



Jahresbericht 2020

Arbeitsschutzforschung

Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) in Sankt Augustin ist ein Forschungs- und Prüfinstitut der Unfallversicherungsträger. Neben allgemeinen Informationen über Organisation und Aufgaben des Instituts stellen wir Arbeitsergebnisse und praktische Hilfen online zur Verfügung. Der Newsletter der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unterrichtet über neue Angebote und Aktualisierungen.

www.dguv.de/ifa

Forschungsdatenbank

Laufende oder abgeschlossene Projekte der Forschungsinstitute und der Unfallversicherungsträger werden vorgestellt.

Aktuelle Fachinformationen

- Ergonomie/Muskelskelett-Belastungen
- Mobile IT-Arbeit
- Virtuelle Realität
- Nanopartikel
- PSA-Kombinationen
- REACH und Arbeitsschutz
- Asbest
- Lärm
- Vibration
- Strahlung

Veröffentlichungen wie

- Reports, z. B. Gefahrstoffliste
- Zeitschriftenbeiträge
- Jahresberichte
- Informationsblätter „Aus der Arbeit des IFA“
können online bestellt oder heruntergeladen werden.

Links zu

- IFA-HANDBUCHdigital
- IFA-ARBEITSMAPPEdigital
- Zeitschrift Gefahrstoffe — Reinhaltung der Luft

Veranstaltungen

Download von Konferenzbeiträgen, Hinweise zu IFA-Seminaren und -Workshops



GESTIS-Stoffdatenbank

Umfassende Informationen zu über 8 700 Gefahrstoffen

GESTIS-Biostoffdatenbank

GESTIS-Stoffenmanager®

ISi-Datenbank: ca. 1,6 Mio. Sicherheitsdatenblätter (teilweise frei zugänglich)

GESTIS – Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen (in Englisch)

GESTIS – Wissenschaftliche

Begründungen für Arbeitsplatzgrenzwerte

GESTIS – Analysenverfahren

für chemische Substanzen (in Englisch)

GESTIS-STAU-EX: Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben

GESTIS-DNEL-Liste:

DNEL-Werte für ca. 6 000 Stoffe

Zum Download u. a.

- Software SISTEMA (Bewertung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen)
- Empfehlungen zu Innenraumarbeitsplätzen
- PSA-Auswahlhilfen/weitere Arbeitsschutzsoftware

Empfehlungen zu Tätigkeiten

- mit Chemikalienschutzhandschuhen
- mit Laserdruckern und Kopierern
- am Gefahrenschwerpunkt Frachtcontainer

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle des IFA

Informationen über Prüfungen, die das IFA anbietet:

- nach PSA-Verordnung
- nach Maschinen-Richtlinie
- Prüfung von QS-Systemen
- Formulare zum Download

Positivlisten geprüfter Produkte.



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Jahresbericht 2020

25 000

Diagramm Daten: RKI Nowcasting, Punktschätzer der Anzahl SARS-CoV-2-Neuerkrankungen pro Tag (2020)

20 000

15 000

10 000

5 000

0

März

April

Mai

Juni

Juli

Ca. 4 500 Anfragen per E-Mail, ca. 1 000 Telefonate zum Thema Atemschutz und ca. 200 Telefonate zum Thema Schutzkleidung

20. Mai
Die FAQ zur Pandemie-PSA gehen online



März bis Mai
Ca. 500 CPA-Produktprüfungen

14. April
IFA bei 3sat „nano“:
Wann helfen welche Masken?



20. März
Prüfgrundsatz für „Corona-Pandemie-Atemschutz“ (CPA)

1. April
Plakat „Schutzmasken richtig verwenden“



Juni
Online-Seminar
„Atemschutz“
ESV Verlag

Sicherheit und Aufklärung: Das IFA in der Corona-Pandemie

6

1 Aufgaben

8

| | | |
|-----|--|----|
| 1.1 | Organisation, Aufgaben, Sachgebiete und Haushalt..... | 8 |
| 1.2 | Forschung | 9 |
| 1.3 | Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (MGU) | 9 |
| 1.4 | Beratungen | 14 |
| 1.5 | Prüfung und Zertifizierung | 16 |

2 Arbeitsgebiete

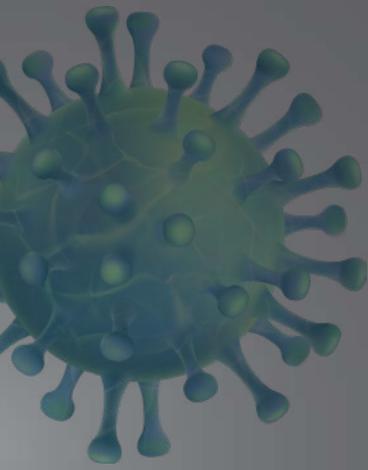
18

| | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | Übergreifende Aktivitäten | 18 |
| 2.2 | Chemische Einwirkungen..... | 26 |
| 2.3 | Biologische Einwirkungen..... | 31 |
| 2.4 | Physikalische Einwirkungen..... | 32 |
| 2.5 | Ergonomie..... | 39 |
| 2.6 | Persönliche Schutzausrüstung..... | 42 |
| 2.7 | Unfallprävention: Digitalisierung – Technologien | 43 |

3 Internationales

49

| | | |
|--|--|----|
| | Forschungsnetzwerk PEROSH | 49 |
| | Andere internationale Kooperationen und Veranstaltungen..... | 50 |



9. Dezember
Plakat „Check x 5 –
 Maske ohne Makel“

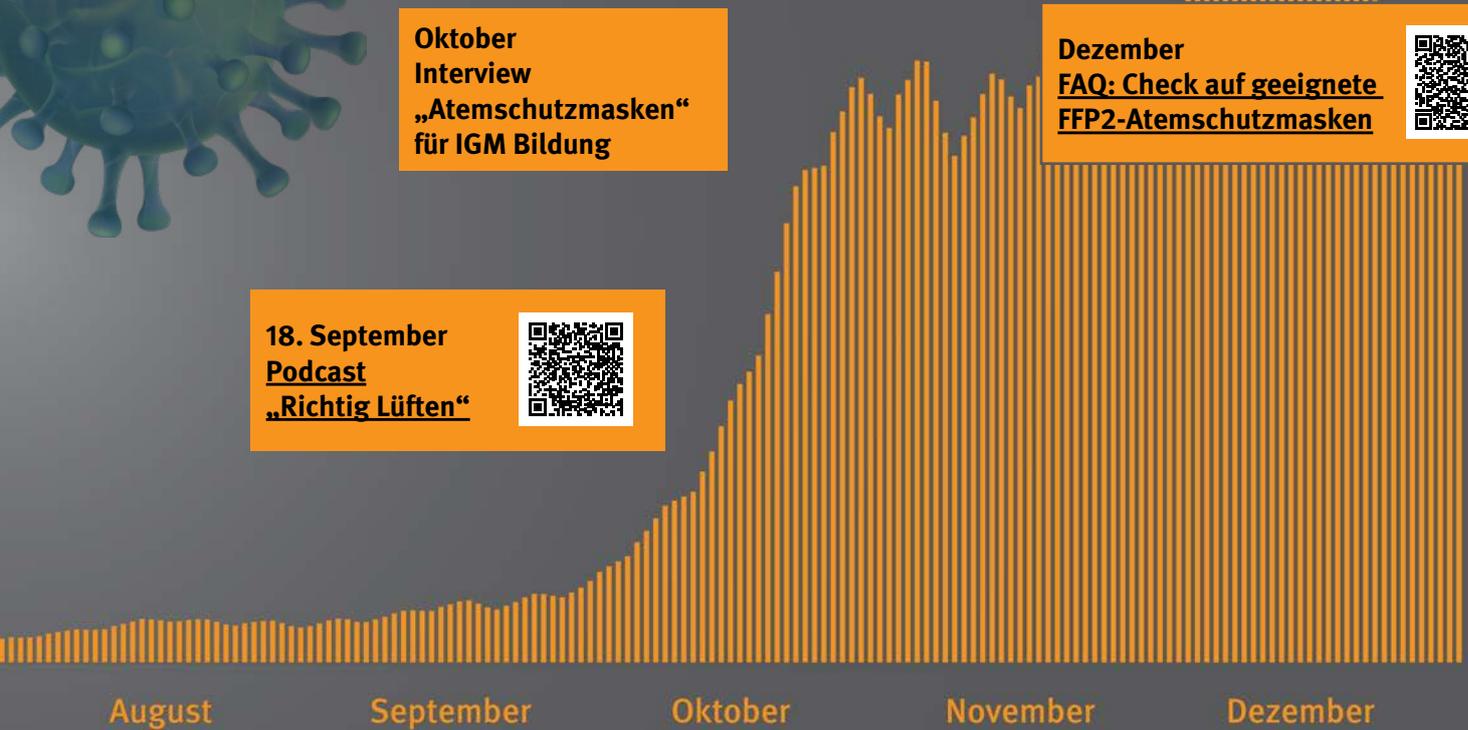


Oktober
 Interview
 „Atenschutzmasken“
 für IGM Bildung

Dezember
 FAQ: Check auf geeignete
 FFP2-Atenschutzmasken



18. September
 Podcast
 „Richtig Lüften“



| | | |
|----------|--|-----------|
| 4 | Informationsvermittlung | 52 |
| 4.1 | Allgemeines | 52 |
| 4.2 | Datenbanken und Software..... | 53 |
| 4.3 | Publikationen..... | 56 |
| 4.4 | Veranstaltungen und Besucher | 57 |
| 4.5 | Ausstellungen | 58 |
| 4.6 | Kooperation mit Hochschulen..... | 58 |
| | Impressum | 4 |
| | Editorial | 5 |
| | Verzeichnis der Abkürzungen | 59 |
| | Stichwortverzeichnis | 62 |
| | Anhänge..... | 65 |
| | Anhang 1: Aktuelle Forschungsprojekte..... | 65 |
| | Anhang 2: Forschungsprojekte des IFA (2020 abgeschlossen) | 67 |
| | Anhang 3: Beiträge auf größeren Veranstaltungen | 68 |
| | Anhang 4: Veröffentlichungen..... | 75 |
| | Anhang 5: Bachelor-, Master-, Diplom- und Promotionsarbeiten | 90 |

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)
Glinkastr. 40
10117 Berlin

Redaktion und Satz: Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
Alte Heerstr. 111
53757 Sankt Augustin
Telefon: 030 13001-0
Telefax: 030 13001-38001
E-Mail: ifa@dguv.de
Internet: www.dguv.de/ifa

— Mai 2021 —

Titelbild: Labormitarbeiter bestückt automatischen Probengeber für die
massenspektrometrische Analyse. Bild: Volker Lannert Fotos

Fotos/Grafiken: IFA/DGUV; andere Quellen: siehe Bildtexte

ISSN: 2190-0434

Arbeitsschutz ist Gesundheitsschutz

Vor knapp zehn Jahren ging im IFA das Risikoobservatorium an den Start. Die Idee: Trends in der Arbeitswelt frühestmöglich erkennen, um neuen Gefährdungen zeitnah begegnen zu können. Und tatsächlich haben die Befragungen und Recherchen im Rahmen des Risikoobservatoriums bis heute viele interessante und arbeitsschutzrelevante Entwicklungen rechtzeitig in den Fokus der Prävention gerückt.

Dass ein Virus in nur wenigen Wochen unsere Art zu leben und zu arbeiten – rund um den Globus – fundamental in Frage stellen und radikal verändern würde, darauf hat auch unser Früherkennungssystem keinen Hinweis gegeben ... Beleg dafür, wie schnelllebig und in Teilen unberechenbar unsere Welt geworden ist. Doch auch Unvorhersehbarem muss sich der Arbeitsschutz stellen und mit ihm unser Haus. Dass wir dazu erfolgreich in der Lage sind, dass wir auch unvorbereitet Außerordentliches leisten und mithelfen können, Arbeit und Leben in der Pandemie sicherer zu gestalten, hat das schwierige letzte Jahr bewiesen. Darauf bin ich sehr stolz!



Prof. Dr. Dietmar Reinert

Besonders drastisch hat uns die Krise gezeigt, in welchem Maße die Grenzen zwischen Arbeit und Privatem verschwimmen, wie Belastungen – in diesem Fall das Virus – den einen wie den anderen Lebensbereich betreffen und vom einen in den anderen buchstäblich „mitgenommen“ werden. Auf einmal ging es um den Menschen in seiner ganzen Verletzlichkeit und Schutzbedürftigkeit, ob daheim oder im Job. Und erstmals wurde klar: Schutzangebote, die ich am Arbeitsplatz mache, schützen die Gesundheit. Grundsätzlich. Über den Arbeitsplatz hinaus. Arbeitsschutz ist Gesundheitsschutz! Diese in der Pandemie entstandene Erkenntnis ist eine so nie dagewesene Wertschätzung des menschenzentrierten Ansatzes, den der Arbeitsschutz und die gesetzliche Unfallversicherung von jeher verfolgen.

Das gilt auch für die Arbeit des Instituts. Neben aller Wissenschaft stehen menschengerechte, praktikable Lösungen für mehr Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Zentrum unserer Bemühungen. Da verwundert es wenig, dass ursprünglich dem Arbeitsschutz zugeordnetes IFA Know-how in Sachen Atemschutz, Schutzkleidung und Lüften vor dem Hintergrund der Pandemie Allgemeingut geworden ist und von den Menschen auch außerhalb des Berufes nachgefragt und angenommen wird. Bei aller Sorge und bei allem menschlichen Leid, das sich mit der Pandemie verknüpft: Die Krise kann helfen, ein ganzheitliches Verständnis von Sicherheit und Gesundheit zu befördern. Der Arbeitsschutz erweist sich dabei als wichtiger Vordenker, Impulsgeber und Problemlöser.

Mit seinen Forschungsprojekten, Produktprüfungen und seinem umfassenden Beratungsangebot setzt auch das IFA immer wieder solche Impulse und sucht nach Praxislösungen zum Schutz der Beschäftigten und – 2020 hat es gezeigt – der Menschen generell. Das gilt nicht nur für den Infektionsschutz, sondern für viele andere Themen, über die Sie auf den folgenden Seiten lesen werden: Sie reichen von neuer Anamnesesoftware für Lungenkrebs durch Passivrauch und dem Gefahrstoff-Check für den sicheren Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen bis zu Präventionsansätzen für Beschäftigte in Coworking-Spaces; vom VR-Schulungswerkzeug für die Absturzprävention bis zur Entwicklung eines Expositionskatasters zur UV-Strahlung an Außenarbeitsplätzen; von der Gestaltung sicherer Sensorik für die Mensch-Roboter-Kollaboration bis zur Koordination innovativer Fragestellungen zu KI, Big Data und Security in der gesetzlichen Unfallversicherung.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre. Bleiben Sie gesund!

Ihr



Sicherheit und Aufklärung

Das IFA in der Corona-Pandemie

Atemschutz, Lüften, Schutzkleidung: 2020 etablierte sich das IFA schnell als kompetenter Ansprechpartner für diese wichtigen Themen der Pandemiebekämpfung. Das betraf Prüfung und Forschung ebenso wie Beratung, Kommunikation, Regelsetzung und Medienarbeit.

Mit Beginn der Corona-Krise in Deutschland, spätestens Anfang März 2020, wurde schnell klar, dass es viel zu wenige Atemschutzmasken und auch andere Persönliche Schutzausrüstung (PSA) für das medizinische Personal gab. Daher mussten alternative Wege gefunden werden, den Mangel zu beseitigen. PSA, die nicht nach der EU-Verordnung für Persönliche Schutzausrüstungen (PSA-V) zugelassen waren und somit keine CE-Kennzeichnung besaß, wurden vor diesem Hintergrund von der Europäischen Kommission (EU-Kommission) unter bestimmten Voraussetzungen als marktfähig eingestuft.

Prüfgrundsatz Pandemie-Atemschutz

Anfang März war das IFA eine von nur zwei Prüfstellen in Deutschland, welche die Wirksamkeit von Atemschutzmasken überprüfen konnten. Gemeinsam mit der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS) wurde von beiden Stellen in der Kalenderwoche 12 der „Prüfgrundsatz für Corona SARS-Cov-2 Pandemie Atemschutzmasken“ für einen Schnelltest erarbeitet und entsprechende Informationen über eine Presseinformation und flankierende Nachrichten in den sozialen Medien verbreitet. Parallel dazu machte das IFA den Prüfgrundsatz allen europäischen Zertifizierungsstellen für PSA, den europäischen Marktüberwachungsbehörden und der EU-Kommission (über die ZLS) und via PEROSH-Netzwerk in ganz Europa bekannt. Bis zum 30. September 2020 konnten Hersteller und Importeure für ihre Atemschutzmasken nach dem Prüfgrundsatz in Deutschland von den zuständigen Behörden eine befristete Zulassung erhalten.

