrieb als auch in der Montage vor Ort tätig. „In der Fertigung wird nach dem Arbeitsprinzip **„One-Piece-Flow“** vorgegangen: Ein kleiner Trupp Mitarbeiter:innen wandert mit dem Produkt mit, das bedeutet einen Wechsel zwischen körperlich höherer und geringerer Beanspruchung“, so Mag. Jasmin Pichler, bei Siemens in Graz für Qualitätsmanagement und Environment, Health and Safety Management zuständig.



Mag. Jasmin Pichler

Weitere Maßnahmen sind der Einsatz von Hebe- und Transporthilfen, etwa Hubtische, Stapler mit Teleskoparm, Materiallifte und Trolleys zum Transport von Werkzeug. Als Alternative zu herkömmlichen Arbeitsschuhen steht ein Modell mit hohem Dämpfungswert zur Auswahl. Auch Beschäftigte können **Vorschläge einbringen**, betonte Norbert Mayer, Montage- und Werkstättenleiter der Siemens-Niederlassung in Graz: „Sehen Mitarbeiter:innen z. B. auf einer anderen Baustelle Verbesserungen, setzen wir diese um, wenn es sinnvoll ist.“



Norbert Mayer



Mag. Roland Grabmüller

## AUVfit Ergonomie

In der Kärntner Evonik Peroxid GmbH, einem Standort des international tätigen Unternehmens der Spezialchemie Evonik Industries AG, wurde im Rahmen von AUVfit Ergonomie ein ganzes Maßnahmenpaket erarbeitet. Ziel war, die **Arbeitsbelastung zu minimieren**, um arbeitsbedingte Muskel-Skelett-Erkrankungen und durch diese verursachte Krankenstände zu verhindern. Betreut wurde Evonik von Mag. Roland Grabmüller, MA, fachkundiges Organ Ergonomie vom Unfallverhütungsdienst der Landesstelle Graz. „Ich versuche, einfache, praktische Lösungen zu finden, die nicht viel kosten“, beschrieb Grabmüller seine Vorgehensweise.

„Wir haben einen Mini-Lift dafür adaptiert, PE-Folie in die Folieranlage einzubringen. Davor haben die Mitarbeiter:innen die bis zu 40 kg schweren Folienrollen zu zweit gehoben“,

führte Ing. Gerhard Pichler, Sicherheitsfachkraft bei Evonik, eine der Maßnahmen an. Weiters wurden eine **Hebehilfe**, ein elektrischer Hubwagen und mehrere Scherenhubtische sowie Arbeitspodeste angeschafft. Zur Erhöhung der Arbeitssicherheit brachte man im Innen- und Außenbereich Aufstiegshilfen mit Absturzsicherung an. Auch die Beleuchtungssituation wurde verbessert.



Ing. Gerhard Pichler

## Evaluation der Leistungsfähigkeit

Erhöht die Handhabung schwerer Lasten schon für gesunde Arbeitnehmer:innen die Gefahr von Muskel-Skelett-Erkrankungen, ist das Risiko nach einem Unfall noch größer. Vor einer Wiedereingliederung muss daher festgestellt werden, ob der:die Betroffene wieder an den früheren Arbeitsplatz zurückkehren kann. Eine Entscheidungsgrundlage zur Beurteilung der individuellen Arbeitsfähigkeit liefert die **„Evaluation der funktionellen Leistungsfähigkeit“ (EFL)**, die in der AUVA-Rehabilitationsklinik Tobelbad durchgeführt wird. „Gegen Ende der Rehabilitation absolviert der:die Patient:in an zwei Vormittagen **29 standardisierte Tests** mit Arbeitsbezug. Der Fokus liegt dabei auf der Funktion, es erfolgt keine Beurteilung des Schmerzes“, erklärte Dr. Ursula

Kropiunig, Oberärztin in der Rehabilitationsklinik. Getestet werden dabei unterschiedliche Formen des Hebens und Tragens, statische Beanspruchungen, Gangleistung und Fortbewegung, Handgeschicklichkeit und Handkraft. Die Belastung wird dabei bis zum individuellen Maximum gesteigert. Ergänzend erhebt man mittels eines Fragebogens eine Selbsteinschätzung der Leistungsfähigkeit.

Anschließend werden die Fähigkeiten und Defizite in Bezug auf die bisher ausgeübte Arbeit in einem Bericht dargestellt. Damit kann eine Aussage über die Zumutbarkeit getroffen werden – das heißt, ob der:die Patient:in die Tätigkeiten uneingeschränkt oder in reduziertem Ausmaß durchführen kann bzw. ob er:sie Hilfsmittel dafür benötigt. Auch eine **Empfehlung zur Umschulung** ist möglich. Der Test, so Kropiunig, sei immer eine Momentaufnahme. Ob bzw. wie rasch jemand wieder die volle Leistungsfähigkeit erlangt, hängt auch von den im Betrieb gesetzten Maßnahmen zum Schutz vor Muskel-Skelett-Erkrankungen ab. ■



Dr. Ursula Kropiunig

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

### ZUSAMMENFASSUNG

 Die Manipulation schwerer Lasten erhöht die Wahrscheinlichkeit für Schäden des Bewegungs- und Stützapparats. Bei der AUVA-Informationsveranstaltung „Risikofaktor Lastenhandhabung – Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen“ am 8. März 2022 in Graz wurden Methoden zur Bewertung der Belastung und vorbeugende Maßnahmen präsentiert. Good-Practice-Betriebe stellten ihre Aktivitäten zur Prävention von MSE vor. Die Veranstaltung fand im Rahmen des AUVA-Präventionsschwerpunktes „Packen wir’s an!“ zu arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen statt. ([www.auva.at/mse](http://www.auva.at/mse)). ■

### SUMMARY

 Manipulating heavy loads increases the probability of damage to the musculoskeletal system. The AUVA introduced methods of strain assessment and preventive measures at its Graz information event “Load handling as a risk factor: preventing work-related musculoskeletal disorders (MSD)” on 8 March 2022. Businesses were invited to present good practices for MSD prevention. The event was part of AUVA’s scheme for preventing musculoskeletal disorders ([www.auva.at/mse](http://www.auva.at/mse)). ■

### RÉSUMÉ

 La manutention de charges lourdes augmente la probabilité d’endommager l’appareil musculosquelettique et locomoteur. La réunion d’information de l’AUVA « La manutention de charges, un facteur de risque : prévention des troubles musculosquelettiques d’origine professionnelle », qui s’est tenue le 8 mars 2022 à Graz, a présenté des méthodes d’évaluation de la charge pour le corps ainsi que des mesures préventives. Des entreprises connues pour leurs bonnes pratiques ont présenté leurs activités de prévention des troubles musculosquelettiques. Cet événement a été organisé dans le cadre du programme de prévention de l’AUVA « Prenons les choses en main ! », consacré aux troubles musculosquelettiques d’origine professionnelle ([www.auva.at/mse](http://www.auva.at/mse)). ■

# Besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten – demnächst vollverdampft!

Selbst für Fachleute ist es nicht einfach, den Überblick zu behalten, welche Bestimmungen für brennbare und insbesondere für besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten einzuhalten sind. Mit dem möglichen Inkrafttreten der VbF (Verordnung brennbarer Flüssigkeiten, Entwurf 2018) gelten diesbezüglich deutlich andere Bestimmungen.

JOSEF DROBITS



**W**enn Ihnen die x-te Auflage der Model-Shows schon langweilig ist und auch das Dschungelcamp zu wenig Spannung bietet, dann kommen Sie mit mir in einen besonderen Dschungel der Extraklasse. Hier treffen alte Bestimmungen auf uralte Bestimmungen, die nicht mehr gültig sind, und gar nicht uninteressante Regelungen fristen ihr mehr oder weniger bald ablaufendes, jedoch ungewisses Dasein. Der Titel könnte auf eine Folge der Erderwärmung hindeuten, steigt doch mit zunehmender Temperatur auch die Verdampfungsfreudigkeit von Substanzen. Doch hier ist nicht von einem Naturphänomen die Rede – vielmehr entspringt diese mehr oder weniger freudig empfundene Sensationsmeldung einzig und allein juristischen Konstruktionen. Die besonders gefährlichen brennbaren Flüssigkeiten sind mit dem aktuellen **Verordnungsentwurf** im juristisch-zeitlichen Niemandsland angekommen. Die Bestimmungen gelten zwar noch, aber eigentlich schon nicht mehr – und die betroffenen Substanzen „wissen“ noch gar nicht, dass sie nicht mehr besonders gefährlich sein dürfen!

Generell „verschwinden“ Chemikalien gemäß dem Masseerhaltungssatz ja nicht so einfach, und auch ihre Gefährlichkeit hängt neben den stofflich-molekularen Eigenschaften in hohem Maß vom konkreten Umgang mit diesen Stoffen am Arbeitsplatz, aber auch im privaten Umfeld, ab. Denn, wenig überraschend, haben Moleküle noch immer nicht gelernt, „sich zu benehmen“.

## Was sind besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten?

Beurteilungswerkzeuge wie das **GHS-System** bei chemischen Stoffen sollen eigentlich helfen, zu einer gewissen allgemeinen Einschätzung in Bezug auf Substanzen zu kommen. Nun sind zwar die Eigenschaften neutral zu bewerten und naturgemäß weltweit dieselben – die Beurteilungsmaßstäbe weisen aber lokal erstaunliche Unterschiede auf. So kommt es, dass die in Bezug auf die Einteilungskriterien veraltete österreichische VbF (Verordnung brennbarer Flüssigkeiten) im § 6 folgende Bestimmung enthält (mit aktuellem Bezug zitiert):

### § 6 „Besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten“ im Sinne dieser Verordnung sind:

1. brennbare Flüssigkeiten, die in der Stoffaufzählung des ADR in den Klassen 3 („Entzündbare flüssige Stoffe“), 6.1 („Giftige Stoffe“) und 8 („Ätzende Stoffe“) in eine Ziffer unter lit. a (ADR i. d. g. F.: VP I, Anm. d. Autors) oder in eine Ziffer ohne Buchstabenunterteilung (ohne VP, Anm.) fallen,
2. brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter  $-18\text{ °C}$  und einer Zündtemperatur von  $200\text{ °C}$  oder darunter,

3. Kollodiumlösung, das ist eine Lösung von Nitrozellulose (Zellulosenitrat) in einem Lösemittelgemisch aus Ethanol und Diethylether, mit einem Stickstoffgehalt (Masseanteil) unter  $12,6\text{ vH}$ ,
4. brennbare Flüssigkeiten der ADR-Klasse 4.2 („Selbstentzündliche Stoffe“), 4.3 („Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase entwickeln“) und 5.2 („Organische Peroxide“)  
ADR = Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße  
VP = Verpackungsgruppe

Im 1. Absatz, den es sich durchaus lohnt näher zu betrachten, wird auf den **Gefahrguttransport** Bezug genommen – allerdings auf die Version des ADR aus 1999, die ihre juristische Schlagkraft schon vor zwei Jahrzehnten ausgehaucht hat. Wer jetzt aber nicht weiß, dass die lit. a einst eine Stoffteilliste umfasste, in der die Stoffe in jeder der erwähnten Gefahrgutklassen (3, 6.1 und 8) aufgelistet waren, sodass praktischerweise alle Stoffe kompakt dargestellt waren – welche wiederum aktuell den Verpackungsgruppen I entsprechen –, der ist verloren! Im aktuellen ADR 2021 sind diese Stoffe in der Zentraltabelle in Kapitel 3.2. über die gesamte Riesentabelle verstreut und daher in ihrer Gesamtheit nur schwer aufzufinden! Eine auszugsweise Liste der laut Definition in VbF § 6 (1) besonders gefährlichen, aber nur brennbaren Flüssigkeiten finden Sie im Kasten auf Seite 37! In Übersicht 2 finden Sie eine schon etwas längere Liste mit besonders gefährlichen brennbaren Flüssigkeiten, die aber zumindest eine Nebengefahr wie ätzend oder giftig, manchmal sogar beide Nebeneigenschaften, aufweisen.