Aufgrund des sehr großen Informationsbedarfs veröffentlichte das IFA auf seinen Internetseiten mehrere FAQ-Listen zu Prüfung, Anforderungen, Auswahl und Benutzung von Pandemie-PSA und vor allem -Atemschutzmasken.

Alle Aktivitäten trugen maßgeblich zum Schutz von Beschäftigten im Gesundheitswesen und nachfolgend auch von weiteren Teilen der Bevölkerung bei. Innerhalb von rund drei Monaten wurden ca. 500 Produkte jeweils kurzfristig geprüft (siehe S. 17, Tabelle Prüfung von PSA II). Auftraggeber waren vor allem die Unfallversicherungsträger (UVT), Landesministerien, Bund, Staatsanwaltschaften und Marktaufsichtsbehörden, aber auch neue

Hersteller. Prüfgrundsätze für Schutzkleidung und Schutzhandschuhe wurden ebenfalls entwickelt, schließlich aber nicht veröffentlicht.

Information, Beratung, Aufklärung

Neben der Prüfung, um sichere Produkte in den Binnenmarkt zu bringen, bestand eine wichtige Aufgabe darin, der in der Öffentlichkeit herrschenden Verunsicherung zu PSA-Themen mit Fakten entgegenzutreten und den Nutzern die relevanten Informationen praxisgerecht zur Verfügung zu stellen. Dies geschah auf verschiedenen Wegen. So wurden viele Hersteller, Importeure und öffentliche Stellen über die Baumusterprüfung und den Einsatz dieser Schutzausrüstung informiert. Binnen drei Monaten gab es ca. 4 500 Anfragen per E-Mail, zusätzlich wurden ca. 1 000 Telefonate zum Thema Atemschutz und ca. 200 Telefonate zum Thema Schutzkleidung geführt.

Die Beratungen dienten auch dazu, für die UVT zwei Aspekte zu beleuchten: Zum einen ging es um den Schutz des eigenen Personals u. a. bei Betriebsbegehungen, zum anderen um die Beratung der Unternehmen, die für Infektionsschutz sorgen und aufgrund der Gefährdungsbeurteilung dafür Atemschutz einsetzen müssen – der aber zeitweise nicht verfügbar war. Darüber hinaus wurden sowohl die DGUV Gremien als auch die oberen Bundesbehörden bei Beschaffung und Auswahl von Schutzkleidung und Atemschutz unterstützt, außerdem die neu geschaffenen Einrichtungen zur Prüfung von Atemschutz in den Ländern vernetzt sowie fachlich bei der Geräteauswahl und der Durchführung der Prüfungen beraten. Auch beim Aufbau einer weiteren Prüf- und Zertifizierungsstelle für Atemschutz konnte das IFA unterstützen. Zusätzlich beriet man neue Hersteller von Atemschutzprodukten, u. a. gemeinsam mit dem Hessischen Wirtschaftsministerium.

Unterstützung bei der staatlichen Regelsetzung

Die Expertinnen und Experten des IFA waren maßgeblich an der inhaltlichen Gestaltung der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards und der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) beteiligt. Insbesondere über ihre Aktivitäten in den Fachgremien konnten sie die Fachkompetenz des Instituts in den Regelsetzungsprozess einbringen.



Informationsplakate des IFA zum Thema Masken.

Medienarbeit

Corona und die damit verknüpften Themen Atemschutz, Lüften und Schutzkleidung prägten 2020 in besonderem Maße auch die Kommunikation mit den Medien. Dabei ging es vor allem um die Eignung von Masken, Unterschiede zwischen Alltagsmaske, medizinischem Gesichtsschutz und Atemschutz(maske), um den im Frühjahr vom IFA mitentwickelten Schnelltest für Pandemieatemschutzmasken sowie um Anforderungen, Erkennungsmerkmale und die richtige Verwendung von zertifizierten FFP-Masken. Ob Print, Rundfunk, TV oder Internet – das Thema war in allen Informationskanälen präsent, das IFA schnell als kompetente Stelle identifiziert und immer wieder angefragt. So gab es bereits im April einen ausführlichen Fernsehbeitrag des Senders 3sat, der sich in seinem Wissenschaftsmagazin nano mit der Gegenüberstellung von Atemschutz und anderen Masken beschäftigte.



Dreharbeiten für 3sat nano im Atemschutzlabor des IFA.

Auch der Hörfunk – von Radio Bonn-Rhein-Sieg über WDR und HR bis NDR – sendete zum Thema Masken mit fachlicher Unterstützung des IFA immer wieder redaktionelle Beiträge und Interviews. Zahlreich waren vor allem telefonische Hintergrundgespräche mit Journalistinnen

und Journalisten, die deutlich machten, wie komplex und erläuterungsbedürftig insbesondere das Thema Masken ist. Mit Beginn der kalten Jahreszeit ergaben sich zusätzlich vermehrt Anfragen zum Thema Lüften; und zum Jahresende sorgten auch Krankenhausmittel und ihre Schutzwirkung gegen Corona-Viren für Rückfragen durch die Medien.

Handreichungen für die Praxis

Das IFA begegnete dem enormen öffentlichen Informationsbedarf in Sachen Eignung, Auswahl und Wirkung von Schutzmasken nicht nur mit mehreren Pressemeldungen, sondern auch mit einer Reihe praktischer Handreichungen: So entstanden zwei anschauliche Informationsplakate – „Schutzmasken: Wo liegt der Unterschied?“ und „Check x 5: Maske ohne Makel?“ – sowie die bereits genannten, regelmäßig aktualisierten FAQs zu diversen maskenbezogenen Aspekten.

Zu den Informationen und Praxishilfen ...

... des IFA im Zusammenhang mit COVID-19 im Internet geht es hier:

[IFA COVID-19-Informationen](#)

Außerdem erschien ein Podcast zum richtigen Lüften, der auch noch einmal die zum Jahresanfang ebenfalls erschienene CO₂-App von IFA und Unfallkasse (UK) Hessen bewarb. Ergänzend fand in Zusammenarbeit mit dem Erich Schmidt Verlag in Berlin ein Online-Seminar statt, in dem es um die Beschaffung von geeignetem Atemschutz für den professionellen Einsatz ging.

Auch abseits dieser Aktivitäten hat COVID-19 die Arbeit des IFA und die Abläufe im Institut natürlich stark beeinflusst, zum Beispiel im Bereich Biologische Einwirkungen. Dies wird im Jahresbericht an den entsprechenden Stellen erwähnt, um beispielsweise Veränderungen in Statistiken zu erläutern und um spezielle Aktivitäten oder geänderte Arbeitsabläufe näher zu beschreiben.

1 Aufgaben

Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) unterstützt als Forschungs- und Prüfinstitut die Präventionsarbeit der Berufsgenossenschaften (BG) und Unfallkassen (UK). Naturwissenschaftlich-technisch ausgerichtet, berät das IFA die gesetzlichen Unfallversicherungsträger bei entsprechenden Fragestellungen und forscht in anwendungsnahen Bereichen zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Außerdem prüft und zertifiziert das Institut die Sicherheit von Produkten.

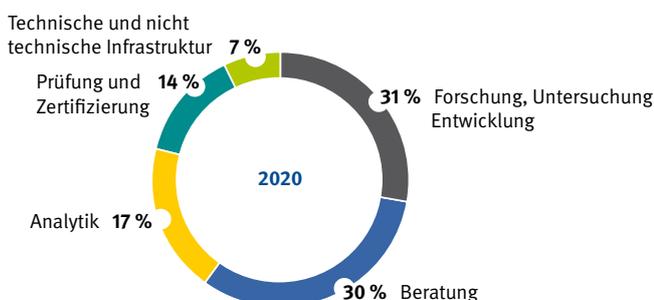
1.1 Organisation, Aufgaben, Sachgebiete und Haushalt

Das IFA mit Sitz in Sankt Augustin ist eins von drei Instituten, die von der DGUV betrieben werden, und gehört als Hauptabteilung zum Geschäftsbereich Prävention der DGUV. In dieser Rolle bringt es seine Expertise in andere Aktivitäten der UVT ein, beispielsweise

- Aufsicht,
- Beratung und Regelsetzung,
- Schulung und Ausbildung,
- Prüfung und Zertifizierung,
- Heilbehandlung,
- medizinische Rehabilitation,
- Teilhabe am Arbeitsleben und an der Gemeinschaft.

Als Zentrum für dauerhafte und nachhaltige Kompetenzsicherung trägt das IFA maßgeblich dazu bei, Forschungsergebnisse in die Praxis umzusetzen. Dafür untersuchen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts in insgesamt fünf Aufgabengebieten chemische, biologische, mechanische und physikalische Einwirkungen auf Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit:

Arbeitskapazitäten nach Aufgabenbereichen 2020



2020 hat sich die Aufgabenverteilung – in erster Linie pandemiebedingt und damit temporär – in der Arbeit des IFA leicht verschoben: Während in der Analytik weniger Proben aus den Betrieben eingingen und entsprechend weniger laufende Analysen durchgeführt werden konnten, kamen die freigewordenen Kapazitäten u. a. den Bereichen Forschung und Beratung zugute. Insgesamt hat sich gezeigt, dass in allen Aufgabenbereichen die angemessene (und teilweise überdurchschnittliche) Auslastung der vorhandenen Kapazitäten auch 2020 gegeben war, da alle Abteilungen in der Lage waren, den Fokus ihrer Aufgaben flexibel an die Rahmenbedingungen des Pandemiejahrs anzupassen. Von Fragen der Gewichtung abgesehen, hat sich am breiten Aufgabenspektrum des Instituts nichts geändert, in erster Linie:

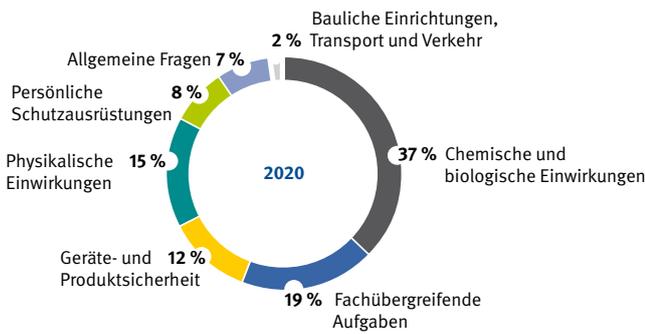
- Forschung, Entwicklung und Untersuchung,
- Stoffanalyse,
- Betriebliche Messungen und Beratungen,
- Mitwirkung bei Normung und Regelsetzung,
- Bereitstellung von Fachinformationen und Expertenwissen,
- Produktprüfung und -zertifizierung.

Auf dieser Basis entwickelt das IFA anwendungsbezogene Lösungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, häufig in enger, interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den Schwesterinstituten, dem Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG) und dem Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA). Auch mit Hochschulen und weiteren Forschungseinrichtungen im In- und Ausland arbeitet das IFA eng zusammen.

Als Prüfstelle für Arbeitsmittel, Schutzausrüstungen, Sicherheitskonzepte und Qualitätsmanagementsysteme leistet das IFA ebenfalls wertvolle Beiträge zu mehr Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Im Rahmen von DGUV Tests kooperiert das Institut hier mit den Prüfstellen der UVT.

Die Aufschlüsselung der Tätigkeit des IFA nach Sachgebieten für 2020 bestätigt die Schätzung einer flexiblen Reaktion auf die Rahmenbedingungen des Pandemiejahrs:

Arbeitskapazitäten nach Sachgebieten 2020

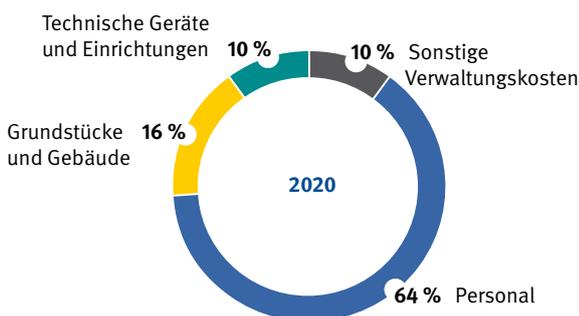


Trotz unvermeidlicher Rückgänge bei Probeneingang und Analysen blieb beispielsweise der Anteil des Sachgebiets Chemische und biologische Einwirkungen unverändert hoch, da sich Kapazitäten in den Bereich Forschung, Entwicklung und Untersuchung verschoben (siehe auch Abschnitt 1.2 Forschung). Insgesamt decken die im Institut vertretenen Fachdisziplinen ein breites Wissensgebiet ab:

- Bauwesen
- Chemie
- Elektrotechnik
- Epidemiologie
- Ergonomie
- Humanbiologie
- Informatik
- Maschinenbau
- Mikrobiologie
- Verfahrenstechnik
- Mineralogie
- Physik
- Psychologie
- Soziologie
- Sportwissenschaften
- Steuerungstechnik
- Textiltechnik
- Toxikologie

2020 betrug das Budget des IFA 27,3 Mio. €. Die Ausgaben verteilten sich dabei wie folgt:

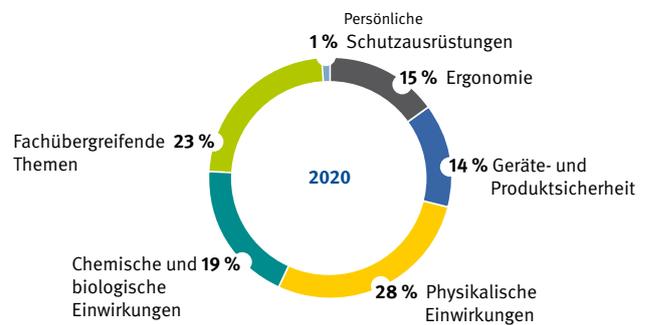
Verteilung der Ausgaben 2020



1.2 Forschung

Bei den Forschungsprojekten musste insbesondere der Bereich PSA Kapazitäten verlagern, um die pandemiebedingt ad hoc geforderten Prüf- und Beratungsaufgaben erfüllen zu können. Der Anteil an allen projektbezogenen Aufwendungen ging vor diesem Hintergrund um fünf Prozentpunkte zurück:

Anteil der Forschungs-, Entwicklungs- und Untersuchungsprojekte nach Aufwand 2020



Einen erhöhten Anteil an den Aufwendungen für Forschungsprojekte hatte dagegen der Bereich Chemische und biologische Einwirkungen, vor allem auch deshalb, weil für das Projekt „Entwicklung von Messverfahren“ personelle Verstärkung und zusätzliche Sachmittel für die Beschaffung von Analysensystemen zur Verfügung gestellt wurden (siehe Abschnitt 2.2).

Wie schon in 2019, bewegte sich 2020 auch der Anteil von Projekten zur Geräte- und Produktsicherheit auf einem hohen Niveau.

Einen detaillierten Überblick zu den Forschungsprojekten des IFA geben die Anhänge 1 und 2 dieses Jahresberichts (Stand: Dezember 2020).

1.3 Messsystem Gefährdungsermittlung der UVT (MGU)

MGU-Messprogramme

Im MGU werden Messprogramme veranlasst, um die Exposition gegenüber bestimmten Gefahrstoffen verfahrens- und stoffspezifisch für unterschiedliche Zwecke im Bereich der Prävention systematisch zu ermitteln und zu dokumentieren. Im Berichtsjahr wurden Betriebs- und Expositionsdaten für 26 Messprogramme gezielt gesammelt. Sie machten 35 % der Analysen im MGU aus, insgesamt 30 524 Analysen. Davon entfallen:

- 20 173 Analysen auf das Messprogramm „Innenraummessungen gemäß Messstrategie für Büroarbeitsplätze“,
- 5 512 Analysen auf das Messprogramm „PAK-Bestimmung in Unterschutzbekleidung nach Feuerwehreinsätzen“,
- 1 234 Analysen auf das Messprogramm „Exposition gegenüber Gefahrstoffen und Biostoffen beim Einsatz von Kühlschmierstoffen (KSS) (Bearbeitungsmedien)“.

2020 wurde u. a. die Handlungsanleitung zum Messprogramm „Asbestfaserexposition in der Rohstoff- und Bauindustrie“ veröffentlicht. Ziel des Programms ist die systematische Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber Asbestfasern in der Bau- und Rohstoffindustrie. Die Ergebnisse der Messungen sollen in die Erstellung einer Expositions-Risiko-Matrix für die Novellierung der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 517 mit einfließen. Die Messungen werden bei Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen durchgeführt. Dazu gehören die Rohstoffgewinnung (Steinbrüche), die Verarbeitung (Asphaltmischwerke inklusive Asphaltlabore) und die Verwendung der Materialien, z. B. auf Baustellen, beim Straßenbau oder der Gummiindustrie (Pudern mit Talkum), und das Recycling.

Neu gestartet wurden im Berichtsjahr auch zwei Messprogramme zum Thema Einbau und Verarbeitung von Guss- bzw. Walzasphalt. Ihr Ziel ist die Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen beim Einbau von Guss- bzw. Walzasphalt im Straßenbau.

Auch im Einsatzbereich KSS und sonstigen kohlenstoffhaltigen Gemischen (KKG) begannen jeweils neue Messprogramme.

Mehr Informationen ...

... zu Arbeitsplatzmessungen bei Tätigkeiten mit KSS gibt es hier:

[Arbeitsplatzmessungen KSS](#)



Durch das Messprogramm „Senkerodieren“, das ebenfalls im Jahr 2020 startete, können inhalative Expositionen gegenüber verschiedenen KKG und weiteren Gefahrstoffen ermittelt werden. Das Senkerodieren zählt zu den elektroerosiven (funkenerosiven) Bearbeitungsverfahren, mit denen räumlich komplizierte Formgebung auch bei schwer zerspanbaren Materialien ermöglicht wird. Die Bearbeitung

findet in einem nichtleitenden Medium, dem sogenannten Dielektrikum, statt. Beim Senkerodieren basieren die Dielektrika in der Regel auf Mineralölen oder synthetischen Kohlenwasserstoffen. Aufgrund der hohen Bearbeitungstemperaturen können Gefahrstoffe aus dem bearbeiteten Werkstoff, dem Werkzeug (Elektrode) sowie als Inhaltsstoffe und Zersetzungsprodukte aus dem Dielektrikum in den Arbeitsbereich freigesetzt werden.

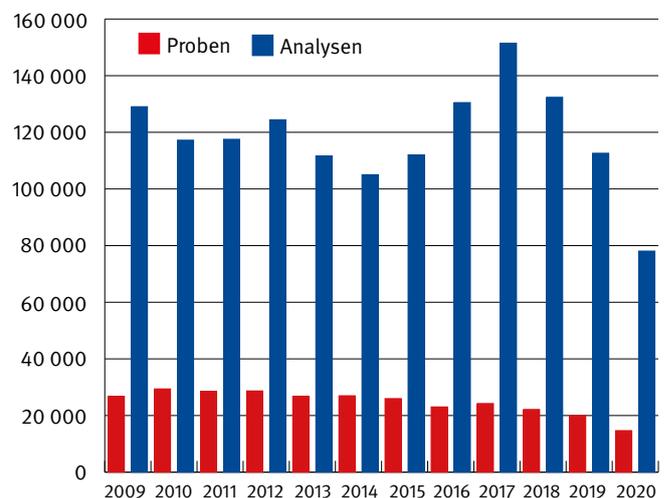
Lärmexposition bei verschiedenen Schweißverfahren

Auf Initiative der BG ETEM wurde mit der Vorbereitung des ersten Messprogramms im Bereich Lärm begonnen. Die Lärmexposition bei der Verwendung verschiedener, besonders häufig eingesetzter Schweißverfahren soll systematisch erfasst werden. In Zusammenarbeit mit dem Bereich Gefahrstoffimmission des IFA und einem Fachreferenten für Schweißen der BGHM wurden erste fachliche Gespräche und Vorbereitungen durchgeführt, um die für die Lärmexposition relevanten Parameter der verschiedenen Verfahren zu identifizieren. Im Frühjahr 2021 sollen dann die Vorbereitungen soweit abgeschlossen werden, dass eine Testphase des Messprogramms gestartet werden kann. Abhängig von deren Ergebnis und der Pandemielage kann das eigentliche Messprogramm voraussichtlich in 2021 beginnen.

Jahresmessungen 2020

Im MGU werden Mess- und Betriebsdaten über Expositionen gegenüber Gefahrstoffen, Biostoffen, Lärm und belastendem Raumklima ermittelt und dokumentiert. Wie die folgende Grafik zeigt, lag die Anzahl der Messungen von Gefahr- und Biostoffen auch 2020 trotz eines mehr als dreimonatigem Teil-Lockdowns der Messtechnischen Dienste und Prüflabors auf hohem Niveau:

Anzahl Messungen von Gefahrstoffen und Biostoffen im MGU



Mit ca. 75 % des Aufkommens von 2019 war die Messaktivität für dieses außerordentliche Jahr 2020 überraschend hoch.

Die Anzahl der untersuchten Proben verringerte sich, verglichen mit 2019, um 26,6 %. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 14 683 Proben im IFA bearbeitet. Entsprechend rückläufig (-30,7 %) war auch die Anzahl der Analysen (78 060 in 2020). 10,9 % aller Analysen betrafen krebserzeugende Gefahrstoffe:

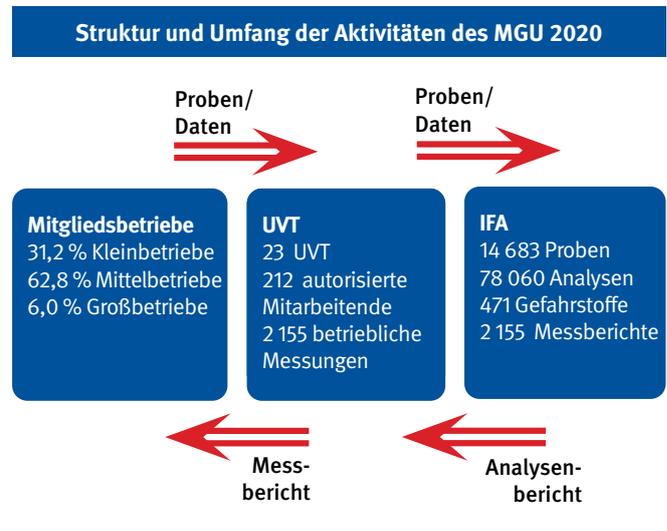
- Nickel und seine Verbindungen: 1 845 Analysen,
- Cobalt und seine Verbindungen: 927 Analysen,
- Formaldehyd: 705 Analysen,
- andere krebserzeugende Gefahrstoffe: 4 516 Analysen.

Zusammen mit den Analysen der weiteren MGU-Laboratorien und der Messwerte direktanzeigender Messsysteme konnten für 2020 insgesamt 88 371 Messwerte in die Expositionsdatenbank MEGA übernommen werden. Insgesamt konnten die UVT im Berichtsjahr 2 155 Messberichte an ihre Mitgliedsbetriebe weitergeben.

2020 gab es im MGU in 763 Betrieben 865 dokumentierte Messungen von Lärm an Arbeitsplätzen. Die Ergebnisse sind in der Datenbank Messdaten zur Exposition gegenüber Lärm am Arbeitsplatz (MELA) hinterlegt: 5 084 L_{pAeq} -Werte, 5 109 L_{pCpeak} -Werte und weitere 2 587 Lärmmesswerte. Insgesamt sind in MELA 37 360 Vorgänge mit folgenden Werten dokumentiert:

- Messwerte A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel, L_{pAeq} : 477 047,
- Messwerte Spitzenschalldruckpegel, L_{pCpeak} : 210 651,
- Weitere Lärmmesswerte: 379 220.

Messungen des Raumklimas sind seit 2014 Bestandteil des MGU. 2020 wurden 53 Klimamesswerte aus drei betrieblichen Messungen dokumentiert. Insgesamt enthält die Datenbank bereits über 300 Vorgänge zum Raumklima mit mehr als 50 000 Messwerten.



| Gefahrstoff- und Biostoffanalysen des IFA 2020 – Beispiele für das Stoffspektrum | Anzahl der Analysen |
|--|---------------------|
| Alveolengängige Fraktion (Feinstaub) | 2 368 |
| Einatembare Fraktion (Gesamtstaub) | 2 175 |
| Nickel und seine Verbindungen | 1 845 |
| Mangan und seine Verbindungen | 1 631 |
| Eisen und seine Verbindungen | 1 587 |
| Kupfer und seine Verbindungen | 1 504 |
| Chrom und seine Verbindungen | 1 415 |
| Zink und seine Verbindungen | 1 160 |
| Cobalt und seine Verbindungen | 927 |
| Quarz | 788 |
| Formaldehyd | 705 |
| Acetaldehyd | 705 |
| Butyraldehyd | 705 |
| Propionaldehyd | 705 |
| 4-Methylpentan-2-on | 684 |
| Benzol | 682 |
| n-Butylacetat | 642 |
| Butanon | 637 |
| Ethylbenzol | 620 |
| Arsen und seine Verbindungen | 611 |
| Ethylacetat | 585 |
| Toluol | 560 |
| 2-Phenoxyethanol | 462 |

Schon gewusst, dass das MGU ...

... einen Wikipedia-Eintrag hat?

→ [zum Wikipedia-Eintrag MGU](#)



Expositionsdatenbank MEGA

Die IFA Expositionsdatenbank MEGA enthält über 3,59 Millionen Datensätze. Seit 1961 wurden in der MEGA-Datenbank mehr als 910 Gefahrstoffe und 750 Biostoffe aus ca. 74 380 Betrieben, 860 Branchen und 5 110 Arbeitsbereichen dokumentiert.

2020 wurden im Sachgebiet MEGA themenübergreifend Fragestellungen zu krebserzeugenden Stoffen und Tätigkeiten bearbeitet. Dies vor dem Hintergrund, dass im Februar 2014 die TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ in Kraft getreten ist und krebserzeugende Stoffe und Tätigkeiten noch stärker im Fokus der Prävention und BK-Ermittlungsverfahren liegen. Besonders hervorzuheben sind die Arbeiten an den Reporten zu den Gefahrstoffen Quarz sowie Nickel und seinen Verbindungen. Die UVT wandten sich mit mehreren BK-Ermittlungsverfahren zu krebserzeugenden Stoffen und zu chemisch-irritativen oder toxischen Stoffen an das IFA.

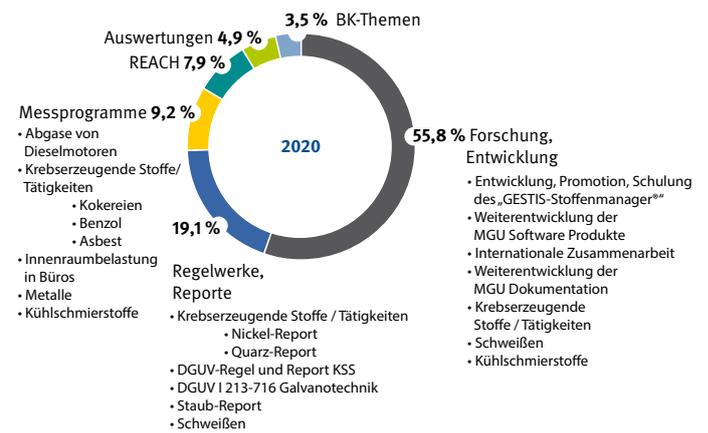
Die Empfehlungen Gefährdungsermittlung der UVT (EGU) „Galvanotechnik und Eloxieren“ steht kurz vor der Veröffentlichung als DGUV Information 213-716. Sie enthält statistische Auswertungen zu Gefahrstoffen, die beim Galvanisieren und Eloxieren in die Atemluft der Beschäftigten gelangen können. Die internationale Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (SUVA) wurde durch die Unterstützung mit Auswertungen zur Exposition gegenüber Mangan und seinen Verbindungen weiter ausgebaut.

Zur Aktualisierung von REACH-Expositionsszenarien zu Isocyanaten wurden die statistischen Auswertungen nach Abstimmungen mit Herstellerverbänden und Unfallversicherungen begonnen. Ein besonderes Ziel ist hier, Handlungsbedarf in Bezug auf die mögliche Absenkung von Grenzwerten zu erkennen. Weitere Auswertungen zur Forschung und Unterstützung von Regelwerken gab es zu den Themen Schweißen und Einsatz von KSS. Besonders erwähnenswert ist der Abschluss der Arbeiten zum IFA Report „Arbeitsbedingte Exposition gegenüber der einatembaren und der alveolengängigen Staubfraktion“ (Staubreport), der im Jahr 2020 digital und als Printmedium erschienen ist.

Im MGU wurde eine Vielzahl an Messprogrammen vorbereitet (siehe auch S. 10), um die Randbedingungen zu Expositionen gegenüber Gefahrstoffen strukturiert zu dokumentieren. Das Sachgebiet MEGA hat sich mit seiner Expertise in die Erstellung dieser Handlungsanleitungen einbringen können. Neben diesen Aufgaben wurde die

Weiterentwicklung der Datenerfassung im MGU und der MEGA^{Pro}-Auswertesoftware fortgeführt. Damit sollen Datenerfassung und -auswertung zukunftssicher gemacht werden.

Expositionsdatenbank MEGA: Jahresauswertung 2020



Qualitätsmanagementsystem im MGU

Unter Federführung des Qualitätsmanagementzirkels (QM-Zirkels) wurde damit begonnen, Arbeitshilfen vorzubereiten, die die Umsetzung der neuen Anforderungen der revidierten DIN EN ISO 9001:2015 und, soweit für das MGU zielführend, der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 unterstützen. Zu den Arbeitshilfen zählen z. B. Arbeitsanweisungen, Handlungshilfen, Checklisten oder Formulare.

Dokumenten-Managementsystem Q.wiki

Das interaktive und webbasierte Dokumenten-Management-System Q.wiki umfasst die gesamte digitale QM-Dokumentation (QM-Handbuch) des MGU. Auf die MGU-



übergreifenden Anforderungen können alle registrierten Funktionsträger/-innen des MGU zugreifen und sich bei der Pflege der Dokumente einbringen. Jeder MGU-Bereich besitzt die Möglichkeit, eigene Inhalte

in einem eigenen Bereich des Q.wiki Zugriffsgeschützt zu pflegen und diesen individuell auszugestalten. Das IFA ist mit allen Bereichen des MGU in Q.wiki eingebunden, ebenso die Messtechnischen Dienste aller UVT der öffentlichen Hand und die der BG RCI, BGW und BG Verkehr.

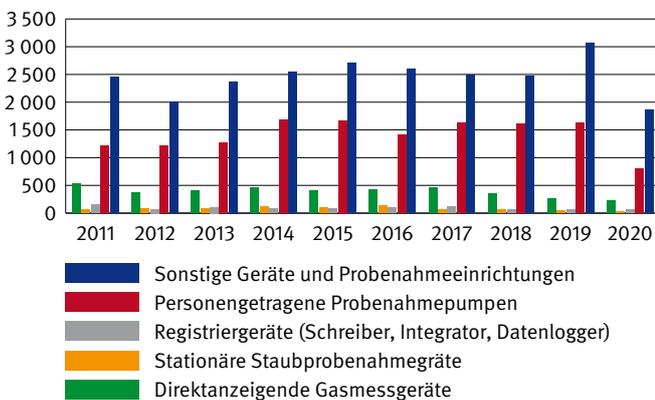
Arbeitskreis Direktanzeigende Messsysteme

Die qualitätssichernden Aktivitäten im Arbeitskreis „Direktanzeigende Messsysteme“ wurden im Jahr 2020 erfolgreich fortgesetzt. Die Erprobung der im letzten Jahr erstellten Arbeitsanweisungen „Formatvorlage: Arbeitsanweisung für direktanzeigende Messsysteme“ und „Statistische Auswertung von Messwerten direktanzeigender Messsysteme für Gase und Dämpfe“ verlief positiv. Daher wurden beide Arbeitsanweisungen im Sommer dieses Jahres für das MGU verbindlich in Kraft gesetzt. Zusätzlich konnte eine von der BG BAU erstellte Microsoft-Excel-Datei zur Datenauswertung allen Messtechnischen Diensten (MTD) zur Verfügung gestellt werden. Schulungen zu dieser Auswertedatei sind für 2021 geplant.

Messgerätepool Gefahrstoffe

Im Messgerätepool Gefahrstoffe des IFA werden direktanzeigende Messgeräte und Probenahmegeräte zur Ausleihe für die MTD der UVT bereitgehalten. Im Jahr 2020 wurden trotz Einschränkungen und Lockdown 1 050 Probenahmepumpen, direktanzeigende Gasmess- und Warngeräte und weitere Messgeräte in insgesamt 460 Vorgängen verliehen.