Bei den brennbaren Flüssigkeiten der Verpackungsgruppe I sind eben auch die Stoffe mit den Nebengefahren gelistet, meistens ätzend und giftig. Spannend wird es aber andersherum: Giftige Flüssigkeiten, die brennbar sind, unterliegen dem österreichischen Giftrecht, gelten aber in der Lagerung derzeit primär als brennbare Flüssigkeiten! Ähnlich ist es bei den ätzenden brennbaren Flüssigkeiten: Obwohl die Hauptgefahr durch die Gewebszerstörung determiniert wird, gelten sie als brennbare Flüssigkeiten!

## Beispiel Essigsäure

Ein Beispiel ist die Essigsäure, speziell im höherprozentigen Konzentrationsbereich: Es gibt Firmen, da wandert die Essigsäure vom VbF-Lager je nach Auditor in das Säurelager und wieder retour ins Lager der brennbaren Flüssigkeiten: ein pH-Wert um die 2 und ein Flammpunkt von  $39\text{ °C}$  wird noch von einer UEG (untere Explosionsgrenze) im Ex-Schutz ergänzt! Da aber die Essigsäure im ADR nur der Verpackungsgruppe II zugeordnet ist, gilt sie laut VbF als nicht besonders gefährlich! Doch die Anzahl der Personen, die mit der aggressiven

Wirkung der Essigsäure Bekanntschaft gemacht haben, ist ungleich größer als die jener, die mit Explosion oder schweren Brandverletzungen konfrontiert waren!

Also ist es jetzt ein brennbarer Stoff, der ätzt, oder ein ätzender Stoff, der brennt? Im GHS ist das eine nicht einfach zu beantwortende Frage bzw. stellt sich diese Frage weniger im Klassifizierungssystem als beim Gefahrguttransport oder der Lagerung, die eine eindeutige Zuordnung benötigen.

### Nur mehr allgemein und nicht speziell gefährlich?

Eine Liste mit klassischen Vertretern von brennbaren Flüssigkeiten, die gemäß ihrer Giftigkeit diese letztgenannte Haupteigenschaft aufweisen, finden Sie auf Seite 38 und 39 (Tabellen 3 und 4). Tabelle 5 führt schließlich jene ätzenden, brennbaren Flüssigkeiten an, die im **Entwurf 2018** der „neuen“ VbF nicht mehr zu finden sein werden.

Während nämlich der Begriff der besonders gefährlichen brennbaren Flüssigkeiten in der noch immer rechtskräftigen VbF Eingang in allgemein gültige Lagerbestimmungen gefunden hat (siehe auch zitierter § 67 (1) VbF), ist eine speziell gültige Definition im Entwurf 2018 nicht mehr zu finden: Offenbar sind diese Substanzen nicht mehr als allgemein gefährlich bei der Lagerung erkannt worden, wiewohl sie es im Umgang sehr wohl sind.

Dabei startet doch fast jeder Arbeitsvorgang mit der Entnahme aus der Lagerung – das wäre der richtige Ort für eine Bewusstseinsbildung vor Einsatz!

*§ 67 (1): „Besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten dürfen bis zu einer Menge von fünf Liter gelagert werden, wenn die Behälter aus geeignetem Werkstoff bestehen und der Nenninhalt je Behälter nicht mehr als 250 Milliliter beträgt; sind die Behälter mit schwer brennbarem, gegen den Inhalt und gegen Korrosionen beständigem Material bruchgeschützt umhüllt, so darf der Nenninhalt je Behälter bis zu einem Liter betragen. Die Lagermenge erhöht sich auf zehn Liter, wenn die Behälter aus Metall bestehen und der Nenninhalt je Behälter nicht mehr als fünf Liter beträgt. Erfolgt die Lagerung in Sicherheitsbehältern und beträgt der Nenninhalt je Behälter nicht mehr als fünf Liter, so darf die Lagermenge 15 Liter betragen.“*

§ 67 (1) zeigt in einer übersichtlichen Dreiteilung, ähnlich einem Ampelprinzip, die besonders gefährlichen brennbaren Flüssigkeiten, ihre Füllmenge je Behälter, maximale Lagermenge und Art des Gebindematerials.

Im Entwurf der VbF 2018 taucht jedoch der Begriff der besonders gefährlichen brennbaren Flüssigkeiten nicht mehr allgemein auf. Stattdessen überrascht an unerwarteter Stelle eine

im Torso übernommene und sogar verschärft ausgebaute Bestimmung bei den **Sicherheitsstränken**: Ident mit der bisherigen Bestimmung ist die Formulierung hinsichtlich brennbarer Flüssigkeiten der Verpackungsgruppe I und der giftigen/toxischen brennbaren Flüssigkeiten. Die ätzenden brennbaren Flüssigkeiten – somit auch die oben als Beispiel genannte Essigsäure als hochkonzentrierter Eisessig („gefriert“ mit kristalliner Struktur bei Temperaturen von unter 16,6 Grad Celsius) – fehlen jedoch, genauso wie bei der alten Regelung! Warum hier nur die Lagerung im Sicherheitsschrank, und da nur bis zum 1-Liter-Gebinde, einen speziellen Regulatorfall bedeutet, erschließt sich nicht wirklich.

Auch fallen die in der „alten“ VbF im § 6 (4) aufgelisteten Gefahrgutklassen 4.2. (selbstentzündliche brennbare Flüssigkeiten!), 4.3 (mit Wasser entzündbare Gase bildende brennbare Flüssigkeiten!) sowie die organischen Peroxide der Gefahrgutklasse 5.2 komplett weg!

Letztere stellen im Übrigen die einzigen österreichischen Lagerbedingungen für – zumindest die organischen flüssigen – Peroxide dar! Für diese gelten sonst generell im Sinne des Stands der Technik die deutschen Bestimmungen der DGUV-Vorschrift 13 „organische Peroxide“. Somit gilt der § 67 (1) derzeit auch für die Peroxidlagerung!

Diese sehr speziellen und sehr gefährlichen brennbaren Flüssigkeiten ereilt mit dem juristischen Tod der derzeitigen VbF die zumindest weitgehende begriffliche Elimination. Ihre Gefährlichkeit verschwindet damit freilich nicht. In Tabelle 6 finden Sie eine Übersicht der Vertreter der Gefahrgutklasse 4.3.

### Sicherheitsstränke

#### NEU im Entwurf VbF 2018 ist im § 12:

4. Bei Sicherheitsstränken ist abweichend von Z 3 eine mit einem Filter zur Aufnahme von Kohlenwasserstoffen versehene Lüftung als Abluftführung in den Aufstellungsraum zulässig; in diesem Fall dürfen
- die Lagermengen der Gefahrenkategorie 1 oder 2 höchstens 100 l (Summe) betragen,
  - die Gebinde für brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenkategorie 2 ein Fassungsvermögen von 5 l nicht überschreiten und
  - die Gebinde für brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenkategorie 1 (VP I) sowie für brennbare Flüssigkeiten mit toxischen Eigenschaften (Gefahrenklasse 3.1 (= Gefahrgutklasse 6.1) Kategorie 1 bis 3 (I, II III), sowie Gefahrenklasse 3.8 (Zielorgantox EINMALIG) oder 3.9 (Zielorgantox WIEDERHOLT) Kategorie 1 CLP-V) ein Fassungsvermögen von 1 l nicht überschreiten;



© Adobe Stock

Die brennbaren toxischen Flüssigkeiten werden nun aber um die gesamte Palette aller Stoffe in allen 3 GHS-Kategorien erweitert, d. h. im **Gefahrgutrecht** um die VP II und VP III. Diese nicht unbeträchtliche Stoffgruppe ist nun, genauso wie die chronisch schädigenden, zielorgantoxischen Stoffe mit längerwirkenden gesundheitsrelevanten Eigenschaften, neu dazugekommen! (Die einmalige Zielorgantoxizität unterliegt (bekanntlich) dem Giftrecht!). (Übersicht siehe Tabelle 3.)

## Fazit

Die Bestimmungen in Bezug auf besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten betreffen flüssige Stoffe mit Flammpunkten < 23 °C und Siedepunkten unter 35 °C sowie Stoffe mit zusätzlichen giftigen und/oder ätzenden Eigenschaften sowie Sondergruppen wie selbstentzündlich und brennbare Gase bildend bzw. als brennbares flüssiges Peroxid vorliegend.

## Schwierig, den Überblick zu behalten

In der bisher geltenden VbF gibt es allgemein zutreffende Bestimmungen, deren weitere Einhaltung empfohlen wird. Im Entwurf zur Neufassung 2018 der VbF gelten nur mehr Teile als Sonderbestimmung und die wiederum nur für die Lagerung im Sicherheitsschrank. Dafür wurden nun sämtliche toxischen brennbaren Flüssigkeiten sowie die chronisch wiederholt zielorgantoxischen Stoffe mitaufgenommen, wobei letztere insofern eine Anomalie darstellen, da bei der Lagerung die physikalischen Eigenschaften immer primär bestimmend sind.