Anzahl der Geräteausleihen im Messgerätepool Gefahrstoffe 2010 bis 2020



Interne oder externe Stellen kalibrieren regelmäßig alle Geräte. Direkt anzeigende Gasmessgeräte werden mit entsprechendem Prüfgas, soweit erhältlich, vor und nach jedem Verleih überprüft, Probenahmepumpen vor und nach jedem Verleih einem Schnelltest unterzogen und zusätzlich einmal im Jahr kalibriert. Darüber hinaus werden die autorisierten Mitarbeitenden in entsprechenden Gefahrstoffseminaren geschult. Aufgrund der Pandemie hat nur das G6-Seminar als Präsenzveranstaltung stattgefunden.

Insgesamt stehen im Messgerätepool ca. 340 Mess- und Probenahmegeräte zur Ausleihe zur Verfügung. Dazu

kommt noch eine Vielzahl von zur Arbeitsplatzmessung notwendigem Zubehör wie PGP-System (PGP: Personengetragenes Gefahrstoff-Probenahmesystem), Schläuche, Stative usw.

Messgerätepool Lärm

Im Messgerätepool Lärm des IFA werden verschiedene Schallpegelmess- und Demonstrationsgeräte zur Ausleihe für die MTD der UVT bereitgehalten. Im Jahr 2020 wurde eine neue Entleihssoftware eingeführt, die den Ausleihprozess vereinfacht und die Verfahren mit denen des Messgerätepools Gefahrstoffe vereinheitlicht.

Insgesamt stehen ca. 40 Schallpegelmess- und Demonstrationsgeräte und diverses Zubehör zur Verfügung. Darunter u. a. Mikrofonangeln und austauschbare Windschirme, um ein konformes Messen in Zeiten der Corona-Pandemie zu ermöglichen. Zum Umgang mit Schallpegelmessgeräten und zur Durchführung von Lärmmessungen während der Pandemie wurde eine spezielle MGU-Info (16/2020 vom 22.06.2020) verfasst. Neuheiten im Messgerätepool Lärm sind ein Präzisions-schallpegelmessgerät (Klasse 1), das nach ATEX (früher „EX“)-Produktrichtlinie 2014/34/EU mit „II 1 G Ex ia IIB T4“ gekennzeichnet ist, sowie mehrere „Sprechtrainer“. Diese können den Nutzern z. B. in Callcentern ihren eigenen Sprachschallpegel durch Aufleuchten in verschiedenen Farbstufen demonstrieren. Dies soll zu leiserem Sprechen und ruhigerem Verhalten anregen.

Im Jahr 2020 gab es zehn Ausleihvorgänge. Diese Anzahl ist geringer als in den Vorjahren, da in Betrieben corona-bedingt weniger gemessen werden konnte. Vor und nach jedem Verleih werden die Schallpegelmess- und Demonstrationsgeräte nach oben genannter MGU-Info gelagert und, zusätzlich zur regelmäßigen internen Kalibrierung oder Eichung, auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft.



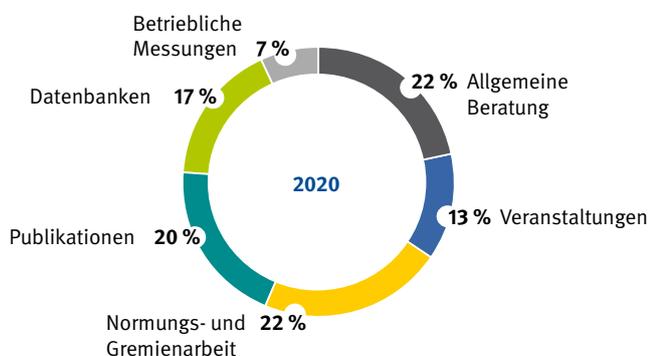
Prüfeinrichtung für Schallpegelmesser im Vollschallschluckraum.

1.4 Beratungen

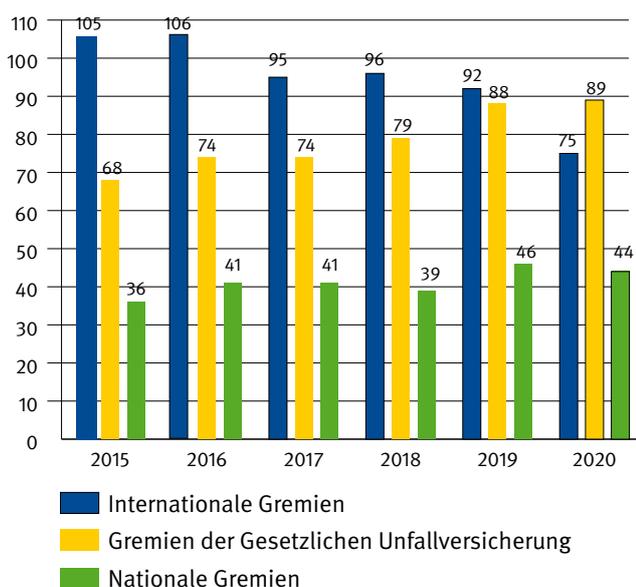
Beratungsaktivitäten

Beratungen zu naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen sind eine Kernaufgabe des IFA. Im Berichtsjahr haben sich hier pandemiebedingt die Anteile der verschiedenen Bereiche signifikant verschoben: Während es bei den Veranstaltungen, wie unter diesen Umständen zu erwarten, einen deutlichen Rückgang des anteiligen Aufkommens um ca. die Hälfte gab, stieg der Anteil allgemeiner Beratungsleistungen und auch der publizierten Informationen deutlich an.

Aufteilung der Beratungsaktivitäten 2020



Entwicklung der Gremientätigkeit 2015 bis 2020



Mitarbeit in Gremien zum Staubexplosionsschutz

Die Teilnahme und Mitarbeit in Normungsgremien sichert die Aktualität und den hohen Standard der IFA Laboranalysen. Im Berichtszeitraum wurden die Erarbeitung der Labornorm DIN EN 15188 zur Bestimmung der Selbstentzündung von Staubablagerungen und die Überarbeitung der Grundnorm im Explosionsschutz VDI 2263 Teil 1 „Laborverfahren zur Bestimmung von sicherheitstechnischen Kenngrößen“ abgeschlossen. Die Erarbeitung des Normentwurfs FprEN 17348 „Anforderungen an die Konstruktion und Prüfung von Staubsaugern und Staubabscheidern zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen“ wurde begleitet.

Im DGUV Regelwerk wurde die Überarbeitung der DGUV Regel 109-001 „Schleifen, Bürsten und Polieren von Aluminium“ abgeschlossen.

Betriebliche Messungen und Beratungen

Während die Zahl der vom IFA durchgeführten Messungen, verglichen mit dem Vorjahr, in 2020 rückläufig war, lag das Volumen der geleisteten betrieblichen Beratungen im Berichtsjahr deutlich höher als noch 2019.

| Sachgebiet | Betriebliche Messungen | | |
|--|------------------------|-----------|-----------|
| | 2018 | 2019 | 2020 |
| Chemische und biologische Einwirkungen | 6 | 10 | 9 |
| Physikalische Einwirkungen | 20 | 16 | 8 |
| Technische Arbeitsmittel | 1 | 9 | 6 |
| Persönliche Schutzausrüstungen | - | - | - |
| Übergreifend | 3 | 3 | - |
| Gesamt | 30 | 36 | 23 |

| Sachgebiet | Beratungen | | |
|--|------------|------------|------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 |
| Chemische und biologische Einwirkungen | 272 | 169 | 213 |
| Physikalische Einwirkungen | 123 | 132 | 135 |
| Technische Arbeitsmittel | 136 | 117 | 107 |
| Persönliche Schutzausrüstungen | 23 | 10 | 19 |
| Übergreifend | 80 | 47 | 48 |
| Gesamt | 634 | 475 | 522 |
| Beratungen mit betrieblichen Messungen | 24 | 24 | 18 |

Beratungen zu Berufskrankheiten

Das IFA unterstützt die UVT bei Fragen zum Thema Berufskrankheiten (BK). Zu den Dienstleistungen in diesem Bereich zählen die Entwicklung, Produktion, Verteilung und Pflege von Softwareprodukten zur Ermittlung und Bewertung der Einwirkung im BK-Verfahren (BK-Anamnese). Im Berichtsjahr wurden alle bestehenden Anamnese-Programme weiterentwickelt, modifiziert und in einem modularen Software-Paket zusammengefasst (IFA Anamnese-Software v1.0). Das Angebot an Berechnungsmodulen wurde dabei ergänzt um die BK-Nr. 2109 („Halswirbelsäule“) sowie die als „Wie BK“ (§ 9 Abs. 2 SGB VII) zu bearbeitenden Erkrankungen „Lungenkrebs durch Passivrauch“ und „Koxarthrose durch Lastenhandhabung“. Insgesamt unterstützt die neue IFA Anamnese-Software die Bearbeitung von 21 BK:

| BK-Nr. | Kurztitel |
|--------|---|
| 1103 | Erkrankungen durch Chrom VI |
| 1318 | Blut, lymphatisches System (Benzol) |
| 1321 | Harnwegserkrankungen durch PAK |
| 2102 | Meniskopathien |
| 2103 | Erschütterungen der Hände |
| 2104 | Durchblutungsstörungen der Hände |
| 2105 | Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck |
| 2108 | LWS-Prolaps, LWS-Chondrose |
| 2109 | HWS-Schaden durch Tragen auf Schulter |
| 2110 | LWS-Schaden, Ganzkörpervibration |
| 2112 | Gonarthrose |
| 2113 | Carpaltunnelsyndrom |
| 2301 | Lärmschwerhörigkeit |
| 4104 | Krebserkrankungen durch Asbest |
| 4109 | Nickel |
| 4113 | Lungen-, Kehlkopfkrebs durch PAK |
| 4114 | Kombination PAK und Asbest |
| 4115 | Lungenfibrose durch Schweißrauch |
| 5103 | Haut-Karzinome/Keratosen |
| - | Koxarthrose durch Lastenhandhabung |
| - | Lungenkrebs durch Passivrauch |

Die IFA Anamnese-Software durchlief im Berichtsjahr drei UVT-übergreifende Probeläufe und wurde als Produktiv-Version v1.0 an alle UVT ausgeliefert.

Zur Anwendung der Software bietet das IFA regelmäßig Schulungen an, in denen die fachlichen Hintergründe der jeweils zu bearbeitenden BK erläutert und die Handhabung der Anamnese-Software anhand von praktischen Beispielen vorgeführt werden. 2020 konnten

pandemiebedingt insgesamt nur vier Präsenzs Schulungen mit 37 Teilnehmenden stattfinden. Das Online-Angebot an Schulungen soll nun ausgebaut werden.

Als weiteres Angebot in diesem Bereich stellt das IFA systematisch aufbereitet für jede BK-Nummer aktuelle spezifische Informationen digital im UV-Net zur Verfügung (IFA-Ringbuch). Zu den Inhalten zählen z. B. Katasterdaten, Ableitung von Risikofaktoren, Dosis-Modelle sowie wissenschaftliche Untersuchungen. Im Berichtsjahr wurden für das IFA-Ringbuch insgesamt über 28 000 Seitenaufrufe registriert.

Die Arbeitsgruppe der DGUV „BK-Einwirkung“ konnte im Berichtsjahr unter Federführung des IFA weitere Produkte zur Qualitätssicherung bei der Ermittlung und Bewertung der Einwirkung im BK-Verfahren entwickeln und der Praxis zur Verfügung stellen. Neue Katasterdaten wurden in Form von Positiv-Listen für die BK-Nummern 2301 „Lärmschwerhörigkeit“ und 2113 „Carpaltunnelsyndrom“ zusammengetragen und aufbereitet. Zusätzlich wurden neue Handlungsempfehlungen für die arbeitstechnischen Ermittlungen bei Untersuchungen zum Carpal tunnel syndrome und zur Koxarthrose entwickelt. Daneben entwickelte die AG ein zentrales Verfahren zur Qualitätssicherung bei der BK-Ermittlung, das im nächsten Jahr UVT-übergreifend starten soll.

Als unabhängiges Forschungsinstitut nimmt das IFA in Verfahren zur Anerkennung von BK-Fällen Stellung und erstellte im Berichtsjahr zehn arbeitstechnische Gutachten im Auftrag von Sozialgerichten:

| BK-Nr. | Kurztitel | Anzahl Gutachten |
|--------|-------------------------------------|------------------|
| 1301 | Aromatische Amine | 2 |
| 1318 | Blut, lymphatisches System (Benzol) | 1 |
| 2102 | Meniskusschäden | 2 |
| 2108 | LWS-Prolaps, LWS-Chondrose | 1 |
| 2112 | Gonarthrose | 3 |
| 2301 | Lärmschwerhörigkeit | 1 |

Individualprävention bei arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen

Im Zuge der Reform des BK-Rechts und des Wegfalls des Unterlassungszwangs werden spezifische Individualpräventionsprogramme (IP) bei arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) benötigt. Bisher gibt es nur wenige, spezifische IP bei arbeitsbezogenen MSE. Das IFA begleitete im Berichtsjahr den Start einer systematischen Literaturrecherche „Individualprävention bei Muskel-Skeletterkrankungen“ (DGUV Projekt FB320, Leitung Frau Prof.

Ochsmann), bei der für die arbeitsbezogenen Erkrankungen Hüftgelenksarthrose und Läsionen der Rotatorenmanschette erfolgreiche Individualpräventionsansätze und Gestaltungsvorschläge für individualisierte Sekundärpräventionsprogramme recherchiert werden. Für die Zielgruppe der noch nicht erkrankten, aber gefährdeten Personen werden zudem Frühindikatoren für die Entstehung derartiger Erkrankungen ermittelt. Für bereits existierende IP für Beschäftigte mit Erkrankungen der Lendenwirbelsäule und des Kniegelenks sollen neue Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Literatur zusammengetragen werden.

Parallel dazu wurden im Berichtsjahr unter Leitung des IFA AGs mit Experten aus Klinik, Biomechanik, Arbeitswissenschaft und Sozialversicherungsträgern initiiert, um in Praxisdialogen praktische Erfahrungen bzgl. der erfolgreichen Anwendung individualpräventiver Maßnahmen für die Lokalisationen „Hüfte“, „Schulter“ und „Wirbelsäule/Knie“ zusammenzustellen. Auf Basis existierender IP sollen Möglichkeiten der Erweiterung dieser Programme auf betroffene Berufsgruppen, die bisher nicht adressiert werden, geprüft werden. Ferner werden die Bestandteile dieser Programme auf Generalisierbarkeit gesichtet und weitere IP-Module aktualisiert, angepasst oder neu entwickelt.

Handlungsempfehlung „Passivrauchen“

Der Ärztliche Sachverständigenbeirat „Berufskrankheiten“ (ÄSVB) beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) hat im März 2019 empfohlen, „Lungenkrebs nach langjähriger und intensiver Passivrauchexposition am Arbeitsplatz bei Versicherten, die selbst nie oder maximal bis zu 400 Zigarettenäquivalente während ihres Lebens aktiv geraucht haben“ als neue BK in die Anlage 1 der BK-Verordnung (BKV) aufzunehmen. Unter der Mitwirkung zahlreicher UVT (BG ETEM, BG RCI, BG Verkehr, BGHW, BGN, BGW, UK MV, UVB) sowie der DGUV Hauptabteilungen Versicherung und Leistungen (VL), Sicherheit und Gesundheit (SiGe) und des IPA wurde unter Federführung des IFA eine Handlungsanleitung zur Dosisermittlung erstellt.

Im Fall der Exposition gegenüber Tabakrauch in der Raumluft werden einerseits Informationen aus der Arbeitshistorie der Versicherten benötigt, die gegebenenfalls nur eingeschränkt ermittelbar sein können. Dazu gehören die Anzahl der Raucher im Arbeitsbereich, die Lüftungssituationen vor Ort, die Größe der mit Tabakrauch exponierten Arbeitsräume, die Expositionszeit je Schicht etc. Andererseits fließen rauchspezifische Parameter aus der wissenschaftlichen Begründung der BK

„Lungenkrebs durch Passivrauchen“ ein, z. B. die Nikotinemission je Zigarette.

Das IFA stellt den UVT zur Abschätzung der Einwirkung durch Tabakrauch für jeden individuellen Fall in der BK-Anamnese-Software im Programmteil Gefahrstoffe ein Modul zur Berechnung der kumulativen Nikotinexposition bei einer Exposition gegenüber Tabakrauch am Arbeitsplatz (Passivrauchen) zur Verfügung.

Wie-BK Koxarthrose

Im Zuge der Einführung der Wie-BK Koxarthrose richtete das IFA eine Unterarbeitsgruppe mit Vertreterinnen und Vertretern der UVT ein. Diese erarbeitete die DGUV Handlungsempfehlung „Koxarthrose“ zur Ermittlung und Beurteilung der arbeitsbedingten Einwirkungen bei „Koxarthrose durch Lastenhandhabung“. Sie kann über das UV-Net abgerufen werden.

BK Beratung Kniebelastung

Im Auftrag der UK Hessen wurden Messungen zur Kniebelastung (BK 2112) an Forstwirten durchgeführt. Weitere UVT-übergreifende BK-Beratungen erfolgten im Rahmen von Webkonferenzen.

Beratungen zum Thema Lärm

Bedingt durch die Pandemieauflagen fand im Jahr 2020 nur eine betriebliche Lärmmessung statt. Hingegen wurden häufiger telefonische Beratungen von Betrieben im Auftrag der UVT durchgeführt und betriebliche Vorfälle und Situationen für eine Lärmmessung im Labor nachgestellt, statt diese im Betrieb vor Ort zu messen.

1.5 Prüfung und Zertifizierung

Aufgrund der Pandemie hat sich der Schwerpunkt der Prüftätigkeit 2020 hin zur Schnellprüfung der importierten Atemschutzmasken verschoben. Die Prüfungen für UVT und im Rahmen von Zulassungsprüfungen wurden zugunsten des Pandemie-Atemschutzes zwar zeitlich befristet zurückgefahren, aber weiterhin aufrechterhalten. So konnten noch über 70 EU-Baumusterprüfzertifikate herausgegeben werden (siehe Tabelle Prüfung von PSA I). Da das IFA eine von nur zwei in Deutschland tätigen Benannten Stellen für die Zulassung von filternden Atemschutzsystemen ist, war diese Priorisierung von erheblicher Bedeutung für die Hersteller, um auch Partikefilternde Halbmasken nach PSA-Verordnung (Verordnung (EU) 2016/425) für Verbraucher zur Verfügung stellen zu können.

| Prüfung von PSA I | Bauart-/Baumusterprüfungen | | |
|----------------------------|----------------------------|------------|------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 |
| Filternde Atemschutzgeräte | 186 | 137 | 72 |
| Kopfschutz | 8 | 4 | 1 |
| Gehörschützer | 23 | 21 | 17 |
| Schutzkleidung | 16 | 3 | 17 |
| Schutzhandschuhe | 46 | 19 | 17 |
| Fußschutz | - | 1 | 1 |
| PSA gegen Absturz | - | - | - |
| Knieschutz | 53 | 135 | 137 |
| Gesamt | 332 | 320 | 262 |

| Prüfung von PSA II | Prüfungen insgesamt | | |
|----------------------------|---------------------|------------|------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 |
| Filternde Atemschutzgeräte | 222 | 150 | 543 |
| Kopfschutz | 11 | 10 | 11 |
| Gehörschützer | 26 | 21 | 19 |
| Schutzkleidung | 33 | 17 | 34 |
| Schutzhandschuhe | 55 | 21 | 26 |
| Fußschutz | - | 1 | 1 |
| PSA gegen Absturz | 1 | 1 | - |
| Knieschutz | 66 | 182 | 155 |
| Gesamt | 414 | 403 | 789 |

| Prüfung verwendungsfertiger technischer Arbeitsmittel | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Entstauber für ortsveränderlichen Betrieb | - | 5 | 1 |
| Erfassungseinrichtungen für Gefahrstoffemission | - | 1 | - |
| Industriestaubsauger | 11 | 7 | 3 |
| Schweißrauchabsauggeräte | 25 | 18 | 18 |
| Mess-, Prüf-, Probenahmegeräte für Gefahrstoffe | - | 2 | - |
| Schallpegelmessgeräte | 629 | 632 | 420 |
| PSA | 414 | 403 | 789 |
| Vergleichsschallquellen | 5 | - | - |
| Flurförderzeuge | - | - | - |
| Laserdrucker und Kopierer | 8 | 2 | 2 |
| Vibrationsmindernde Sitze | 2 | - | - |
| Kraftbetriebene Werkzeuge | 5 | 7 | 6 |
| Gesamt | 1 099 | 1 077 | 1 239 |

| Prüfung von Bauteilen | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|------------|------------|------------|
| Bodenbeläge, Roste | 248 | 303 | 451 |
| Leitern, Tritte, Steigeisen | 7 | 6 | 3 |
| Arbeitsgerüste, Schutznetze, Seitenschutz | 8 | 14 | 7 |
| Dach-, Decken- und Wandbauelemente | 13 | 8 | 7 |
| Lastaufnahme- und Zurrmittel | 9 | 7 | 3 |
| Malerabdeckvlies | 13 | 9 | - |
| Ausrüstungen, Bauteile (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch) | 9 | 12 | 3 |
| Steuerungen (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch) | 8 | 14 | 17 |
| Schleifkörper | 172 | 202 | 149 |
| Schutzeinrichtungen an Maschinen | 34 | 48 | 38 |
| Staubfiltermaterialien, -elemente | 192 | 159 | 116 |
| Software | - | - | 1 |
| Hilfsmittel zur Ladungssicherung | - | - | - |
| Gesamt | 713 | 783 | 795 |

Staubanalysen im Explosionsschutzlabor

In 2020 wurden im Explosionsschutzlabor trotz Einschränkungen des Laborbetriebes aufgrund der Corona-Pandemie die sicherheitstechnischen Kenngrößen für 204 Staubproben ermittelt. Dabei betrug der Anteil der Proben, die im Rahmen der Prävention von den UVT zur Analyse eingereicht wurden, 61 %. Das Branchenspektrum reicht von der Rohstoffindustrie über die Metallverarbeitung bis hin zur Futtermittel- und Nahrungsmittelindustrie.

Zur Messung der spezifischen Widerstände bei unterschiedlichen relativen Raumluftfeuchten im Labor wurde ein neues Prüfverfahren etabliert.

2 Arbeitsgebiete

Auch wenn die Arbeit im IFA 2020 stark von der Pandemie geprägt war, gab es in allen Sach- und Aufgabengebieten andere, zukunftsweisende Entwicklungen. So wurden im Bereich „Chemische und biologische Einwirkungen“ das neue Laborgebäude endgültig in Betrieb genommen und eine neue dynamische Prüfgasstrecke aufgebaut. Die Arbeiten in den Arbeitsschutzausschüssen des BMAS trieb man, obwohl stark vom Thema SARS-CoV-2 beeinflusst, auch in anderen Feldern weiter voran. Gleichzeitig entstanden 2020 für die Praxis wichtige Werkzeuge wie der GDA Gefahrstoff-Check unter Federführung von IFA und BG RCI oder ein VR-Schulungswerkzeug für die Absturzprävention. Im Berichtsjahr fiel auch der Startschuß für den Aufbau des IFA Kompetenzzentrums „Künstliche Intelligenz“.

2.1 Übergreifende Aktivitäten

Arbeitsschutzausschüsse des BMAS und DGUV Spiegelgremien

Das IFA ist in drei der fünf Arbeitsschutzausschüssen des BMAS aktiv – durch Mitgliedschaft/stellvertretende Mitgliedschaft im

- Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS),
- Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS),
- Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS).

Was passiert in den BMAS-Ausschüssen?

Das BMAS wird in allen Fragen der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten durch staatliche Ausschüsse beraten. Wesentliche Aufgabe der Arbeitsschutzausschüsse ist die Ermittlung von staatlichen Regeln.



→ [Zur Online-Präsenz der Ausschüsse](#)

Hinzu kommen Aktivitäten in einem Unterausschuss des Ausschusses für Arbeitsmedizin (AfAMed). In einigen der Ausschüsse war die Arbeit in 2020 stark durch die Corona-Pandemie geprägt. 2020 war für die Ausschussarbeit auch deshalb ein besonderes Jahr, weil ein sehr enger Austausch der verschiedenen IFA Abteilungen untereinander für die Beantwortung von Anfragen der Behörden, Verbände, Journalisten/-innen, Betriebe, Gesundheitsdienste, pflegenden Angehörigen, Apotheken etc. für eine erfolgreiche Beratung erforderlich war. So konnten Doppelarbeit und divergierende Empfehlungen vermieden werden.

Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)

Der ABAS war konzeptionell stark in die Erstellung des SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards und später der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel des BMAS eingebunden. Der

ABAS-Beschluss 1/2020 galt der „Einstufung des Virus SARS-CoV-2 in Risikogruppe 3 und der Kennzeichnung mit ‚Z‘“ (Z: Zoonose-Erreger, z. B. bei Nerzen).



ABAS • ABS • AfAMed • AGS • ASTA

Durch Gründung des SARS-CoV-2-Ad-hoc-Arbeitskreises unter Beteiligung aller im Ausschuss vertretenen Bänke konnten in für die Ausschussarbeit sehr kurzen Bearbeitungsphasen notwendige Regeln gesetzt werden. Dazu gehörten die Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 255 „Arbeitsschutz beim Auftreten von nicht impfpräventablen respiratorischen Viren mit pandemischem Potenzial im Gesundheitsdienst“ oder der Beschluss 21/2020, Empfehlung des ABAS zu „Arbeitsschutzmaßnahmen bei der Durchführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 in Impfzentren“.

Aber SARS-CoV-2 war nicht der einzige Schwerpunkt der ABAS-Aktivitäten. Die Unterausschüsse und Arbeitsgruppen beschäftigten sich u. a. mit folgenden Projekten:

- Ergänzung der TRBA 214 „Abfallsammlung: Schutzmaßnahmen“ um den Anhang Schutzmaßnahmen bei der Verbrennung von Abfällen mit Krankheitserregern der Risikogruppe 4,
- Überarbeitung der TRBA 220 „Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“,
- Überarbeitung der TRBA 405 „Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene biologische Arbeitsstoffe“ unter Federführung des IFA,
- Überarbeitung der TRBA 500 „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“,
- Erstellung einer Technischen Empfehlung zum Thema „Dekontaminationskonzept für Einrichtungen der

Schutzstufen 3 und 4 und Anwendungsbeispiele für die Dekontamination mit Wasserstoffperoxid“,

- Erstellung einer Technischen Empfehlung zum Thema „Thermische Abwasserbehandlungsanlagen in Einrichtungen der Schutz- und Sicherheitsstufen 3 und 4“.

Weitere Informationen ...

... auf den Internetseiten des ABAS:

→ [Zur Online-Präsenz des ABAS](#)



Koordinierungskreis für Biologische Arbeitsstoffe (KOBAS)

Die Arbeit im KOBAS war im Berichtsjahr besonders durch die Corona-Pandemie beeinflusst. So fanden von April 2020 an mit wenigen Unterbrechungen wöchentliche Online-Meetings zu den aktuellen Pandemiethemata statt. Dabei wurde eine Vielzahl von Stellungnahmen, Pressemitteilungen, Informationsschriften und -plakaten in enger Zusammenarbeit mit den Experten und Kommunikationsabteilungen des IFA, der DGUV und der Fachbereiche erstellt, bearbeitet oder kommentiert sowie Anfragen von Institutionen und Personen beantwortet. Schwerpunkte dabei waren die richtige Verwendung von Mund-Nase-Bedeckungen, Tragezeitempfehlungen, Luftreiniger oder Desinfektions- und Lüftungsmaßnahmen. Zudem wurde ein FAQ-Katalog zu aktuellen Arbeitsschutzthemen mit Bezug auf COVID-19 erarbeitet und auf den Internetseiten des KOBAS bereitgestellt:

Zum FAQ-Katalog ...

... auf den Internetseiten des KOBAS geht es hier:

→ [FAQ-Arbeitsschutz](#)



Der KOBAS war am Stellungnahmeverfahren des SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards und der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel beteiligt und ist beratend in die IPA-Studie zur Belastung durch das Tragen von Mund-Nase-Bedeckung und medizinischen Gesichtsmasken eingebunden:

Zu den Stellungnahmen ...

... auf den Internetseiten des KOBAS:

→ [Stellungnahmen KOBAS](#)



Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS)

Auch der ABS befasste sich mit der Arbeitsschutzregel zu COVID-19. Besonders aktiv war das IFA im Berichtsjahr allerdings einmal mehr in die Überarbeitung der Technischen Regeln zur Umsetzung der Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (TREMf) eingebunden. Zu Beginn des Jahres 2020 wurden die TREMF vom ABS angenommen. Das Jahr insgesamt war aber noch von der Überarbeitung einzelner Aspekte im Detail geprägt. Die TREMF befinden sich nun zur rechtsförmlichen Prüfung beim BMAS. Mit einer Veröffentlichung ist im 1. Halbjahr 2021 zu rechnen. Mit den TREMF erhalten Arbeitgebende eine konkrete Anwendungshilfe, um die Anforderungen der EMFV in ihren Betrieben umzusetzen.

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

Wie in vielen anderen Gremien war die Arbeit des AGS durch die Corona-Pandemie massiv beeinflusst worden. Es wurden neue Abläufe etabliert, um die Ausschussarbeit auch ohne direkten Kontakt effektiv zu erledigen. Da der AGS nur gelegentlich die Arbeiten des ABAS unterstützen konnte, wurden die eigentlichen Arbeiten fortgeführt. Dies waren u. a. die Neufassung der

- TRGS 505 „Blei“,
- TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“,
- TRGS 600 „Substitution“,
- TRGS 721 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Beurteilung der Explosionsgefährdung“,
- TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“.

Aufgehoben wurde die Bekanntmachung zu Gefahrstoffen (BekGS) 408 „Anwendung der GefStoffV und TRGS mit Inkrafttreten der CLP-Verordnung“. Sie war überflüssig, da die Regelungen der CLP-Verordnung inzwischen in das Regelwerk überführt wurden.

Die TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ wurde

im Jahr 2014 in Kraft gesetzt. Die seither gemachten Erfahrungen mit Umsetzung und Akzeptanz in den Betrieben haben den AGS dazu bewogen, eine Fortentwicklung der Regel in Angriff zu nehmen. Dazu sollen künftig nicht nur krebserzeugende Gefahrstoffe, die nach ihrem Krebsrisiko zu bewerten sind, sondern auch solche mit einem gesundheitsbasierten Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) oder anderen Beurteilungsmaßstäben einbezogen werden. Ziel ist es auch, Schutzmaßnahmen zu konkretisieren und die TRGS stärker praxisorientiert an den Pflichten der Arbeitgebenden auszurichten. Der Leitfaden zur Quantifizierung von Beurteilungsmaßstäben für krebserzeugende Gefahrstoffe, der sich primär an Fachleute aus Medizin und Toxikologie richtet und derzeit ebenfalls an den aktuellen Stand der Wissenschaft angepasst wird, soll vor diesem Hintergrund als eigenständiges Dokument publiziert werden. Zwei Arbeitskreise befassen sich, jeweils unter Beteiligung von Experten des IFA, mit den Texten.

Koordinierungskreis für gefährliche Arbeitsstoffe (KOGAS)

Auch die Arbeiten des KOGAS wurden durch die Coronapandemie erheblich beeinflusst. Daher lag der Fokus der Arbeiten im vergangenen Jahr vor allem auf der Abstimmung mit den UVT und der Vorbereitung der AGS-Sitzungen. Dort wurden insbesondere die Position der UVT zur Exposition-Risiko-Beziehung (ERB) von Cadmium, den TRGS zu gefährlichen explosionsfähigen Gemischen und der Verlängerung der Übergangsfristen zur Einhaltung der AGW für Stickoxide und Dieselmotoremissionen (DME) im untertägigen Bergbau beraten, abgestimmt und schließlich von den AGS-Mitgliedern eingebracht. Im Anschluss an die Herbstsitzung des AGS wurde die Fertigstellung der TRGS 505 „Blei“ mit maßgeblicher Unterstützung durch die Expertise der UVT vorangetrieben und im Februar 2021 vom AGS im schriftlichen Umlaufverfahren beschlossen.