Wer jetzt noch den Überblick hat, was aktuell einzuhalten ist, was in Zukunft gelten wird, beziehungsweise, was im Sinne der Prävention sinnvoll ist, möge sein: ihr Leid ob der Nebenwirkungen mit Lageristen: Lageristinnen, Sicherheitsfachkräften und Brandschutzbeauftragten teilen! ■

### Gefahrgutklasse 3 in der VP I: NUR BRENNBAR:

1089	ACETALDEHYD
1108	PENT-1-EN (n-AMYLEN)
1144	CROTONYLEN
1155	DIETHYLETHER (ETHYLETHER)
1167	DIVINYLETHER, STABILISIERT
1218	ISOPREN, STABILISIERT
1243	METHYLFORMIAT
1265	PENTANE, flüssig
1280	PROPYLENOXID
1302	VINYLETHYLETHER, STABILISIERT
1303	VINYLDENCHLORID, STABILISIERT
1989	ALDEHYDE, N.A.G.
2059	NITROCELLULOSE, LÖSUNG, ENTZÜNDBAR, mit höchstens 12,6% Stickstoff in der Trockenmasse und höchstens 55% Nitrocellulose
2356	2-CHLORPROPAN
2363	ETHYLMERCAPTAN
2371	ISOPENTENE
2389	FURAN
2456	2-CHLORPROPEN
2459	2-METHYLBUT-1-EN
2561	3-METHYLBUT-1-EN
2749	TETRAMETHYLSILAN
3295	KOHLENWASSERSTOFFE, FLÜSSIG, N.A.G. (Dampfdruck bei 50 °C höchstens 110 kPa)
3336	MERCAPTANE, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G. oder MERCAPTANE, MISCHUNG, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.

## Tabelle 1

### Gefahrgutklasse 3 in der VP I: BRENNBAR, NEBENGEFAHREN (GIFTIG, ÄTZEND):

1093	ACRYLNITRIL, STABILISIERT
1099	ALLYLBROMID
1100	ALLYLCHLORID
1131	KOHLENSTOFFDISULFID
1183	ETHYLDICHLORSILAN
1194	ETHYLNITRIT, LÖSUNG
1089	ACETALDEHYD
1108	PENT-1-EN (n-AMYLEN)
1144	CROTONYLEN
1167	DIVINYLETHER, STABILISIERT
1194	ETHYLNITRIT, LÖSUNG
1218	ISOPREN, STABILISIERT
1221	ISOPREN, STABILISIERT
1242	METHYLDICHLORSILAN
1243	METHYLFORMIA
1265	PENTANE, flüssig
1267	ROHERDÖL
1280	PROPYLENOXID
1295	TRICHLORSILAN
1297	TRIMETHYLAMIN, WÄSSERIGE LÖSUNG mit höchstens 50 Masse-% Trimethylamin
1302	VINYLETHYLETHER, STABILISIERT
1303	VINYLDENCHLORID, STABILISIERT
1921	PROPYLENIMIN, STABILISIERT
1928	METHYLMAGNESIUMBROMID IN ETHYLETHER
1986	ALKOHOLE, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, N.A.G.
1988	ALDEHYDE, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, N.A.G.
1989	ALDEHYDE, N.A.G.
1991	CHLOROPREN, STABILISIERT
1992	ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, GIFTIG, N.A.G.
1993	ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, N.A.G.
2059	NITROCELLULOSE, LÖSUNG, ENTZÜNDBAR, mit höchstens 12,6% Stickstoff in der Trockenmasse und höchstens 55% Nitrocellulose
2336	ALLYLFORMIAT
2356	2-CHLORPROPAN
2363	ETHYLMERCAPTAN
2371	ISOPENTENE
2389	FURAN
2456	2-CHLORPROPEN
2459	2-METHYLBUT-1-EN
2561	3-METHYLBUT-1-EN

## Tabelle 2

Tabelle 2

2733	AMINE, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G. oder POLYAMINE, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G.
2749	TETRAMETHYLSILAN
2758	CARBAMAT-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt 23 Grad
2760	ARSENHALTIGES PESTIZID, FEST, giftig
2762	ORGANOCHLOR-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 Grad
2763	TRIAZIN-PESTIZID, FEST, GIFTIG
2772	THIOCARBAMAT-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 Grad
2776	KUPFERHALTIGES PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 Grad
2768	QUECKSILBERHALTIGES PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 Grad
2780	SUBSTITUIERTES NITROPHENOL-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, Flammpunkt unter 23 Grad
2782	BIPYRIDILIUM-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 Grad
2784	ORGANOPHOSPHOR-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 Grad
2787	ORGANOZINN-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 Grad
2924	ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, ÄTZEND, N.A.G.
2965	BORTRIFLUORIDDIMETHYLETHERAT
2983	ETHYLENOXID UND PROPYLENOXID, MISCHUNG mit höchstens 30 %
2988	CHLORSILANE, MIT WASSER REAGIEREND, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G.
3021	PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, N.A.G., Flammpunkt unter 23 °C
3024	CUMARIN-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 Grad
3273	NITRILE, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, N.A.G.
3286	ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, GIFTIG, ÄTZEND, N.A.G.
3295	KOHLLENWASSERSTOFFE, FLÜSSIG, N.A.G. (Dampfdruck bei 50 °C höchstens 110 kPa)
3336	MERCAPTANE, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G. oder MERCAPTANE, MISCHUNG, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
3346	PHENOXYESSIGSÄUREDERIVAT-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 °C
3350	PYRETHROID-PESTIZID, FLÜSSIG, ENTZÜNDBAR, GIFTIG, Flammpunkt unter 23 °C
3399	MIT WASSER REAGIERENDER METALLORGANISCHER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR
3469	FARBE, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND (einschließlich Farbe, Lack, Emaille, Beize, Schellack, Firnis, Politur, flüssiger Füllstoff und flüssige Lackgrundlage) oder FARBZUBEHÖRSTOFFE, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND (einschließlich Farbverdünnung- und lösung).

„Neue“ besonders gefährliche Flüssigkeiten gem. § 12 Entwurf Vbf (2018) für Lagerung im Sicherheitsschrank

**Gefahrgutklasse 6.1 in der VP I: HAUPTGEFAHR GIFTIG und BRENNBAR:**

1051	CYANWASSERSTOFF, STABILISIERT, mit weniger als 3 % Wasser
1092	ACROLEIN, STABILISIERT
1098	ALLYLALKOHOL
1135	ETHYLENCHLORHYDRIN
1143	CROTONALDEHYD oder CROTONALDEHYD, STABILISIERT
1185	ETHYLENIMIN, STABILISIERT
1185	ETHYLENIMIN, STABILISIERT
1239	METHYLCHLORMETHYLETHER
1259	NICKELTETRACARBONYL
1613	CYANWASSERSTOFF, WÄSSERIGE LÖSUNG (CYANWASSERSTOFFSÄURE, WÄSSERIGE LÖSUNG) mit höchstens 20 % Cyanwasserstoff
1614	CYANWASSERSTOFF, WÄSSERIGE LÖSUNG (CYANWASSERSTOFFSÄURE, WÄSSERIGE LÖSUNG) mit höchstens 3 % Cyanwasserstoff
1994	EISENPENTACARBONYL
2295	METHYLCHLORACETAT
2334	ALLYLAMIN
2337	PHENYLMERCAPTAN
2382	DIMETHYLHYDRAZIN, SYMMETRISCH
2477	METHYLISOTHIOCYANAT
2480	METHYLISOCYANAT

Fortsetzung nächste Spalte

Tabelle 3

2481	ETHYLISOCYANAT
2482	n-PROPYLISOCYANAT
2483	ISOPROPYLISOCYANAT
2484	tert-BUTYLISOCYANAT
2485	n-BUTYLISOCYANAT
2486	ISOBUTYLISOCYANAT
2487	PHENYLISOCYANAT
2488	CYCLOHEXYLISOCYANAT
2521	DIKETEN, STABILISIERT
2558	EPIBROMHYDRIN
2605	METHOXYMETHYLISOCYANAT
2606	METHYLORTHOSILICAT
2668	CHLORACETONITRIL
2903	PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G., mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
2929	GIFTIGER ORGANISCHER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
2991	CARBAMATPESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
2993	ARSENHALTIGES PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
2995	ORGANOCHLORPESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3005	THIOCARBAMAT-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3009	KUPFERHALTIGES PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3011	QUECKSILBERHALTIGES PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3013	SUBSTITUIERTES NITROPHENOL-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 Grad oder darüber
3015	BIPYRIDILIUM-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3017	ORGANOPHOSPHOR-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3019	ORGANOZINN-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3023	2-METHYL-2-HEPTANTHIOL
3025	CUMARIN-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3079	METHACRYLNITRIL, STABILISIERT
3275	NITRILE, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
3279	ORGANISCHE PHOSPHORVERBINDUNG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
3294	CYANWASSERSTOFF, LÖSUNG IN ALKOHOL mit höchstens 45 % Cyanwasserstoff
3347	PHENOXYESSIGSÄUREDERIVAT-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, Flammpunkt unter 23 °C
3351	PYRETHROID-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, Flammpunkt unter 23 °C
3383	BEIM EINATMEN GIFTIGER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR, N.A.G., mit einem LC50-Wert von höchstens 200 ml/m <sup>3</sup> und einer gesättigten Dampfkonzentration von mindestens 500 LC50
3384	BEIM EINATMEN GIFTIGER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR, N.A.G., mit einem LC50-Wert von höchstens 1000 ml/m <sup>3</sup> und einer gesättigten Dampfkonzentration von mindestens 10 LC50
3483	ANTI-KLOPFMISCHUNG FÜR MOTORKRAFTSTOFF, ENTZÜNDBAR
3489	BEIM EINATMEN GIFTIGER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G., mit einem LC50-Wert von höchstens 200 ml/m <sup>3</sup> und einer gesättigten Dampfkonzentration von mindestens 500 LC51
3490	BEIM EINATMEN GIFTIGER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G., mit einem LC50-Wert von höchstens 200 ml/m <sup>3</sup> und einer gesättigten Dampfkonzentration von mindestens 500 LC52
3491	BEIM EINATMEN GIFTIGER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR, ÄTZEND, N.A.G., mit einem LC50-Wert von höchstens 200 ml/m <sup>3</sup> und einer gesättigten Dampfkonzentration von mindestens 500 LC53

# Tabelle 4

„NEUE“ besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten gem. §12 ENTWURF VbF (2018) für Lagerung im Sicherheitsschrank

## Gefahrgutklasse 6.1 in der VP II (Kat 2) und VP III (Kat 3): HAUPTGEFAHR GIFTIG und BRENNBAR:

1181	ETHYLCHLORACETAT
1199	FURALDEHYDE
1181	ETHYLCHLORACETAT
1199	FURALDEHYDE
1545	ALLYLSUTHIOCYANAT, STABILISIERT
1569	BROMACETON
1603	ETHYLBROMACETAT
1916	2,2'-DICHLORDIETHYLETHER
2023	EPOCHLORHYDRIN
2285	ISOCYANATOBENZOTRIFLUORIDE
2589	VINYLCHLORACETAT
2611	1-CHLORPROPAN-2-OL
2903	PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G., mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
2929	GIFTIGER ORGANISCHER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
2991	CARBAMATPESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
2993	ARSENHALTIGES PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
2995	ORGANOCHLORPESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
2997	TRIAZIN-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 Grad oder darüber
3005	THIOCARBAMAT-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3009	KUPFERHALTIGES PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3011	QUECKSILBERHALTIGES PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3013	SUBSTITUIERTES NITROPHENOL-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 Grad oder darüber
3015	BIPYRIDILIUM-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3017	ORGANOPHOSPHOR-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3019	ORGANOZINN-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3025	CUMARIN-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, mit einem Flammpunkt von 23 °C oder darüber
3071	MERCAPTANE, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G. oder MERCAPTANE, MISCHUNG, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
3080	ISOCYANATE, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G. oder ISOCYANAT, LÖSUNG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
3275	NITRILE, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
3279	ORGANISCHE PHOSPHORVERBINDUNG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
3347	PHENOXYESSIGSÄUREDERIVAT-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, Flammpunkt unter 23 °C
3351	PYRETHROID-PESTIZID, FLÜSSIG, GIFTIG, ENTZÜNDBAR, Flammpunkt unter 23 °C

# Tabelle 5

Demnächst geplant als „besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten“ nicht mehr erkannt und quasi „verdampft“:

## Gefahrgutklasse 8 in der VP I: ÄTZEND und NEBENGEFAHR BRENNBAR, GIFTIG:

1724	ALLYLTRICHLORSILAN, STABILISIERT
1747	BUTYLTRICHLORSILAN
1767	DIETHYLDICHLORSILAN
1816	ROPYLTRICHLORSILAN
2029	HYDRAZIN, WASSERFREI
2051	2-DIMETHYLAMINOETHANOL
2054	MORPHOLIN
2401	PIPERIDIN
2604	BORTRIFLUORIDIETHYLETHERAT
2734	AMINE, FLÜSSIG, ÄTZEND, ENTZÜNDBAR, N.A.G. oder POLYAMINE, FLÜSSIG, ÄTZEND, ENTZÜN
2920	ÄTZENDER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR, N.A.G.
3483	HYDRAZIN, WÄSSERIGE LÖSUNG, ENTZÜNDBAR, mit mehr als 37 Masse-% Hydrazin

# Tabelle 6

Auch nicht mehr als besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten existent:

## Gefahrgutklasse 4.3:

1183	ETHYLDICHLORSILAN
1183	ETHYLDICHLORSILAN
1242	METHYLDICHLORSILAN
1295	TRICHLORSILAN
1928	METHYLMAGNESIUMBROMID IN ETHYLETHER
2965	BORTRIFLUORIDIMETHYLETHERAT
2988	CHLORSILANE, MIT WASSER REAGIEREND, ENTZÜNDBAR,
3399	MIT WASSER REAGIERENDER METALL-ORGANISCHER FLÜSSIGER STOFF, ENTZÜNDBAR

Dr. Josef Drobits  
Unfallverhütungsdienst der AUVA-Landesstelle Wien  
josef.drobits@auva.at

## ZUSAMMENFASSUNG

 Der Autor analysiert, welche Vorschriften für besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten in Österreich aktuell und in Zukunft anzuwenden sind und welche Auswirkungen dies für die Verwender:innen hat. ■

## SUMMARY

 The author explains which rules apply for the use of very dangerous flammable liquids in Austria. ■

## RÉSUMÉ

 L'auteur analyse les dispositions à appliquer actuellement et à l'avenir pour les liquides inflammables particulièrement dangereux en Autriche et les conséquences de ces dispositions pour les utilisateurs. ■



# Das Psychische in der automatisierten Welt

Bei aller technischen Entwicklung – unser Gehirn ist doch die effizienteste „Maschine“: Es kann vorausdenken, Abläufe maximieren und lernt ununterbrochen dazu. Dadurch ist es zu Hochleistungen fähig.

**SYLVIA ROTHMEIER-KUBINECZ**

**O**b es um autonome Fahrzeuge geht oder um die menschenleere Fabrik – unbestreitbar gibt es Tätigkeiten, von denen wir wollen, dass sie dem Menschen abgenommen werden, weil sie fehlbeanspruchend oder gefährlich sind. Zweifellos sind Computer, sofern sie das Werkzeug des Men-

schen bleiben, auch unterstützend und hilfreich. Der Computer kann schneller rechnen, vergleichen und sortieren, Abweichungen besser erkennen und auf riesengroße Datenmengen zugreifen. Maschinelles Lernen hat geholfen große Datensätze zu verstehen. Maschinelle **Übersetzungssysteme** sind uns bei Fremdsprachen behilflich und Compu-

ter können autonome Fahrzeuge in unwegsamem und gefährlichem Gelände fahren. Schätzungen, Kontrollfunktionen und Entscheidungen von großer Tragweite müssen aber dem Menschen vorbehalten bleiben [1]. Das fordert u. a. auch die Charta der digitalen Grundrechte der Europäischen Union ([digital-charta.eu](http://digital-charta.eu)).

## Vereinbarkeit von Arbeits- und Technologiegestaltung

Welche Tätigkeiten dem Menschen abgenommen werden sollten und was beim Menschen verbleiben sollte, wird aktuell selten unter den Aspekten der Psychologie oder des Arbeitnehmer:innenschutzes diskutiert. Das hat etwas mit der jeweiligen Automatisierungsstrategie zu tun. Automatisierungsstrategien unterscheiden sich nach dem Ziel, das sie verfolgen. So folgen die in Europa und den USA festgelegten Automatisierungsstufen von automatisiert bis zum autonomen Fahren einer strikt technozentrischen Automatisierungsstrategie. Derzeit scheinen die technozentrierte und die ökonomische Automatisierungsstrategie Oberhand zu gewinnen. Berücksichtigt man jedoch die Auswirkungen der digitalisierten Welt auf den Menschen, dann kommt nur eine komplementäre Strategie in Frage. Das Entscheidungskriterium, um Aufgaben auf Mensch und Maschine zu verteilen, ist dann die Nutzung und Förderung menschlicher Fähigkeiten mit dem Ziel, menschliche Schwächen auszugleichen und Stärken zu verstärken [2].

Auch die Herangehensweise bei der „humanized task approach allocation“ ist eine völlig andere. Hierbei erarbeiten Technik und Psychologie gemeinsam und parallel, welche Aufgaben beim Menschen bleiben sollen und welche die Technik übernimmt. Ziel ist nicht, die Arbeit der Menschen zu ersetzen, sondern das richtige Werkzeug für die richtigen Aufgaben zu entwickeln. Eine menschenzentrierte und wertorientierte Gestaltung von Technologie fordert auch die Datenethikkommission in Deutschland [3].

Werden technozentrierte und ökonomische Automatisierungsstrategien aufrechterhalten, stellt sich die Frage, was dies für die menschliche Arbeit bedeutet. Welche Arbeitsleistungen können durch vernetzte künstliche Intelligenz (KI) automatisiert und damit abgelöst

werden und welche nicht? Diese Frage lässt sich aus Sicht der Psychologie leicht beantworten. In der Psychologie unterscheidet man manuelle und geistige Tätigkeiten und Handlungen danach, welche Informationsverarbeitungs- und Denkvorgänge dabei erforderlich sind. Abbildung 1 zeigt die in der Kognitionspsychologie definierten Informationsverarbeitungs- und Denkvorgänge nach dem Grad der Komplexität gestuft [4].

Durch rechnerbasierte **Algorithmen** abgelöst werden können derzeit alle Formen von Wissensarbeit mit einem Verarbeitungsniveau bis Stufe<sup>5</sup>. Technikgläubige Programmierer:innen und Systementwickler:innen vergessen dabei leicht, dass nicht alles Wissen digitalisierbar ist. Das sogenannte schweigende Wissen oder „Bauchgefühl“ basiert auf erlernten und erworbenen Fertigkeiten und ist erfahrungsabhängig. Berufserfahrung und auch die Erfahrungen aus der eigenen Lebensgeschichte fließen mit ein und drohen verloren zu gehen.

Es geht in der Psychologie um eine für den Menschen erstrebenswerte Form des Ersetzens.

Mit dem „Internet der Dinge“ oder den „**cyberphysical systems**“, die nicht nur Maschinen, sondern auch Arbeitsgegenstände intelligent machen, und bei konsequenter Verfolgung einer technozentrierten Automatisierungsstrategie werden Berufe mit planenden und disponierenden Menschen überflüssig. Das betrifft alle Berufs- oder Tätigkeitsgruppen, die mit Logistik, Buchhaltung, Lagerhaltung oder Verwaltung zu tun haben [5]. Auch produzierende Menschen – Stichwort „menschleere Fabrik“ – verschwinden. Bezieht man die Entwicklungen auf dem weltweiten Automobilmarkt mit ein, betrifft das zusätzlich jene Berufs- oder Tätigkeitsgruppen, die beruflich fahren – alle Formen von Transportfahrten.

Welche Auswirkungen es auf den Menschen hat, wenn berufliche Erfahrungen im Arbeitsprozess vernachlässigt werden, kann man u. a. beim Einsatz von kollaborativen Robotern (KR) beobachten. Es macht einen Unterschied, ob eine Kollegin/Kollege zuarbeitet oder ein Roboter. Zitat: „*Unter Kollegen:Kolleginnen kann die Arbeit besser abgestimmt werden und man kann sich unter*

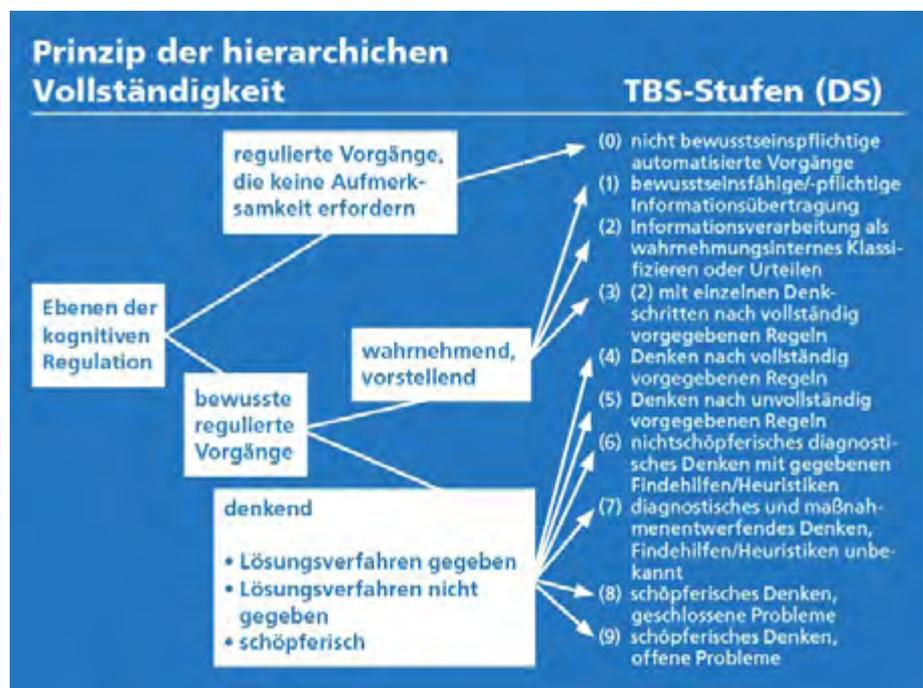


Abb. 1: Ebenen kognitiver Regulationsanforderungen (in Anlehnung an Hacke 2021 [4]).

einander verständigen.“ Zwar sei ein KR verlässlicher, aber eben auch unflexibler als der Mensch [6]. Daraus folgt, dass Technikgestaltung eine Änderung der Arbeitsprozesse notwendig macht.