Ausschuss für Mutterschutz

Zwei Arbeitskreise des Ausschusses für Mutterschutz des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) beschäftigen sich unter IFA Beteiligung mit stofflichen Gefährdungen. Der Arbeitskreis „Biostoffe“

hat damit begonnen, eine Übersicht mit fruchtschädigenden Biostoffen zusammenzustellen. Auch konnten zwei Empfehlungen zu vorsorglichen Beschäftigungsverboten von Schwangeren verabschiedet werden. Konkret beziehen sich diese auf Schwangere mit fehlender Immunität gegen Windpocken (Varizella-zoster-Virusinfektion) und auf nicht geimpfte Schwangere bei regionalen Influenza-Epidemien größeren Ausmaßes.

Der Arbeitskreis „Gefahrstoffe“ entwirft eine Technische Regel zum Schutz Schwangerer, Stillender und Gebärfähiger bei Aufenthalt in Innenräumen, die mit polychlorierten Biphenylen belastet sind. Diese Stoffe finden sich beispielweise als Weichmacher in dauerelastischen Fugenmassen, Kabelummantelungen und Klebstoffen sowie als Flammschutzmittel in Farben und Deckenplatten älterer Gebäude. Ein weiteres Thema sind potenziell reproduktionstoxische Narkosegase.

Neubau der chemischen und mikrobiologischen Analyselaboratorien

Nachdem Bauteil 9 Ende 2019 bezogen wurde, konnte der reguläre Analysenbetrieb Anfang 2020 aufgenommen werden. Einzelne Mängel, wie z. B. punktuelle technische Fehlfunktionen bei Abzügen oder klimatischen Steuerungen, erschwerten die Inbetriebnahme, konnten durch Mängelbeseitigung bzw. organisatorische Änderungen aufgefangen werden. Ende 2020 war ein Großteil der Mängel behoben. Im Verlauf des Jahres wurden darüber hinaus die Genehmigung der mikrobiologischen Labore auf Schutzstufe 2 nach Biostoffverordnung (BiostoffV) und der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 erweitert und das Labor mit der neuen Prüfgasstrecke (PGS) aufgebaut und in Betrieb genommen. Zur Steigerung der analytischen Kapazitäten und zur Verbesserung der analytischen Möglichkeiten wurden mehrere hochauflösende Analysensysteme beschafft:

- zwei Thermodesorptions-Gaschromatographie-Systeme mit Massenspektrometer (TDU-GC-MS) – ein Zusatzgerät für die Auftragsanalytik sowie ein Gerät für die Methodenentwicklung im Zusammenhang mit dem Projekt „Entwicklung von Messverfahren“,
- ein GC-MS mit TDU/Pyrolyse/Headspace/Flüssiginjektion für die Materialanalytik,
- zwei ICP-MS-Systeme (ICP: Inductively Coupled Plasma, induktiv gekoppeltes Plasma) zur Analyse von Metallen – ein Zusatzgerät für die Auftragsanalytik sowie ein Gerät für die Methodenentwicklung im Zusammenhang mit dem o. g. Projekt,
- ein Atomabsorptionsspektrometer mit Graphitrohrtechnik zur Analyse von Metallen (Arsen, Beryllium),

Was ist der Ausschuss für Mutterschutz?

Der Ausschuss für Mutterschutz befasst sich mit der Umsetzung des 2018 geänderten Mutterschutzgesetzes.

→ [Zur Online-Präsenz](#)



- ein HPLC-System (HPLC: High Performance Liquid Chromatography, Hochleistungsflüssigkeitschromatographie), ausgelegt zur Untersuchung von Proben auf Chrom VI,
- ein HPLC-MS-System im Zusammenhang mit dem o. g. Projekt,
- ein MALDI-TOF-Massenspektrometer zur Untersuchung von Proteinspektren im mikrobiologischen Labor (MALDI-TOF: Matrix-Assisted Laser Desorption-Time-of-Flight),
- ein Hochleistungsextraktionssystem (Supercritical Fluid Chromatography, SFC) zur Probenvorbereitung für die Gas- und Flüssigchromatographie.

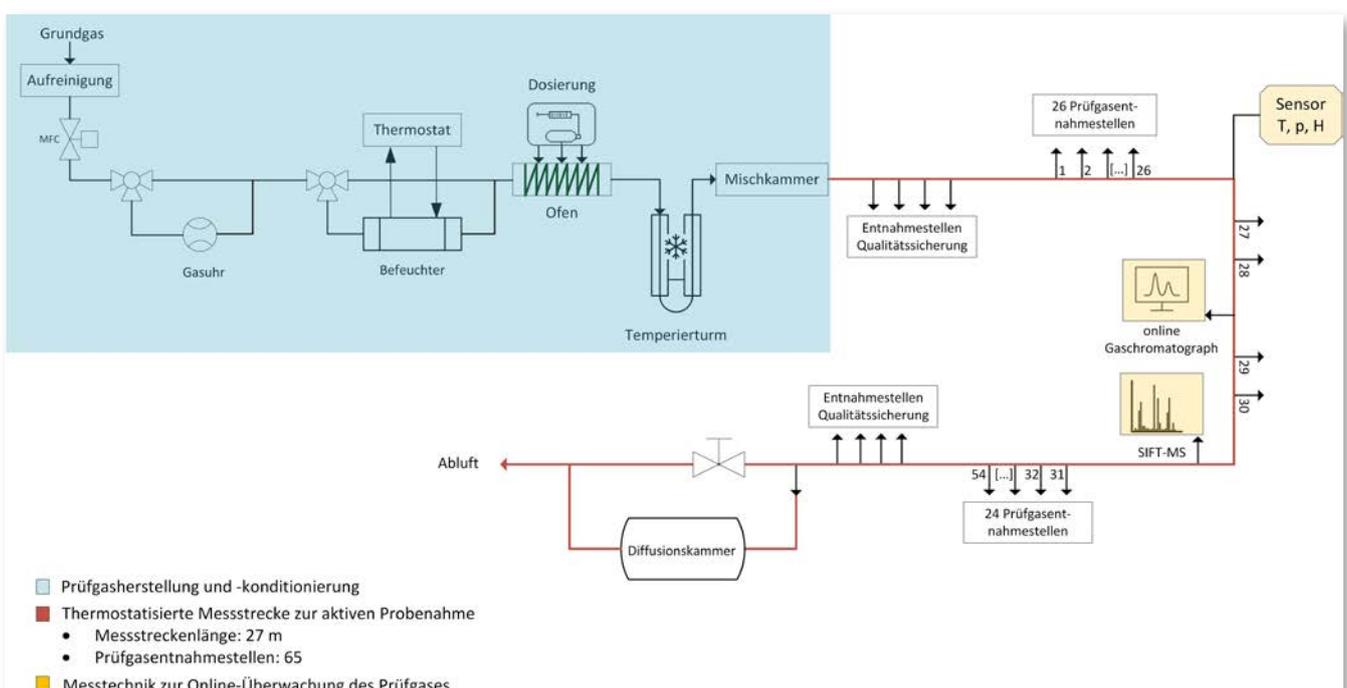
Aufbau der neuen Prüfgasstrecke

Im Bauteil 9 des IFA wurde eine neue, deutlich vergrößerte dynamische PGS aufgebaut. Die Errichtung des neuen Laborgebäudes gestattete eine grundlegende Neukonzeption, bei der die eigentliche PGS in einem großen Raum angeordnet ist und die Konditionierung bzw. Herstellung des Prüfgas in einem zweiten Raum unmittelbar nebenan stattfindet. Dieser Aufbau hat den Vorteil, dass alle zur Herstellung und Konditionierung eines Prüfgas notwendigen Installationen zentral angeboten und unabhängig vom Rest der PGS bedient werden können. Nach dem Aufbau der PGS wurden die möglichen Einstellungen in umfangreichen Testserien überprüft. Die Anlage konnte bereits erfolgreich bei den Ringversuchen Volatile Organic Compounds (VOC) und Aldehyde eingesetzt werden. Bedingt durch die

Pandemiesituation in 2020 konnten aber noch keine Ringversuche mit Probenahme vor Ort angeboten werden. Sobald die Rahmenbedingungen es zulassen, können bis zu 25 Teilnehmer parallel an der neuen PGS des IFA Proben entnehmen.



Die neue PGS des IFA; oben: Überblick; Mitte: Befuchtereinheit; unten: Massendurchflussregelung.



Schematischer Aufbau der neuen PGS des IFA.

Risikoobservatorium

Das Risikoobservatorium der DGUV fragt nach neuen Risiken am Arbeitsplatz. Dazu bewerten im Abstand von fünf Jahren Aufsichtspersonen und andere Präventionsfachleute der UVT Entwicklungen in der Arbeits- und Bildungswelt. Die Auswertung erfolgt branchenbezogen im IFA. Ziel ist eine proaktive Prävention, die Risiken am Arbeitsplatz begegnet, bevor Beeinträchtigungen und Gefährdungen entstehen.

2020 setzte das IFA die zweite Befragungsrunde fort: Ergebnisse zu weiteren Branchen – von Roh- und Baustoffindustrie über Gebäudereinigung bis zu Schlachten und Fleischverarbeitung – konnten gesammelt und ausgewertet werden. Es entstanden weitere Ergebnisberichte, sogenannte Branchenbilder, für die UVT. Sie sind auf den Internetseiten des IFA verfügbar, teils auch als grafisch aufbereitete Kurzfassungen.

Zu den Branchenbildern ...

... auf den Internetseiten des Risikoobservatoriums geht es hier:

→ [Risikoobservatorium im Netz](#)



suche der DGUV wurde in 2020 wieder gestartet, ist im Sachgebiet „Neue Formen der Arbeit“ angesiedelt und wird durch das IFA bearbeitet. Hierzu wurde auf verschiedenen Internetseiten der DGUV und UVT zu Trendmeldungen aufgerufen, die jeder an die Adresse Trendsuche@dguv.de senden kann. Die gesammelten Themen wurden in Trend-Steckbriefen skizziert und in einer Expertenrunde diskutiert und bewertet. Die Ergebnisse der Trendsuche werden jährlich auf der Internetseite der Trendsuche veröffentlicht – erstmals im Frühjahr 2021. Gleichzeitig können kontinuierlich neue Trends für den nächsten Jahreszyklus gemeldet werden.

Zur Trendsuche des IFA ...

... im Internet und zum Formular „Trendmeldung“ gelangt man hier:

→ [IFA Trendsuche im Netz](#)



Evaluation

Das IFA evaluiert eigene Projekte im Hinblick auf die Wirksamkeit konkreter Maßnahmen, die sich aus den Untersuchungen des Instituts für die Praxis ergeben. So startete 2020 die Evaluation eines Kooperationsprojektes mit den UK zur Verringerung der Formaldehydexposition in Anatomien. Ziel ist unter anderem die Ableitung sogenannter Guter Praxis. Das IFA arbeitet außerdem bereits seit dem Jahr 2012 aktiv im Sachgebiet Evaluation der DGUV mit.

GDA Gefahrstoff-Check im Arbeitsprogramm „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“

In der dritten Periode der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) wird im Arbeitsprogramm „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ ein Gefahrstoff-Check zur Selbsteinschätzung von Betrieben zu krebserzeugenden Gefahrstoffen entwickelt.

Er ergänzt den von den Arbeitsschutzvertretungen der Länder entwickelten Fachdatenbogen, wird von den UVT unter Federführung von BG RCI und IFA entwickelt und soll als Print- und Online-Version zur Verfügung gestellt werden. Der GDA Gefahrstoff-Check richtet sich an Personen in den Bereichen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, um Gefährdungen durch krebserzeugende Gefahrstoffe am Arbeitsplatz zu erkennen und entsprechend handeln zu können. Er unterstützt den Einstieg in die Gefährdungsbeurteilung zu krebserzeugenden Gefahrstoffen und soll auch die Betriebsbegehung bzw. -besichtigung



Motiv Branchenbild „Fleischwirtschaft“.

Trendsuche

Die Trendsuche ermöglicht der DGUV und den UVT, frühzeitig Trends und neue Themen für den Arbeitsschutz zu identifizieren. So können technische Entwicklungen (z. B. Exoskelette, gesellschaftliche Entwicklungen wie Flexibilisierung von Arbeitszeit und -ort) und andere Entwicklungen erkannt und aktiv mitgestaltet werden. Die Ergebnisse der Trendsuche dienen als Arbeitsgrundlage und Impulsgeber für die Fachbereiche, Sachgebiete und Institute der DGUV sowie für weitere interessierte Partner. Die Trend-

durch die Aufsichtspersonen im Rahmen der GDA vorbereiten. Der Check besteht aus neun Bausteinen, die jeweils drei bis fünf Fragen enthalten:

- Einstieg
- Informationsermittlung
- Exposition
- Expositionshöhe
- Schutzmaßnahmen
- Unterweisung/Betriebsanweisung
- Vorsorge/sicherheitstechnische Betreuung
- Expositionsverzeichnis
- Dokumentation



Die Fragen können anhand eines Ampelmodells beantwortet werden. Ihre Beantwortung ermöglicht die Selbsteinschätzung zu den Einzelthemen. Die Online-Version stellt zu jeder Frage zusätzliche Inhalte bereit: weiterführende Erläuterungen zur jeweiligen Frage, Handlungsvorschläge, Praxishilfen, weitere vertiefende oder themenverwandte Informa-

tionen und rechtliche Grundlagen. Am Ende des Checks wird ein Ausgabereport mit dem Gesamtergebnis generiert. Hier ist vorgesehen, dass auch eigene Maßnahmen und Verantwortlichkeiten eingetragen werden können.

Da der GDA Gefahrstoff-Check modular aufgebaut ist, wird es in Zukunft möglich sein, jeden einzelnen Baustein zu verändern oder auch weitere Bausteine hinzuzufügen. Somit wäre es auch möglich, eine Ausweitung über die krebserzeugenden Gefahrstoffe hinaus durchzuführen.

Zum Jahresende 2020 sind sämtliche Inhalte der Print- und Online-Version bereits vollständig erarbeitet.

IFA Kompetenzzentrum „Künstliche Intelligenz“ (KKI)

2020 fiel der Startschuss zum Aufbau des KKI. Ziel dieser fachübergreifenden Kooperation ist es, eine zentrale Anlaufstelle für KI und Big Data im IFA für alle UVT zu bilden, um so bestehende fachliche Kompetenzen zu bündeln und den Wissens- und Kompetenzaufbau in diesem wichtigen Fachgebiet voranzubringen. KI und Big Data sind zwei

Technologietrends dieser Zeit, die zunehmend auch in den Alltag der Arbeit der Unfallversicherung Einzug halten.

Neben Chancen für die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit birgt der Einsatz von KI und Big Data aber auch neue Risiken. Zudem erfordert deren Einsatz oftmals ein tiefes Expertenwissen, da diese Gebiete auf umfangreiche Technologien und komplexe Systeme zurückgreifen.

Arbeitskreis KI und Big Data

Durch die Fortschritte auf dem Gebiet des Maschinellen Lernens im Allgemeinen sowie des Deep Learnings im Besonderen spielen Verfahren der KI heute eine zunehmende Rolle bei der Lösung hochkomplexer Aufgaben und der Bearbeitung vielfältiger großer Datenmengen. Durch sie lassen sich einerseits wesentlich höhere Automatisierungsgrade erreichen, andererseits auch gänzlich neue Anwendungsfelder erschließen. Auf KI basierende Steuereinrichtungen ermöglichen bereits heute nicht nur vollautomatisierte Fahrzeuge oder Roboter, sondern auch die Vermeidung von Unfällen durch Assistenzsysteme, die Gefahrensituationen erkennen. Weiterhin bietet der Bereich Big Data viele innovative Möglichkeiten zur Exploration von Mess- und Forschungsdaten, aber auch Daten zur Unfallprävention. Der Stellenwert des Themas KI und Big Data in der gesellschaftlichen Diskussion, aber auch die Prognosen zum zukünftigen Durchsatz dieser Technologien in der Industrie unterstreichen den Bedarf, sich mit diesem Thema im Bereich der Unfallprävention auseinanderzusetzen.

Die Präventionsleiter-Konferenz (PLK) der DGUV hat den Arbeitskreis KI und Big Data eingerichtet. Die Leitung des Arbeitskreises wurde dem IFA übertragen. Der Arbeitskreis hat zum Ziel, Auswirkungen verschiedener KI-Anwendungen auf die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit hin zu untersuchen und Möglichkeiten zur Förderung dieser Aspekte durch neue KI-Anwendungen zu identifizieren. Das Leitbild des Arbeitskreises innerhalb der VISION ZERO wird der Schutz der Beschäftigten vor neuen physischen, aber auch psychischen Gefährdungen sein.