Jeder Computer funktioniert nur in dem engen Bereich, für den er programmiert wurde. Das gilt auch für **Erkennungssoftware** jeder Art.

Kann die Erkennungssoftware eines autonomen Fahrzeugs Gegenstände, Autos oder Lebewesen nicht hundertprozentig sicher identifizieren, fährt das autonome Fahrzeug ungebremst in das Hindernis. Stellt man die technische und die menschliche Ausfallwahrscheinlichkeit gegenüber, kommt man zu einem erstaunlichen Ergebnis. Ein automatisiertes System ist nicht zuverlässiger als der Mensch, wenn man den auslegungsüberschreitenden Betrieb einbezieht. Das lässt sich auch berechnen [7].

### Automatisierung und Sicherheit am Beispiel selbstfahrender Autos

Autos im Straßenverkehr sind fahrende Computer, auf die man sich zu mehr als 100% verlassen muss. Aber ist das möglich? Geht es nach den Schlagzeilen in Zeitschriften oder Buchtiteln – ja! Sie suggerieren, Computer seien objektiver,

*»Nur eine Strategie, die den Menschen in den Mittelpunkt stellt, gewährleistet, dass das technische System ein Werkzeug des Menschen bleibt.«*

Sylvia Rothmeier-Kubinecz

fehlerloser, schneller, effizienter ... als der Mensch. So wundert es nicht, dass die Frage: „Wozu brauchen wir autonomes Fahren im Stadtverkehr?“ mit dem Sicherheitsaspekt beantwortet wird. Kritische Betrachtungen zum autonomen Fahren findet man selten.

„Selbstfahrende Autos zu bauen, um Sicherheitsprobleme zu lösen, ist wie der Einsatz von **Nanobots**, um Käfer auf Zimmerpflanzen zu töten. Wir sollten uns wirklich darauf konzentrieren, Systeme zur Unterstützung des Menschen zu bauen, anstatt Systeme zum Ersatz des Menschen zu entwickeln.“ [8; S. 147] übersetzt mit: deepL.

Wenn der Nutzen des autonomen Fahrens mehr Sicherheit sein soll, dann ist die Schlussfolgerung: Die KI muss smarter sein als der Mensch. Die Frage, die sich daher stellt: Welche Fähigkeiten braucht man in so komplexen Situationen wie im Straßenverkehr? Die Antwort: Das kommt auf die Situation an, wie Abbildung 2 zeigt. Die in Abbil-

dung 1 dargestellten Stufen nach Hacker werden in Abbildung 2 zu drei Ebenen zusammengefasst und nach Rasmussen und Reason klassifiziert [10].

Autofahren umfasst einfache Aufgaben/Operationen, die sich fortwährend wiederholen und daher keine Aufmerksamkeit benötigen. Sie werden „automatisch/sensumotorisch“ durch „mentale Ausführungsprogramme“ reguliert. Die Programme organisieren einen Satz an Befehlen an die Muskeln. Dass einzelne Prozeduren beim Autofahren überwiegend automatisch erfolgen, ist außerdem dem Umstand zu verdanken, dass auch „schweigendes Wissen“ wirksam ist. Beispiel: der tägliche Arbeitsweg, abbiegen auf einer vertrauten Kreuzung oder um eine Kurve fahren.

Autofahren schließt aber auch Aufgaben/Operationen ein, die zwar immer wieder gleich ablaufen, aber Konzentration erfordern. Die unbemerkt ablaufende, begleitende **„Hintergrundkontrolle“** schaltet sich ein. Diese Aufgaben basieren auf Regeln, die vereinfacht formuliert in Form „mentaler wissensgestützter Handlungsschemata“ auf einem höheren Verarbeitungsniveau vorliegen. Beispiel: Wahl zwischen vertrauten Wegen, das Überholen anderer Fahrzeuge oder ein unbekanntes Fahrzeug zu fahren. Manche Aufgaben/Tätigkeiten beim Autofahren erfordern, Wissen zu aktivieren. Immer dann, wenn beim Autofahren etwas Unerwartetes oder Schwieriges passiert, löst das bewusst gesteuertes Nachdenken und Emotionen auf einem wiederum höheren Verarbeitungsniveau aus. Diese Art von Aufgaben wird „intellektuell“ durch „mentale Handlungspläne und Strate-

Abb. 2: Unterschiedliche Aufgaben beim Autofahren [9]

Menschliches Verhalten: Mensch als Gewohnheitstier			
Aufgabe	Verarbeitungsniveau		
	Fertigkeitsbasiert < 200 ms	Regelbasiert Sekunden bis Minuten	Wissensbasiert Minuten bis Stunden
Planen z. B. Navigation	täglicher Arbeitsweg	Wahl zwischen vertrauten Wegen	Zurechtfinden in einer fremden Stadt
Programmieren und Handeln z. B. Führung	Abbiegen an einer vertrauten Kreuzung	Überholen anderer Fahrzeuge	Steuern auf einer glitschigen oder eisigen Fahrbahn
Beobachten und Regeln z. B. Stabilisierung	um eine Kurve fahren	ein unbekanntes Auto fahren	Fahrschüler in der ersten Fahrstunde

gien“ reguliert. Beispiel: zurechtfinden in einer fremden Stadt oder Fahrschüler in der ersten Fahrstunde.

Daraus folgt, dass Vielfalt und Höhe der geistigen Anforderungen je nach Situation im Straßenverkehr variieren. Deutlich erkennbar ist, dass mit der Komplexität des Verarbeitungsniveaus auch die Verarbeitungsdauer ansteigt.

Was machen aber die eingangs erwähnten Versprechen „Autonomes Fahren macht den Straßenverkehr sicherer“ oder die Warnung vor dem **„Risikofaktor Mensch“** mit dem Menschen? Die Forschung zeigt: Spricht man einem Menschen die Fähigkeiten und Fertigkeiten ab, entsteht das Gefühl der Inkompetenz. Das hat zur Folge, dass sich die unbemerkt ablaufende, begleitende **„Hintergrundkontrolle“** (vgl. Erklärungen zu Abbildung 2) verändert. Sie nimmt ab, wenn man die Entdeckung bedrohlicher Ereignisse vermeiden möchte („Tunnelblick“), oder nimmt aus Angst vor Fehlern zu, was zu Sprunghaftigkeit und Unkonzentriertheit führt. Beides ist für das Handeln in gefährlichen Situationen, wie sie beispielsweise beim Autofahren oder in der Akutmedizin vorkommen, fatal. [11; S. 151]

## Menschliche Fähigkeiten, Fertigkeiten, Wissen und Erfahrung in der digitalisierten Welt

Warum sind wir dennoch so technikgläubig und machen uns so wenig Gedanken über die Auswirkungen auf den Menschen? Neben blindem Vertrauen in die Technik vergessen wir auf den psychischen Anteil von Tätigkeit und Bewegungen. Begriffskonfusionen tun ihr Übriges dazu.

Wie man am Beispiel des Autofahrens sieht, bilden Denken und Tun eine Einheit, so wie Erleben und Verhalten eine Einheit bilden. Bevor eine Bewegung oder Tätigkeit zur Ausführung gelangt,

muss sie durch Motive angetrieben werden. Keine Tätigkeit ohne Motiv! Das „Fahren“ zu betrachten, nicht aber den **„Zweck des Autofahrens“** (das Ziel, das Motiv), greift zu kurz. Denken und Tun werden auch durch Emotionen begleitet, wie z. B. das Erschrecken bei einer Vollbremsung. Bewegungen werden durch die Wahrnehmung, und da vorwiegend visuell, gesteuert.

**Das Problem:** Das Psychische (Erleben) ist nicht beobachtbar, oft nicht einmal erfragbar – Bewegungen schon. Hand- und Fußbewegungen – beispielsweise Fahr- bzw. Steueroperationen beim Fahren – sind bei gleicher Fahrstrecke und gleichem Fahrzeug vergleichbar und scheinen dadurch automatisierbar. Sie scheinen zudem sehr einfach zu sein: Auch Ratten können Autofahren lernen, wie Kelly G. Lambert zeigen konnte (Abbildung 3).

Im Gegensatz zur Analyse der Bewegungen beim Autofahren – Gas geben, bremsen, abbiegen – muss die Analyse der Tätigkeit jedoch zu sehr unterschiedlichen Erkenntnissen führen, abhängig davon, ob ein:e Sanitärer:in, ein:e Schulbusfahrer:in oder ein:e Lkw-Lenker:in etc. das Fahrzeug fährt.

„Der Charakter der Fahrstrecke ändert sich mit dem Motiv, sie zu befahren ... eine Tatsache, der in der Untersuchung von Mensch-Maschine-Systemen kaum Beachtung geschenkt wird, zumal sie seit über siebzig Jahren bekannt ist“, wie Eberhard Ulich immer wieder betont [13; S. 185].

Bewegungen/Motorik ist immer ein abhängiger und im Verarbeitungsniveau untergeordneter Bestandteil der zielgerichteten Handlung, der sie dient, und wird durch die Wahrnehmung gesteuert. Die Sinnesmeldungen beim autonomen Fahren müssen durch Kameras, Sensoren etc. ersetzt werden. Eine von vielen nicht nur rechtlich, sondern auch psychologisch interessanten Fragen ist:



Abb. 3: Auch Ratten können autofahren lernen. Mit freundlicher Genehmigung von Kelly G. Lambert, Ph.D. 7.6.2021 [12]

Was passiert, wenn der computerisierte Automat (das Auto) mit seiner Sensorik (derzeit LIDAR-System) und der Mensch mit seinen Sinnesorganen Unterschiedliches wahrnehmen? Ein Unterschied muss sich zwangsläufig schon deshalb ergeben, weil die Sensorik mit der menschlichen **Wahrnehmung** NICHT vergleichbar ist. Menschliche Wahrnehmung ist nicht das Ergebnis eines verarbeiteten Signals, etwa von Daten, wie sie Radar- und Kamerasensoren liefern. Sensoren beruhen auf einer starren Zuordnung, wie Kameras für Sehen. In der menschlichen Wahrnehmung findet jedoch ein Zusammenspiel unterschiedlicher Sinne statt. Die Körperdrucksensationen am Rücken beim Abbremsen oder Beschleunigen eines Fahrzeuges werden unmittelbar erlebt und sagen etwas über die Fahrzeug- oder Fahrbahnbeschaffenheit aus [14]. Menschliche Wahrnehmung ist nicht einmal das Erfassen einer objektiven Realität, weil „die Situation“ immer eine subjektive Konstruktion ist – ein aktives Suchen nach Informationsreizen, das durch unsere Vorerfahrungen und Erwartungen geleitet wird.

Meredith Broussard drückt es so aus: „Die Herausforderungen bestehen darin, von der reinen Wahrnehmung der Umwelt zum Verständnis der Umwelt zu gelangen.“ [8; S. 124] übersetzt mit: deepL

Das ist keineswegs ein so leichtes Unterfangen, wie man uns glauben machen möchte, und das bringt uns zu einem weiteren **Hindernis für ein interdisziplinäres Verständnis**: Berufsgruppen unterschiedlicher Branchen, wie Techniker:innen, Programmierer:innen und Psycholog:innen verwenden die gleichen Begriffe für völlig unterschiedliche Sachverhalte.

Daten, Informationen, Mustererkennung, Orientierung, *deep learning* etc. sind Begriffe, die sowohl in der Technik als auch in der Psychologie verwendet werden, dort aber jeweils eine völlig andere Bedeutung haben. Ein Beispiel: Orientierung im technischen Sinne meint das Identifizieren der geografischen Lage, die Orientierung mittels Kompass oder GPS. „Orientieren“ im psychologischen Sinne ist mehr als Positionempfinden. Orientierung erfolgt zeitlich, räumlich und bezüglich der eigenen Person in der Umgebung. Orientierung schließt Situationsbewusstsein (SA – „situation awareness“) ein [11; S. 152–154]. Situationsbewusstsein bedeutet so viel wie: intuitiv wissen, was vor sich geht, um herauszufinden, was zu tun ist bzw. was zu tun sein WIRD. Ein:e gute:r Autofahrer:in zeichnet sich durch seine:ihre vorausschauende Fahrweise aus [10].

## Technisch möglich, ethisch verboten

Mit der vernetzten künstlichen Intelligenz sind auch zahlreiche ethische Fragen eng verknüpft, wie die Frage nach dem höchsten Gut, dem richtigen Handeln in bestimmten Situationen, der Freiheit des Willens oder Fragen der Verantwortlichkeit und der Verantwortbarkeit [15].

## Fazit

Der Mensch zeichnet sich im Vergleich zu den technischen Komponenten eines Systems durch eine wesentlich **größere Variabilität und Komplexität** aus. Das gilt es bei Fragen der Automatisierung und der Digitalisierung zu berücksichtigen. ■

## LITERATUR:

- [1] Rothmeier-Kubinecz, S. (2017). Computer says no. Wissensarbeit im digitalen Zeitalter. (Teil 2). Sichere Arbeit, Heft 3. Wien; 34–44. Wien: Medieninhaber AUVA
- [2] Rothmeier-Kubinecz, S. (2019). „Automatisierung am Beispiel automatisiertes Fahren“. Teil 1: Automatisierungsstrategien. Sichere Arbeit, Heft 2. Wien: S 27–33. Wien: Medieninhaber AUVA.
- [3] Arbeits-, organisations- und wirtschaftspsychologische Experten-Expertinnen-Datenbank der AUVA: [www.aowpsychologie.com/](http://www.aowpsychologie.com/); Bewertung: [https://www.aowpsychologie.com/1042\\_Bewertung.1001,950-----,,2.html](https://www.aowpsychologie.com/1042_Bewertung.1001,950-----,,2.html)
- [4] Hacker, W. (2021). Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten 4.0. Vdf Hochschulverlag AG.
- [5] Hacker, W. (2018). Menschengerechtes Arbeiten in der digitalisierten Welt. Eine wissenschaftliche Handreichung. Mit einem Vorwort von Eberhard Ulich. vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.

- [6] Mandl, Christoph E. 2017: Auf der Suche nach Industrie-4.0-Pionieren. Wien: ÖGB-Verlag.
- [7] VDI-EE 4006, Blatt 1, Entwurf 2020-09: Tab. 1; Zuverlässigkeitsfälle für die Kombination von Mensch und Automat.
- [8] Broussard, Meredith (2019). Artificial UNintelligence: How Computers MISunderstand the world. Cambridge: MIT Press.
- [9] Sträter, O. (2010). Abbildung aus: Seminarunterlagen AK-Wien. September 2010 nach der Klassifikation nach Rasmussen und Reason.
- [10] Rothmeier-Kubinecz, S. (2019). „Automatisierung am Beispiel automatisiertes Fahren“. Teil 3. Situation Awareness (SA) – Situationsbewusstheit. Heft 4: S 39–45. Wien: Medieninhaber AUVA.
- [11] St. Pierre, M., Hofinger, G. (2020). Human Factors and Patientensicherheit in der Akutmedizin. 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Springer Verlag GmbH.
- [12] Lambert, Kelly G.: Rats can learn to drive; Download: 1.1.2022 <https://news.richmond.edu/releases/article/-/16721/research-scientists-at-university-of-richmond-teach-rats-to-drive-results-may-inform-treatment-for-mental-health-issues-.html>
- [13] Ulich, E. (2011). Arbeitspsychologie (7. Auflage). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- [14] Hacker, W. & Sachse, P. (2014). Sensorische Regulation von Arbeitstätigkeiten. 375–417. In: Allgemeine Arbeitspsychologie – Psychische Regulation von Tätigkeiten, (3. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- [15] Lenk, H. (2016). Ist die Technik zu mächtig geworden – und die Verantwortung für Menschen und politisch-soziale Systeme zu groß? In seinem Nachruf für Vitaly Gorokhov († 2016).

Mag. Sylvia Rothmeier-Kubinecz  
Psychologin, AUVA-Hauptstelle,  
Abteilung für Unfallverhütung und  
Berufskrankheitenbekämpfung  
[sylvia.rothmeier@auva.at](mailto:sylvia.rothmeier@auva.at)

## ZUSAMMENFASSUNG



Kann künstliche Intelligenz sämtliche menschlichen Aufgaben übernehmen? Die Autorin verneint aus der Sicht der Psychologie diese Frage und untermauert ihre Meinung mit verschiedenen Beispielen. ■

## SUMMARY



Can artificial intelligence take on all human tasks? The author says no from a psychological perspective and gives various examples to substantiate her opinion. ■

## RÉSUMÉ



L'intelligence artificielle peut-elle assumer l'ensemble des tâches humaines ? L'auteur répond par la négative en s'appuyant sur la psychologie et étaye son point de vue par différents exemples. ■

## Auswahl neuer Normen zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Jänner/Februar 2022

### ON-K 007 Druckgeräte

#### ÖNORM EN 12952-2

Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten – Teil 2: Werkstoffe für drucktragende Kesselteile und Zubehör

#### ÖNORM EN 12952-5

Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten – Teil 5: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile

#### ÖNORM EN 12952-6

Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten – Teil 6: Prüfung während der Herstellung, Dokumentation und Kennzeichnung für drucktragende Kesselteile

#### ÖNORM EN 12952-10

Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten – Teil 10: Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen gegen Überdruck

#### ÖNORM EN 13760

Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Füllsysteme an Autogasanlagen für leichte und schwere Fahrzeuge – Anschlussstutzen, Prüfanforderungen und Abmessungen

#### ÖNORM EN 14894

Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Kennzeichnung von Flaschen und Fässern

### ON-K 011 Hochbau

#### ÖNORM EN ISO 10591

Dichtstoffe im Hoch- und Tiefbau – Bestimmung des Haft- und Dehnverhaltens von Dichtstoffen nach dem Tauchen in Wasser

### ON-K 031 Anforderungen und Prüfungen der geometrischen Produktspezifikation

#### ÖNORM EN ISO 129-1

Technische Produktdokumentation (TPD) – Angabe von Maßen und Toleranzen – Teil 1: Grundlagen

### ON-K 037 Schweißtechnik

#### ÖNORM EN ISO 15614-12

Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 12: Widerstandspunkt-, Rollennaht- und Buckelschweißen

### ON-K 043 Gasgeräte und Gastechnik

#### ÖNORM EN 12405-1

Gaszähler – Umwerter – Teil 1: Volumenumwertung

### ON-K 047 Optik und Lichttechnik

#### ÖNORM EN ISO 15253

Augenoptik und ophthalmische Instrumente – Optische und elektrooptische vergrößernde Sehhilfen für Sehbehinderte

### ON-K 050 Beschichtungsstoffe

#### ÖNORM EN ISO 22553-13

Beschichtungsstoffe – Elektrotauchlacke – Teil 13: Bestimmung des Rücklöseverhaltens

#### ÖNORM EN ISO 22553-14

Beschichtungsstoffe – Elektrotauchlacke – Teil 14: Abscheideverhalten

### ON-K 058 Heizungsanlagen

#### ÖNORM EN ISO 11855-1

Umweltgerechte Gebäudeplanung – Flächenintegrierte Strahlheizungs- und -kühlsysteme – Teil 1: Begriffe, Symbole und Komfortkriterien

### ON-K 068 Verpackungswesen

#### ÖNORM EN 415-11

Sicherheit von Verpackungsmaschinen – Teil 11: Ermittlung von Effizienz und Verfügbarkeit

### ON-K 087 Holz

#### ÖNORM EN 14323

Holzwerkstoffe – Melaminbeschichtete Platten zur Verwendung im Innenbereich – Prüfverfahren

### ON-K 088 Strahlenschutz

#### ÖNORM EN ISO 18589-1

Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Erdboden – Teil 1: Allgemeine Leitlinien und Begriffe

#### ÖNORM EN ISO 18589-4

Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Erdboden – Teil 4: Messung von Plutonium-238 und Plutonium-239 + -240 – Messverfahren mit Alphaspektrometrie

#### ÖNORM EN ISO 18589-5

Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Erdboden – Teil 5: Strontium-90 – Messverfahren mit Proportional- oder Flüssigszintillationszählung

#### ÖNORM EN ISO 18589-6

Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Erdboden – Teil 6: Gesamt-Alpha- und Gesamt-Betaaktivitäten – Messverfahren mit Durchfluss-Proportionalzählung

#### ÖNORM EN ISO 20042

Bestimmung der Radioaktivität – Gammastrahlung emittierende Radionuklide – Allgemeines Messverfahren mittels Gammaskopie

**ON-K 107 Spiel- und Sportstättenbau**

**ÖNORM EN 17435**

Sportböden – Prüfverfahren für die Bestimmung des Kopf-Verletzungsfaktors (HIC) und der kritischen Fallhöhe (CFH)