Zeitarbeit und Unfälle

Die Unfallraten von Zeitarbeitskräften sind im Vergleich zu den Raten der Beschäftigten der versicherten Betriebe aller UVT erhöht. Allerdings arbeiten Zeitarbeitskräfte mehr als doppelt so häufig in Helferberufen ohne Berufsabschluss. Daher soll im Rahmen dieses Projektes geprüft werden, ob bei vergleichbaren Tätigkeitsfeldern, Qualifikationen und sozio-demografischen Faktoren die Unterschiede in den Unfallraten Bestand haben.

2020 war geplant, im Rahmen eines Pilotprojekts in einem Unternehmen der Glas-Keramik-Branche eine Vollerhebung durchzuführen. Ziel ist die Prüfung der Datenverfügbarkeit und der Aussagekraft der erhobenen Daten in Bezug auf die Fragestellungen: 1) Haben Beschäftigte in Zeitarbeit eine höhere Unfallrate als die Stammbeschäftigten? und 2) Können Einflussfaktoren benannt werden, die zu dieser Erhöhung führen? Pandemiebedingt konnte die betriebsinterne Datenerhebung bisher nicht durchgeführt werden.

Veränderungen im Schlaf-/Arbeitsrhythmus bei mobilem Arbeiten (Umfrage)

Eine arbeitszeitbedingte Schlafzeitverschiebung, Schlafmangel und Schlafstörungen stellen einen wesentlichen Risikofaktor für psychische, kardiovaskuläre oder metabolische Erkrankungen dar. Ein Zusammenhang mit beeinträchtigten kognitiven Funktionen und beruflicher Effizienz, erhöhten Fehlerraten und verminderter Sicherheit am Arbeitsplatz wurde in Umfragen und bevölkerungsbezogenen Studien deutlich. Wegen steigender Infektionszahlen im Zuge der Corona-Pandemie mussten sich auch bei der DGUV viele Beschäftigte kurzfristig auf mobiles Arbeiten im häuslichen Bereich (Homeoffice) einstellen. Mit der am Standort Sankt Augustin durchgeführten Befragung von Personen, die überwiegend mobil arbeiteten, untersuchte man,

- ob und wie sich der Schlaf- und Arbeitsrhythmus im häuslichen Umfeld verändert,
- ob der Chronotyp einen Einfluss auf diese Veränderungen hat und
- wie die Veränderungen in Bezug auf die Schlafqualität und die Konzentration subjektiv wahrgenommen werden.

Die Umfrage wurde online durchgeführt. 228 ausgefüllte Fragebögen konnten in die Auswertung einbezogen werden. Es zeigte sich, dass der Chronotyp einen signifikanten Einfluss auf den Schlafrhythmus hatte: Je später der Chronotyp, umso später waren auch die Aufstehzeiten. Das mobile Arbeiten zuhause führte zu einer Verlängerung der Schlafdauer und die Veränderungen in Tagesmüdigkeit, Schlafqualität und Konzentration wurden wahrgenommen und als überwiegend positiv bewertet. Die stärksten Prädiktoren für Tagesmüdigkeit waren der Chronotyp und eine schlechte Schlafqualität.

Luftentkeimer

Zur Reduzierung der Ansteckungsgefahr durch SARS-CoV-2 in Innenräumen werden mobile und stationäre Luftentkeimer verschiedener Wirkmechanismen massiv

beworben und auch nachgefragt. Gemein ist diesen Geräten, dass die Raumluft mit Hilfe eines Ventilators durch das Geräteinnere geleitet und dabei zur Entkeimung UV-C-Strahlung oder Plasmaentladungen (Coronaentladungen) ausgesetzt oder filtriert wird. In vielen Luftentkeimern kommen mehrere Techniken nacheinandergeschaltet zum Einsatz. Sowohl UV-C-Strahlung als auch Plasmaentladungen erzeugen unter bestimmten Bedingungen aus Luftsauerstoff und -stickstoff Ozon und Stickoxide. Die Freisetzung dieser Gase oder von UV-Strahlung in Innenräumen ist jedoch aufgrund möglicher Gesundheitsgefahren für exponierte Personen zu vermeiden. Aus diesem Grund führte das IFA im Auftrag der BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) exemplarisch an elf Luftentkeimern orientierende Messungen auf entsprechende Emissionen und darüber hinaus auch zur elektrischen Betriebsicherheit durch. Die Hersteller hatten die Geräte freiwillig zur Verfügung gestellt. Für die überwiegende Mehrzahl der untersuchten Geräte dieser nicht repräsentativen Stichprobe ergaben sich keine Hinweise darauf, dass sie bei bestimmungsgemäßer Verwendung gesundheitsschädigend wirken können. Aussagen zur Wirksamkeit der Luftentkeimung kann das IFA jedoch nicht machen.

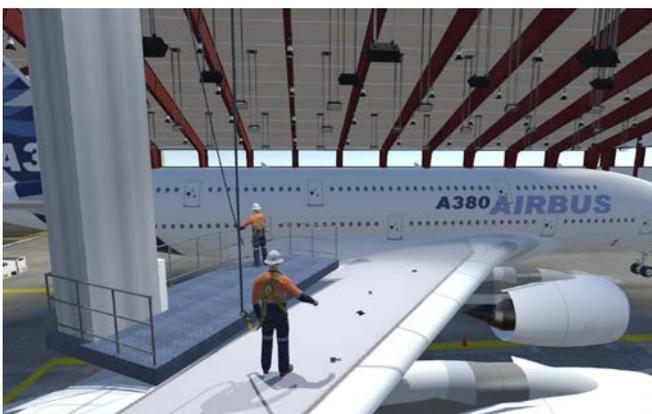
Datenbrillen

Die im Rahmen des Forschungsprojekts „Auswirkungen von Datenbrillen auf Arbeitssicherheit und Gesundheit (ADAG)“ erhobenen Daten aus Feldmessungen in Mitgliedsunternehmen der BGHW und BG ETEM wurden ausgewertet und befinden sich im Abstimmungsprozess mit den Projektpartnern. Das IFA erstellte und analysierte dabei Bewegungs- und Belastungsprofile mit dem CUELA-Messsystem (CUELA: Computer-Unterstützte Erfassung und Langzeit-Analyse von Belastungen des Muskel-Skelett-Systems) für Tätigkeiten mit Datenbrillen in der Logistik und Montage. Auf der Grundlage der Feldmessungen wurden im Jahr 2020 zwei Laborstudien für die Bereiche Logistik und Montage am RheinAhrCampus der Hochschule Koblenz durchgeführt, die messtechnisch durch das IFA begleitet wurden. Ziel des von der BGHW geförderten Forschungsprojekts, das in 2021 abgeschlossen werden wird, ist die Erstellung von Handlungsempfehlungen für den gesunden und sicheren Einsatz von Datenbrillen an Arbeitsplätzen in den Bereichen Handel, Logistik, Service und Montage.

„VR-Absturzprävention“

Das von der BG ETEM beauftragte Projekt „VR-Absturzprävention“ verfolgt das Ziel, ein Schulungswerkzeug in Virtueller Realität (VR) zu entwickeln. Es soll die klassische Sicherheitsunterweisung zur Höhensicherung im Bereich

der Lackierung von Flugzeugen ergänzen. In mehreren Szenen können die Teilnehmenden ihr erworbenes Wissen testen und vertiefen, indem sie es in der VR einsetzen ohne sich einer realen Absturzgefahr auszusetzen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf dem korrekten Anlegen und Einsetzen der PSA zu Höhensicherung, um deren Wirksamkeit sicherzustellen. Aufmerksam und regelkonformes Verhalten sind vor diesem Hintergrund wichtige Inhalte des VR-Schulungswerkzeugs.



Teilnehmende sammeln das Arbeitsmaterial auf dem virtuellen Flugzeugflügel ein.



Mit der Teleplattform sicher zum Arbeitsplatz in der Höhe fahren.

In 2020 wurde die technische Umsetzung aller Szenen in Abstimmung mit den Projektpartnern fertiggestellt. Im nächsten Schritt wird das Schulungswerkzeug durch Beschäftigte aus der Flugzeuglackierung getestet und anhand eines Fragebogens evaluiert.

Zur VR-Absturzprävention wurde im Berichtsjahr zusätzlich eine Dissertation in Kooperation mit der Ruhr-Universität Bochum gestartet. Ziel der wissenschaftlichen Arbeit ist es, den Erkenntnisstand zur Wirksamkeit von VR-Trainingsmaßnahmen zusammenzutragen und spezifische VR-Trainingsmodule, die in die derzeitigen Ausbildungen

zur Absturzprävention integriert werden können, zu entwickeln und deren Wirksamkeit zu evaluieren.

Coworking-Spaces

Das DGUV Sachgebiet „Neue Formen der Arbeit“ hat unter Beteiligung des IFA einen Bericht zur Sicherheit und Gesundheit in Coworking-Spaces als Bestandsaufnahme aus Sicht der Prävention erstellt. Der Bericht führt in die verschiedenen Facetten der Arbeitsform Coworking-Spaces ein und beschreibt Hintergründe, rechtliche Rahmenbedingungen und mögliche Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Arbeitsschutz in Coworking-Spaces. Die Veröffentlichung des Berichtes bzw. Aufbereitung von Erkenntnissen daraus ist für das Jahr 2021 vorgesehen. Die Aufbereitung soll sich an drei Zielgruppen wenden: die Nutzer und Betreiber von Coworking-Spaces sowie Arbeitgeber, die Mitarbeitende zur Arbeit in Coworking-Spaces entsenden.

Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel in der Informationstechnik

Das Projekt zu barrierefreien Eingabe- und Ausgabemitteln in der Informationstechnik wurde vom Sachgebiet „Büro“ im DGUV Fachbereich „Verwaltung“ beauftragt und in Zusammenarbeit mit dem Sachgebiet „Barrierefreie Arbeitsgestaltung“ und der VBG bearbeitet. Die Literatur- und Produktrecherche wurde in 2020 abgeschlossen und ist im IFA Report 3/2020 „Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel in der Informationstechnik“ veröffentlicht worden.



Beispiele von Einstellmöglichkeiten im Betriebssystem des Computers; links oben: Lupenfunktion, rechts oben: Text als Sprachausgabe, links unten: Kontrasteinstellungen, rechts unten: Warntöne als Hinweise auf dem Bildschirm anzeigen. Quelle: DANGEROUS.

Menschen mit und ohne Kenntnissen in der Gestaltung barrierefreier Arbeitsplätze erhalten in dieser Schrift Informationen zur Gestaltung inklusiver Arbeitsplätze. Grafiken und Praxisbeispiele veranschaulichen die verfügbaren Hilfsmittel und ihre Einsatzmöglichkeiten.

2.2 Chemische Einwirkungen

Neue Messverfahren für Gefahrstoffe

Zum 1. Januar 2020 wurden für das Projekt „Entwicklung von Messverfahren“ vier wissenschaftliche Mitarbeitende befristet auf zunächst drei Jahre eingestellt. Darüber hinaus stellte man zusätzliche Sachmittel in Höhe von 500 000 € für die Beschaffung von Analysensystemen zur Verfügung, die es ermöglichen, unabhängig von der Auftragsanalytik analytische Methoden zu erarbeiten.

Neue Messverfahren für Gefahrstoffe: personentragbare Aerosolsammler

Ergänzend zur Weiterentwicklung der analytischen Methoden wurden Arbeiten zum Entwurf neuer personentragbarer Aerosolsammler für E- und A-Staub aufgenommen. Ziel ist die Sammlung größerer Staubmengen bei einem Aerosolvolumenstrom von 20 l/min. Um eine akzeptable Baugröße zu bekommen, werden Filter mit einem Durchmesser von 47 mm eingesetzt, so dass ein Druckabfall zu erwarten ist, der von einer personentragbaren Pumpe noch bewältigt werden kann. Bei der Bauform eines Sammlers für E-Staub kommt es darauf an, insbesondere die großen Partikel ausreichend gut bei Luftgeschwindigkeiten zwischen ca. 0,2 und 4 m/s zu erfassen. Für einen A-Staub-Sammler wird ein Abscheideprinzip benötigt, bei dem nur Partikel bis zu einem maximalen Durchmesser von ca. 10 µm den Sammelfilter erreichen. Ausführliche Untersuchungen in gerichteten Staubatmosphären werden in einem Staubkanal und einer Staubkammer vorgenommen, bis Unterschiede in den Sammlerentwürfen erkennbar werden und die Eignung entsprechend der Prüfnorm EN 13205 bewertet werden kann.



Drei Generationen eines personentragbaren Sammlers für E-Staub.

Weiterentwicklung von Messverfahren

Um die Einhaltung der Beurteilungsmaßstäbe am Arbeitsplatz überprüfen zu können, müssen geeignete Verfahren zur Verfügung stehen. Im IFA werden daher fortlaufend neue Messverfahren erarbeitet und bestehende Verfahren optimiert. Dies ist zum Beispiel nötig, wenn für Gefahrstoffe Grenzwerte neu aufgestellt oder abgesenkt werden. Damit die Ergebnisse dieser Verfahren verlässlich und hinreichend belastbar bzw. bewertbar sind, werden die Verfahren validiert. Die Validierung wird nach den Vorgaben verschiedener Normen durchgeführt, für Gase und Dämpfe nach DIN EN ISO 22065. Die Norm dient im IFA somit als Vorlage für die Anforderung an Messverfahren. Das entsprechende Validierungsschema wurde auf Grundlage der DIN EN ISO 22065 komplett überarbeitet in der Qualitätsmanagementsoftware des IFA Q.wiki hinterlegt. Passend dazu wurde das Microsoft Excel-Berechnungstool zur Ermittlung der Verfahrenskenndaten an die neuen Anforderungen angepasst.

Für Metalle wurde ebenfalls ein Validierungsschema auf Grundlage der neuen Norm DIN EN ISO 21832 erarbeitet. Mit der Erarbeitung des zugehörigen Berechnungstools zur Ermittlung der Verfahrenskenndaten wurde 2020 bereits begonnen.

Berechnung der Messunsicherheit

Für die Validierung und den späteren Einsatz von Messverfahren spielt die Messunsicherheit eine große Rolle. Die Grenzen, die es einzuhalten gilt, sind in der Norm ISO 20581 und in der TRGS 402 geregelt. Für die Berechnung der Messunsicherheit von Messverfahren wurde damit begonnen, mit Hilfe der Software MATLAB eine allgemein anwendbare Applikation zu programmieren. Ziel ist, eine anwenderfreundliche, standardisierte Berechnungsmethode der Messunsicherheit zunächst für alle Mitarbeitenden der Abteilung Chemische und biologische Einwirkungen des IFA zu schaffen. Die Applikation soll in Zukunft aber auch für Externe auf den Webseiten des Instituts zur Verfügung stehen.

Standardarbeitsanweisungen/Q.Wiki

Die Erstellung von Standardarbeitsanweisungen (SAA) wurde weiter fortgeführt bzw., bedingt durch den etwas reduzierten Probeneingang, weiter intensiviert:

- Grundlegende SAA: Aufschlussverfahren in der Metallanalytik – offene Aufschlüsse im Heizblock (abgeschlossen) sowie geschlossene Aufschlüsse mittels Mikrowellendruckaufschluss,
- Messverfahren: Wolfram löslich/unlöslich (Röntgenfluoreszenz), Arsen, Beryllium Graphitrohr Atomabsorptions-

spektrometer, AAS (As, Be); Germanium, Gadolinium, krebserzeugende Metalle (Arsen, Beryllium, Cobalt, Cadmium, Nickel) (ICP-MS), Chrom VI-Verbindungen und Hydrazin mittels UV/VIS, kurzkettige organische Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure), Nitrosamine (Erweiterung um N-Nitrosomethylethylamin und N-Nitrosodiisopropylamin), Butandiol, polychlorierte Biphenyle (PCB 47), Bitumen, Quarz, Cristobalit, Dieselmotoremisionen und Produktfasern.