**ON-K 138 Akustik**

**ÖNORM EN ISO 8041-2**

Schwingungseinwirkung auf den Menschen – Messeinrichtung – Teil 2: Messgeräte für die personenbezogene Schwingungseinwirkung

**ON-K 141 Klimatechnik**

**ÖNORM EN ISO 12759-5**

Ventilatoren – Effizienzklassifizierung für Ventilatoren – Teil 5: Strahlventilatoren

**ON-K 151 Flurförderzeuge**

**ÖNORM EN ISO 3691-6**

Flurförderzeuge – Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung – Teil 6: Lasten- und Personentransportfahrzeuge

**ON-K 179 Medizintechnik**

**ÖNORM EN ISO 80601-2-74**

Medizinische elektrische Geräte – Teil 2-74: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Anfeuchtersystemen für Atemgase

**ÖNORM EN ISO 4307**

Molekularanalytische in-vitro-diagnostische Verfahren – Spezifikationen für präanalytische Prozesse für Speichel – Isolierte menschliche DNA

**ÖNORM EN ISO 10993-9**

Biologische Beurteilung von Medizinprodukten – Teil 9: Rahmen zur Identifizierung und Quantifizierung von möglichen Abbauprodukten

**ÖNORM EN ISO 16256**

Labormedizinische Untersuchungen und In-vitro-Diagnostika-Systeme – Bouillon-Mikrodilution-Referenzmethode zur Testung der In-vitro-Aktivität von antimikrobiellen Substanzen gegen Sprosspilze, die Infektionskrankheiten verursachen

**ON-K 184 Spiel- und Sportgeräte; Freizeiteinrichtungen**

**ÖNORM EN 17520**

Bergsteigerausrüstung – Selbstsicherungsverbindungsmitel – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren

**ON-K 185 Dentaltechnik**

**ÖNORM EN ISO 21563**

Zahnheilkunde – Hydrokolloidabformmaterialien

**ON-K 192 Bauteile aus verstärkten Kunststoffen**

**ÖNORM EN ISO 23856**

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Wasserversorgung, Entwässerungssysteme und Abwasserleitungen mit und ohne Druck – Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP)

**ON-K 214 Abdichtungsbahnen**

**ÖNORM EN 16002**

Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Widerstandes gegen Windlast von mechanisch befestigten bahnenförmigen Stoffen für die Dachabdichtung

**ON-K 226 Instrumente für Umweltmanagement**

**ÖNORM EN ISO 14065**

Allgemeine Grundsätze und Anforderungen an Validierungs- und Verifizierungsstellen von Umweltinformationen

**ON-K 239 Sprachdienstleistungen**

**ÖNORM D 1210**

Sprachdienstleistungen – Dienstleistungen in der technischen Kommunikation – Allgemeine Anforderungen an die Dienstleistung technische Dokumentation

**ON-K 217 Bühnentechnik**

**ÖNORM EN 17206**

Veranstaltungstechnik – Maschinen für Bühnen und andere Produktionsbereiche – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen

Weitere Infos unter  
[www.sicherearbeit.at](http://www.sicherearbeit.at)

# Raumklima: Gesunde Arbeitsplätze

## Die richtigen Lösungen zur richtigen Zeit

**D**as Fassadenbauunternehmen seele war seiner Zeit voraus und hatte sich bereits vor der Covid-19-Pandemie nach geeigneten Möglichkeiten zur Raumklima-Verbesserung umgesehen. Um für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein gesünderes Arbeitsumfeld zu schaffen, setzt das Unternehmen auf eine Kombination aus zusätzlicher Luftbefeuchtung, größerer Frischluftzufuhr und kontinuierlichem CO<sub>2</sub>-Monitoring.

Komplexe Gebäudehüllen aus Glas, Stahl, Aluminium und Hightech-Materialien sind das Spezialgebiet der seele Unternehmensgruppe. Vom Stammsitz im bayerischen Gersthofen entwickelte sich das Unternehmen zu einem heute weltweit führenden Fassadenbauspezialisten. „Neue Herausforderungen, die nicht jeder wagt, ziehen uns an, und wir können bei der Lösungsfindung auf hervorragende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zählen, die jeden Tag die Zukunft unseres Unternehmens mitgestalten“, beschreibt Siegfried Brablik, Betriebsleiter der seele GmbH, einen wichtigen Grundpfeiler des Erfolges. Dass dabei auch die Arbeitsumgebung einen positiven Einfluss auf die Motivation, Zufriedenheit und Leistung ausübt, weiß Siegfried Brablik seit Langem: „In den vergangenen Jahren haben wir unsere Büroarbeitsplätze hinsichtlich



Direkt-Raumluftbefeuchter sichern bei seele eine optimale Luftfeuchte von 45 %.

Akustik, Licht und Klima stetig optimiert. Mit einem neuen Belüftungssystem und der zusätzlichen Luftbefeuchtung haben wir zuletzt auch einen großen Beitrag für den Gesundheitsschutz geleistet.“

### Luftbefeuchtung zunächst verschoben

Für die rund 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in Gersthofen in den technischen Konstruktionsbüros und in der Verwaltung arbeiten, war vor allem zu trockene Luft in den letzten Jahren häufig Grund für Beschwerden: „Meine Kol-



Open-Space-Büro mit Blick auf die gläserne Produktionshalle

legen klagten insbesondere im Winter über trockene Augen, Stimmprobleme, Nasenbluten und häufige Atemwegsinfekte“, erinnert sich Erhard Bohn, der als Leiter der Instandhaltung auch für die Gebäudetechnik zuständig ist. Messungen ergaben Werte weit unter der empfohlenen Mindestluftfeuchte von 40 Prozent. Bei der Suche nach technischen Lösungen schied mobile Standgeräte zur Luftbefeuchtung aufgrund hygienischer Bedenken und hohen Betriebsaufwands aus. Eine zentrale Befeuchtung über den Lüftungskanal war technisch nicht möglich. Für Erhard Bohn blieb nach umfangreicher Recherche eine Direkt-Raumluftbefeuchtung mit Hochdruck-Düsen als geeignete Lösung übrig: „Die spür- und sichtbare Verbesserung des Raumklimas und die flexible Positionierung sind große Vorteile dieser Befeuchtungsvariante. Das Projekt einer zusätzlichen Luftbefeuchtung wurde jedoch zunächst nicht umgesetzt, auch wegen bestehender Skepsis in Bezug auf die Hygiene.“

### Corona gibt den Ausschlag

Die Entscheidung zur Nachrüstung einer Luftbefeuchtungsanlage fiel bei seele schließlich kurz nach dem ersten Lockdown im Frühjahr 2020. „Mit Beginn der Covid-19-Pandemie haben wir uns intensiv mit dem Risiko von Atemwegsinfektionen durch Aerosole beschäftigt und gelernt, welchen Einfluss eine zu geringe Luftfeuchte auf die Immunabwehr und die Virusverbreitung haben kann. Das hat den Ausschlag gegeben“, bringt Erhard Bohn die finale Entscheidung auf den Punkt. Seit Ende 2020 ist bei der seele GmbH das Direkt-Raumsystem NanoFog vom Luftbefeuchtungsanbieter Condair Systems im Einsatz. Über 30 kleine Hochdruck-Düsen-Luftbefeuchter geben beim Unterschreiten des Sollwertes von 45 Prozent relativer Luftfeuchte einen feinen Sprühnebel an die Raumluft der überwiegend als Open Space gestalteten Bürobereiche ab. „Unsere anfänglichen Zweifel hinsichtlich Hygiene und Keimfreiheit konnte der Hersteller vollständig beseitigen: Das System erfüllt mit der Zertifizierung nach VDI 6022, Blatt 6 und dem Prüfzeichen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (AUVA in Österreich) den höchsten Sicherheitsstandard in Deutschland. Nicht zuletzt ist dieses System auch beim Robert-Koch-Institut in Berlin im Einsatz“, unterstreicht Erhard Bohn die Unbedenklichkeit der Anlage.

### Frischluft und CO<sub>2</sub>-Monitoring

Um die Gesundheit der Mitarbeitenden vor Covid-19 und anderen Atemwegsinfektionen zu schützen, hat das Unternehmen zusätzlich zur Luftbefeuchtung auch in andere Maßnahmen investiert. „Unser Ziel ist es, die Ansteckungsgefahr



Erhard Bohn, Leitung Instandhaltung bei seele

auf ein Minimum zu reduzieren, indem wir das Raumklima ganzheitlich betrachten und optimieren. Dieses Konzept hat dazu geführt, dass wir während der Pandemie nur verhältnismäßig wenig Personal im Homeoffice hatten“, erläutert Erhard Bohn. Neben der optimierten Luftfeuchte, die im Winter konstant auf 45 Prozent und im Sommer auf 55 Prozent geregelt wird, ist vor allem der Frischluftanteil von großer Bedeutung. Kenngröße dafür ist die Luftwechselrate, die beschreibt, wie oft pro Stunde eine dem Raumvolumen entsprechende Menge an Frischluft zugeführt wird.

### Seit 2021 auch bei se-austria

„Wir sind sehr zufrieden, die richtigen Konsequenzen aus der Pandemie zur richtigen Zeit für unser Raumklima gezogen zu haben. Sowohl seitens der Geschäftsführung als auch der Belegschaft gab es sehr viel positives Feedback für die umgesetzten technischen Maßnahmen. Beschwerden über zu trockene Luft höre ich keine mehr. Und mittlerweile wird unser Konzept auch über unseren Standort hinaus in der seele Gruppe umgesetzt“, zieht Erhard Bohn ein positives Fazit. Seit 2021 ist auch die österreichische Niederlassung, die se-austria in Schörfing nahe Salzburg, mit einer Direkt-Raumluftbefeuchtung als Teil des Corona-Hygieneconzeptes ausgerüstet.

## Gebäude gesünder machen

Der aktuelle Ratgeber „Gebäude gesünder machen“ beschreibt, wie Gebäude u. a. vor Atemwegsinfektionen schützen können und welche Praxis-Tipps es zur Verbesserung gibt. Bestellung kostenfrei auf [www.condair-systems.at/gesunde-gebäude](http://www.condair-systems.at/gesunde-gebäude)

## Schulungen und Trainings für Arbeitssicherheit



Schulungen von Haberkorn und Certific nehmen wieder Fahrt auf – der zeitliche Aufwand soll sich durch neues Konzept verringern. Certific und Haberkorn haben ihr Trainingsangebot rund um das Thema Arbeitssicherheit auf den neuesten Stand gebracht. Theoretische und praktische Inhalte werden nun mit möglichst geringem Zeit- und Kostenaufwand vermittelt. Bei bestimmten Trainings wird den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit gegeben, theoretische Inhalte vorab selbstständig und digital per App zu erlernen. Um den Wissenstransfer sicherzustellen, wird das Gelernte dann mit Fragen überprüft. So soll sich der Zeitaufwand für die Schulung auf einen halben Tag, an dem gemeinsam die Praxis geübt wird, reduzieren.

Certific verfügt über **fünf mobile Übungstrucks**, die verschiedene Gefahrensituationen realitätsnah nachstellen können. Dabei wird jede Übung von jeder Teilnehmerin und von jedem Teilnehmer mindestens einmal selbst durchgeführt. Unternehmen, die Bedarf an solchen Übungseinheiten haben, können jederzeit einen Termin vereinbaren.

[www.haberkorn.com](http://www.haberkorn.com)

[shop.haberkorn.com](http://shop.haberkorn.com)

## 12-Punkte-Check: Gesundes Raumklima



Gesündere Gebäude sind das Ergebnis vieler Faktoren, die sich auch gegenseitig beeinflussen. Zu diesem Ergebnis kommt ein aktuelles Whitepaper der Condair Group. Angefangen beim richtigen Lüften, über eine Mindest-Luftfeuchte, Filter, Licht bis hin zur richtigen Material-Auswahl, kann eine **Vielzahl von Maßnahmen vor Infektionsübertragungen schützen**. Auf 16 Seiten präsentiert die neue Broschüre aktuelle Erkenntnisse aus zwei Jahren Pandemie und erläutert die wichtigsten Zusammenhänge aus Medizin und Gebäudetechnik. Mit den anschaulich und verständlich aufbereiteten Informationen soll der Dialog zwischen Gebäudeverantwortlichen, Nutzern, Arbeitsschutz und Haustechnik gefördert werden, um für Neubauten und Bestandsgebäude einen wirksamen Infektionsschutz zu sichern. Eine 12-Punkte-Checkliste am Ende des Whitepapers gibt einen Überblick über das aktuell vom Gebäude ausgehende Risiko und zeigt, welche Verbesserungen möglich sind. Das Whitepaper „Gebäude gesünder machen“ inkl. 12-Punkte-Checkliste können auf der Webpage [www.condair-systems.at/gesunde-gebäude](http://www.condair-systems.at/gesunde-gebäude) kostenfrei angefordert werden.

## Ergonomie to go



Schmalz hat mit dem JumboFlex Picker eine autarke Lösung für das mobile Kommissionieren von bis zu 40 Kilogramm schweren Packstücken entwickelt. Anwender brauchen lediglich ein Flurförderzeug, um die Ergonomie an den gewünschten Einsatzort zu bringen – inklusive Palette. Wenn die Ware nicht zum Vakuum-Schlauchheber kommt, fährt dieser eben zur Ware – in Form des JumboFlex Picker der J. Schmalz GmbH. Das System ermöglicht das **Heben und Umsetzen von bis zu 40 Kilogramm schweren** Paketen, Werkstücken und Säcken. Aufgebaut ist er aus verschiedenen Komponenten: Das Grundmodul beherbergt einen Akku, einen Vakuum-Erzeuger und die notwendige Steuerungstechnologie. Daran verschraubt sind Gabelzinken, die Schmalz in einer Euro-Variante und für GMA-Paletten in jeweils zwei Längen für ein oder zwei Paletten anbietet. Wahlweise rechts oder links an das Grundmodul ist eine Hubsäule montiert. Sie ist elektrisch verstellbar und erhöht zum einen den Hubbereich des Schlauchhebers und lässt sich zum anderen für den Transport einfahren. Sie trägt einen Kranausleger, an dem der ergonomische Vakuum-Schlauchheber hängt. Ist der mobile JumboFlex Picker vor Ort, startet der Anwender den Vakuum-Schlauchheber einfach über die Funkfernsteuerung SRC. Mit der leichtgängigen Knickarmkonstruktion des Kranauslegers erreicht der Anwender Werkstücke in einem Radius von rund 1.600 Millimetern. [www.schmalz.com](http://www.schmalz.com)

## Digitale Sicherheit für Hausverwaltungen



Eine Hausverwaltung hat einiges an Verantwortung rund um die Gebäudestruktur. Dazu zählen Brandschutz, Objektsicherheit, die Sauberkeit der Innen- und Außenbereiche und auch die Pflege der Grünflächen. Da kann man schon einmal durcheinanderkommen, sodass oft manche dieser Pflichten vergessen respektive übersehen werden. Unzufriedenheit der Bewohner ist die Folge. Für dieses Problem gibt es eine sehr einfache Lösung: **PROVENTOR Service Management**. PROVENTOR stellt vordefinierte Kataloge wie ein digitales Brandschutzbuch nach TRVB zur Verfügung. Aber auch andere Wartungsaufgaben und Pflegetätigkeiten wie die oben genannten können abgedeckt werden. Durch automatische und gezielte Erinnerungen an die

zuständigen Personen für die einzelnen Tasks bekommen die Hausverwaltungen ein optimales Wartungsmanagement für ihre Gebäude. Über die mobile App können die einzelnen Aufgaben einfach mittels Smartphone oder Tablet abgearbeitet werden. Mit der rechtssicheren Protokollierung wird auch automatisch ein entsprechender Arbeitsnachweis erstellt.

**Kontakt:** Sandra Brandner, PROVENTOR e-solutions GmbH,  
Geschäftsführung / Leitung Vertrieb,  
info@proventor.at, 0664/6199-726

## Neue BLACK Line

Reindl präsentiert 2022 eine junge, dynamische und zugleich funktionale Kollektion



Basierend auf der beliebten „Extrem Line“-Kollektion wurde mit der BLACK Line ein schlichtes und sportliches Design entwickelt. Mit dezenten Reflektor-Elementen und individuell auswählbaren farbigen Highlights lebt die BLACK Line selbstbewusst von der Farbe schwarz. Ab sofort kann man neben der Bundhose, der Jacke und Latzhose auch dazu passend die Softshelljacke „delight“ mit denselben farbigen Akzenten ordern. Für einen **optimalen Tragekomfort** wurde ein Mischgewebe mit 65% Polyester, 35% Baumwolle 245 g/m<sup>2</sup> gewählt. Zusätzlich tragen Stretch-Elemente am Gesäß sowie Knieverstärkungen zum Wohlfühlfaktor bei.

Entwicklung, Materialbeschaffung, Auftragsvorbereitung bis zum Zuschnitt der Stoffteile und der Bereitstellung der Materialien werden im Stammwerk in Österreich durchgeführt. Die weitere Verarbeitung realisiert Reindl in Zusammenarbeit mit europäischen Lohnfertigern unter begleitender Qualitätssicherung gemäß ISO 9001.

Mehr Infos zu den einzelnen Produkten finden Sie auf der Reindl-Website: [www.reindl.at](http://www.reindl.at)

## Die richtigen Handschuhe für Arbeitsplätze mit Touchscreens



Tragen Sie einen komfortablen Handschuh mit der korrekten Schutzwirkung und können Sie damit die Touchscreens bedienen? Mit MaxiFlex<sup>®</sup> Cut<sup>™</sup> und MaxiCut<sup>®</sup> Ultra<sup>™</sup> ergänzt ATG<sup>®</sup> seine Serie von touchscreenfähigen Handschuhen um Produkte mit mittlerer und hoher Schnittfestigkeit, damit diese Funktion auch bei Tätigkeiten mit scharfkantigen Teilen und Blechen zur Verfügung steht.

ATG<sup>®</sup> Produkte sind von gleichbleibend hoher Qualität und werden hohen Ansprüchen gerecht: mit hohem Komfort, einer perfekten Passform, maximaler Atmungsaktivität und Feinfühligkeit. Die Handschuhe sind besonders abriebfest, langlebig und können gewaschen werden. Sie verfügen über das dermatologische Gütesiegel der Skin Health Alliance und sind zertifiziert nach dem STANDARD 100 by OEKO-TEX<sup>®</sup>, REACH-konform und frei von SVHCs. **Immer frisch und sauber.** Viele ATG<sup>®</sup> Handschuhe sind nun bei allen gängigen Touchscreen-Anwendungen einsetzbar. Ein Upgrade, das bewährte Eigenschaften optimiert, ohne dabei Kompromisse bei Sauberkeit, Hautverträglichkeit und Nachhaltigkeit zu machen. Mehr Informationen zu ATG<sup>®</sup> und Produkten finden Sie unter [www.atg-glovesolutions.com/de](http://www.atg-glovesolutions.com/de)



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

A black and white photograph of a woman with curly hair, wearing a light-colored blazer over a striped t-shirt. She has her eyes closed and is holding her hands to her temples, indicating a headache. A red glow is visible on her forehead. The background is a plain, light color.

# Paula L., 55 Jahre, Managerin

Stress bei der Arbeit hat auch  
körperliche Auswirkungen.  
Das muss nicht sein.

**Packen wir's an!**



**Packen wir's an!**

Eine Initiative der AUVA gegen Muskel-Skelett-Erkrankungen

[www.auva.at/mse](http://www.auva.at/mse)

# MaxiDex®

**NEU**

## DER WELTWEIT ERSTE HYBRID-HANDSCHUH STECKT VOLLER INNOVATIONEN

MaxiDex® ist der weltweit erste Hybrid-Handschuh, der das Beste aus der Welt mechanischer Schutzhandschuhe mit dem Besten aus der Welt von Einmalhandschuhen kombiniert. Für mehr Sicherheit und höheren Komfort. MaxiDex® ist flüssigkeitsdicht und erfüllt gemäß EN ISO 374-5 den Schutz vor Viren.

MaxiDex® schließt darüberhinaus über unsere einzigartige ViroSan™ Technologie ein Viruzid in die äußere Beschichtung der Handschuhe ein. ViroSan™ verhindert dadurch weitgehend die Verbreitung von Viren über die Handschuhoberfläche und wurde erfolgreich gegen NL63, einen menschlichen Covid-Stamm, getestet.

Im Futter der Handschuhe haben wir unsere bewährte AD-APT® Cooling Technologie integriert. So können Sie bequem und sicher arbeiten und Ihre Hände bleiben dabei kühl und trocken.

**MaxiDex® mit ViroSan™ -  
optimierte Handschuh-Hygiene für Hände bei der Arbeit.**

**VIROSAN™**

**ad-apt®**  
Cooling  
Technology

MaxiDex®

ad-apt® VIROSAN™

CE



Touchscreen  
fähig



MaxiDex® 19-007

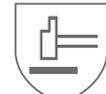


**J. Staffl - Arbeitsschutz GmbH**  
Mattseer Landesstrasse 1a  
5161 Elixhausen / Austria  
office@staffl-arbeitsschutz.at

Erfahren Sie mehr: [www.atg-glovesolutions.com](http://www.atg-glovesolutions.com)



EN 388:2016



3111A

EN ISO 374-5



VIRUS