Qualitätssicherung/Ringversuche

Im Berichtsjahr wurden Ringversuche für Messstellen organisiert und durchgeführt. Bedingt durch den Umzug der Laboratorien in den Bauteil 9 und den Aufbau einer neuen PGS sowie durch die pandemiebedingten Einschränkungen konnten 2020 allerdings nur Ringversuche ohne eigene Probenahme durch die Teilnehmenden angeboten werden:

| Ringversuche 2020 | Teilnehmendenzahl |
|---|-------------------|
| Anorganische Säuren | 14 |
| Flüchtige Organische Verbindungen (VOC) | 52 |
| Metalle auf Filtern | 24 |
| Aldehyde | 50 |

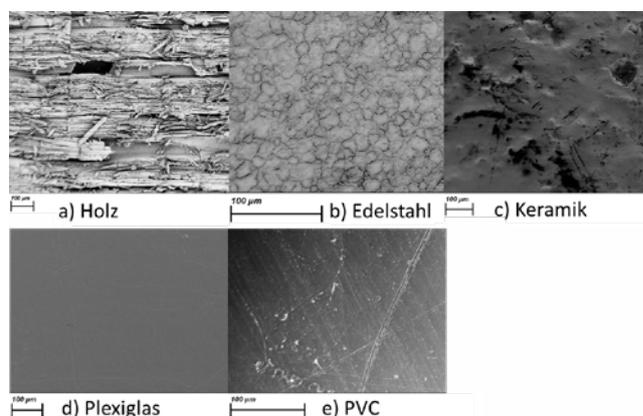
Auch im Jahr 2020 wurden die Ringversuche für Messstellen international angeboten und durchgeführt. Die Zahl der Teilnehmenden ist im Vergleich zu den Vorjahren leicht gesunken.

An den verschiedenen Ringversuchen nahmen Laboratorien aus 17 Ländern (Belgien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Schweiz, Spanien, USA, UK) teil. Auf besonderes Interesse stießen, wie bereits in den Vorjahren, die Ringversuche für Aldehyde und VOC. Das IFA war bei allen Ringversuchen als Referenzlabor für die Qualitätskontrollproben tätig.

Wischproben von Oberflächen

Es gibt zunehmend Bestrebungen, auch für Oberflächen gesundheitsbasierte Expositionsbegrenzungen einzuführen. Im Gegensatz zu den bereits etablierten Verfahren für die Messung von Gefahrstoffen in der Arbeitsplatzatmosphäre mangelt es zur Bestimmung von Oberflächenbelastungen aber noch an einheitlichen Standards für die Probenahme, Analytik und Bewertung von Messergebnissen.

Wischproben stellen eine einfache Möglichkeit dar, Gefahrstoffbelastungen auf Oberflächen qualitativ oder unter Berücksichtigung der Randbedingungen für bestimmte



Wischproben: Aufnahmen der untersuchten Oberflächen unter dem Rasterelektronenmikroskop.

Oberflächen semiquantitativ abzuschätzen. In Kooperation mit der BGW wurde im IFA ein erstes Konzept zur Bewertung von Oberflächenkontaminationen erarbeitet, mit der Zielsetzung, für das MGU eine einheitliche Vorgehensweise zu schaffen. Wischproben sind bei richtiger Planung der Probenahme gut geeignet, um Quellen von Kontaminationen mit Gefahrstoffen zu identifizieren. Dies kann genutzt werden, um z. B. Reinigungsprozeduren zu überprüfen oder zu optimieren bis hin zur Festlegung von technisch basierten arbeitsplatz- und stoffgruppenspezifischen Hygienerichtwerten. In Arbeitsbereichen, in denen eine Verschleppung von Gefahrstoffen vermutet wird, lassen sich durch Wischproben Muster erkennen, die mit einer Luftprobenahme nicht zu identifizieren wären.

Benzol in Wundbenzin

Wundbenzin ist ein Gemisch von gesättigten C6- und C7-Kohlenwasserstoffen, das in einem Siedebereich von 30 °C bis 85 °C aus Erdöl gewonnen wird. Bedingt durch den Herstellungsprozess kann es Benzol enthalten. Bei einer Exposition kann es zu Erkrankungen des Blutes, des blutbildenden und lymphatischen Systems durch Benzol (BK 1318) und Polyneuropathie oder Enzephalopathie durch organische Lösungsmittel oder deren Gemische (BK 1317) kommen. In Veröffentlichungen zu diesen BK wird daher unter anderem auch Wundbenzin als mögliche Gefahrstoffquelle berücksichtigt.

In der Bundesrepublik Deutschland wurden Benzol und andere Aromaten im deutschen Arzneibuch bereits in den frühen 1970er Jahren als unerwünschte Verunreinigungen beschrieben. Die zulässigen Benzolgehalte liegen deutlich unter den Gehalten in technischem Waschbenzin dieser Zeit. Für die ehemalige DDR fehlen in den Arzneibüchern jedoch konkrete Reinheitsangaben in Bezug auf Benzol in medizinischem Wundbenzin. Anhand von

einfachen Verfahrensbeschreibungen zur photometrischen Bestimmung des Gehalts aromatischer Kohlenwasserstoffe in Wundbenzin wurden in Laborversuchen am IFA der Benzolgehalt in medizinischem Wundbenzin retrospektiv nach den unterschiedlichen Verfahren der Jahre 1975 und 1987 abgeschätzt.

Analyseverfahren im Vergleich: Bewertung amorpher Kieselsäuren an Arbeitsplätzen

Unter dem Begriff amorphe Kieselsäuren wird eine Vielzahl von Stoffen zusammengefasst, z. B. kolloidale Kieselsäuren, Kieselglas, Kieselgut, gebrannte und ungebrannte Kieselguren und Kieselrauch. Sie bestehen im Wesentlichen aus SiO_2 mit unterschiedlichen Anteilen an H_2O und in der Regel nur sehr geringen Anteilen anderer Elemente. Abhängig von der gesundheitlichen Gefährdung werden Kieselglas, Kieselgut, Kieselrauch und gebrannte Kieselguren mit dem Grenzwert von $0,3 \text{ mg/m}^3$ in der A-Fraktion und alle übrigen amorphen Kieselsäuren mit dem Grenzwert von 4 mg/m^3 in der E-Fraktion bewertet. Neben dem in Deutschland seit Jahrzehnten etablierten Analysenverfahren zur direkten Bestimmung amorpher Kieselsäuren wird in den USA ein indirektes Verfahren eingesetzt, bei dem man die amorphe Kieselsäure zunächst durch Glühen in Cristobalit umwandelt (NMAM 7501). Aktuelle Versuchsreihen konnten zeigen, dass, abhängig von der Art der amorphen Kieselsäuren und den Glühbedingungen, unterschiedliche Anteile von Cristobalit ausgebildet werden. Grundsätzlich sind selbst bei Reinstsubstanzen deutliche Minderbefunde durch das indirekte Verfahren festzustellen. Die Anwendung des amerikanischen Analysenverfahrens kann daher nicht empfohlen werden.

Produktfasern

Bei der Bestimmung von Expositionen gegenüber Faserstäuben an Arbeitsplätzen werden seit Jahren etablierte Auswerteverfahren eingesetzt. Eine Option dabei ist, die auf eine im Arbeitsbereich eingesetzte Faserart zurückgehende Faserkonzentration als sogenannte Produktfaser separat erfassen und ausweisen zu können. Hierzu wird ein Referenzmaterial aus dem Arbeitsbereich benötigt. In den letzten Jahren ist diese Anforderung an die Auswertungen deutlich komplexer geworden, da zunehmend unterschiedlichere Faserarten Verwendung finden und diese teilweise in immer komplexer werdenden Verbundwerkstoffen eingesetzt werden. Ein Problem dabei ist nicht selten, dass keine ausreichenden Informationen vorliegen, um die in den Luftproben festgestellte Faserart eindeutig identifizieren zu können. Ziel der Arbeiten im IFA in diesem Zusammenhang ist zum einen die fortlaufende Erfassung der Morphologie und chemischen Zusammensetzung unterschiedlicher Arten synthetisch anorganischer Fasern in einem Katalog

bzw. einer Datenbank. Zum anderen soll ein Bewertungsschema entwickelt werden, das mit der nur eingeschränkt quantitativ bestimmbarer Zusammensetzung der Fasern mittels EDX-Analyse (EDX: energy dispersive X-ray spectroscopy, Energiedispersive Röntgenspektroskopie) eine ausreichende Differenzierungsmöglichkeit bietet, um eine verlässliche Bestimmung und Einstufung aller technisch relevanten Faserarten bei Arbeitsplatzmessungen zu ermöglichen. Die Arbeiten werden fortgeführt, der Abschluss ist für Anfang 2022 vorgesehen.

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der UVT (EGU)

EGU erarbeitet das IFA gemeinsam mit Expertinnen und Experten der UVT und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) sowie Fachkräften anderer Messstellen, z. B. der Länder. Sie werden als DGUV Information unter der Nummer 213-701 ff. veröffentlicht und können über die Publikationsdatenbank der DGUV oder über die Internetseiten des IFA abgerufen werden. 2020 wurden folgende EGU überarbeitet und veröffentlicht:

- „Allgemeiner Teil“ (DGUV Information 213-701),
- „Instandhaltungsarbeiten an Personenkraftwagen in Werkstätten“ (DGUV Information 213-707),
- „Verwendung von Trichlorethylen bei der Prüfung von Asphalt – Waschtrommelverfahren“ (DGUV Information 213-711),
- „Einsatz von Kaltschweißmitteln für PVC-Bodenbeläge“ (DGUV Information 213-719)

Der EGU-Neuantrag „Betanken von Strahlflugzeugen mit Kerosin“ (DGUV Information 213-735) wurde erstellt und veröffentlicht. Die EGU „Fräsen von Asphaltbelägen mit BOMAG-Straßenfräsen mit Elektroabscheider“ (DGUV I 213-736) wurde neu erstellt und wird in Kürze veröffentlicht.

EGU können ...

... unter anderem über die Internetseiten des IFA abgerufen werden:

→ [EGU im Internet](#)



Normung zu Expositionsbestimmung und Nanotechnologie

Das IFA ist im Bereich der Nanotechnologie in verschiedenen Gremien und Projekten der Normung präsent. Die

Erstellung europäischer Normen zum sicheren Umgang mit Nanomaterialien wird aufgrund eines Mandats im Auftrag der EU-Kommission im CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ weitergeführt. Das umfasst die Probenahme von luftgetragenen Nanoobjekten und deren Ermittlung mit elektronenmikroskopischen Methoden sowie die Verwendbarkeit von sogenannten Low-Cost-Sensoren bei Arbeitsplatzmessungen. Hierbei wird auch die Zusammenarbeit des IFA mit der BAuA hinsichtlich neuer Zählregeln für Nanoobjekte bei der Elektronenmikroskopie berücksichtigt. Die Arbeiten folgender Normungsgruppen werden begleitet:

- CEN/TC 137 „Assessment of workplace exposure to chemical and biological agents“, WG 1 und WG 3,
- DIN NASG Normenausschuss „Sicherheitstechnische Grundsätze“, FB Gefahrstoffmessung, AA Messstrategien und Anforderungen an Messverfahren, AK 3-1-1 Staub,
- ISO/TC 146 „Air Quality“, SC 2 „Workplace Atmospheres“, WG 1 und WG 9,
- DIN Normenausschuss 62-08-17 Nanotechnologie,
- CEN/TC 352 Nanotechnologies,
- ISO/TC 229 Nanotechnologies.

Dabei ist der Normenausschuss „Nanotechnologie“ NA 62-08-17 im DIN das Spiegelgremium der Arbeitsgruppen in CEN/TC 352 und ISO/TC 229 „Nanotechnologies“. Von besonderem Interesse für das IFA ist hier die Arbeitsgruppe „Gesundheit, Sicherheit, Umwelt“.

Gerüche an Innenraumarbeitsplätzen

Immer wieder geben Gerüche in Innenräumen Anlass zu Beanstandungen und lösen bei den Beschäftigten Besorgnis über ihre Gesundheit aus. Messungen von Schadstoffen in der Raumluft und deren Bewertung anhand von Richt- oder Referenzwerten sind bei Beschwerden oft nicht zielführend, da die Konzentrationen vieler Luftschadstoffe in der Innenraumluft häufig so niedrig sind, dass sie analytisch nicht quantifiziert werden können. Daher haben IFA und IPA gemeinsam ein Projekt zur Untersuchung der Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen gestartet. Mithilfe von Befragungen der Beschäftigten in Büroräumen ohne bekannte Innenraumprobleme sollte die Häufigkeit von Beschwerden über das Raumklima, gesundheitlichen Beschwerden und Angaben zur Geruchswahrnehmung und -belastung als Vergleichswerte ermittelt werden. Um sicherzustellen, dass tatsächlich keine ungünstigen Klimaverhältnisse oder Schadstoffbelastungen vorliegen,

wurden parallel zu den Befragungen Innenraummessungen von VOC, Aldehyden, CO₂-Konzentration, Lufttemperatur und Luftfeuchte durchgeführt.

Die Ergebnisse der Innenraummessungen wiesen auf keine Belastungen im Sinne einer Überschreitung des Richtwerts II durch Schadstoffe hin. In 28 % der Büroräume wurde der empfohlene CO₂-Gehalt überschritten. In Büroräumen ohne bekannte Innenraumprobleme ist „Lärm“ mit 13 % der am häufigsten genannte störende Faktor der Arbeitsumgebung, direkt gefolgt von „zu trockene Luft“ mit 12 %. Zu den am häufigsten genannten gesundheitlichen Beschwerden gehören „Müdigkeit“ mit 15 % und „Kopfschmerzen“ mit 9 %. Zusammen mit externen Studien und Daten legen die Ergebnisse nahe, dass eine Beschwerderate von mehr als 20 % als erhöht angesehen werden kann.

Innenraumarbeitsplätze: Vergleich von Messergebnissen

2020 wurde eine Auswertung der statistischen Daten zum Messprogramm 9124 „Innenraummessungen gemäß Messstrategie für Büroarbeitsplätze“ für die Jahre 2015 bis 2019 durchgeführt, wobei eine Differenzierung der Ergebnisse hinsichtlich Messungen unter Ausgleichs- und Nutzungsbedingungen erfolgte. Für die Auswertung wurden nur solche Messungen betrachtet, für die zu einem Messergebnis unter Ausgleichsbedingungen ein korrelierendes Messergebnis unter Nutzungsbedingungen (gleicher innerbetrieblicher Arbeitsbereich, gleicher Probenahmetag) vorliegt. Für jeden Stoff konnten so im betrachteten Zeitraum jeweils über 300 Messergebnisse aus über 140 Betrieben gegenübergestellt werden. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse ist für die erste Hälfte des Jahres 2021 geplant.

Prüfung und Überarbeitung emissionsarmer Verfahren zur Asbestsanierung (DGUV Information 201-012)

Die grundlegende Überarbeitung und Aktualisierung der DGUV-Information 201-012 wurde abgeschlossen. Die Veröffentlichung erfolgt voraussichtlich im ersten Quartal 2021. Zur Anwendung eines Verfahrens nach BT 17 (Abschleifen von asbesthaltigen Klebern von mineralischem Untergrund in Gebäuden nach Entfernen von Vinyl-Asbest-Platten) wurden im Jahr 2020 weitere sieben Unternehmen anerkannt, so dass derzeit insgesamt 86 Unternehmen das Verfahren anwenden dürfen. Weiterhin wurden die Verfahren BT 46 und BT 47 für das Entfernen asbesthaltiger Fensterbänke und die Reinigung



beschichteter Asbestzementplatten veröffentlicht. Im Rahmen der Überprüfung bestehender Verfahren werden auch die Vereinbarkeit mit den aktuellen Regelungen zum Umgang mit Asbest und die technische Umsetzbarkeit geprüft. Für drei emissionsarme Verfahren ergab die Prüfung, dass sie nicht mehr den Kriterien entsprechen.

Für acht Verfahren aus den Themenbereichen erdverlegte Asbestzementrohre und Schornsteinfegerarbeiten wurden ergänzende Messungen angeregt, die derzeit durch die entsprechenden Verbände durchgeführt werden.

Nachstellende Untersuchungen zum Verdunstungsverhalten von Benzol und ähnlichen Kohlenwasserstoffen

Im Auftrag der BGHM wurden nachstellende Untersuchungen zum Verdunstungsverhalten von Benzol und ähnlichen Kohlenwasserstoffen aus unterschiedlichen Lösemittelgemischen durchgeführt. Die bereits 2017 begonnenen Messreihen wurden im Jahr 2020 mit dem möglichen Benzol-Ersatzstoff Cyclohexan weitergeführt und abgeschlossen. Die Ergebnisse verwiesen auf deutliche Ähnlichkeiten im Verdunstungsverhalten von Benzol aus Nitroverdünnung und aus Waschbenzin. Cyclohexan ist nach den Untersuchungsergebnissen aufgrund ähnlicher Verdunstungscharakteristik für Gemische mit Ottokraftstoff und Nitroverdünnung deutlich besser als Ersatzstoff für Benzol geeignet. Da Cyclohexan allerdings wesentlicher Bestandteil von Waschbenzin sein kann, ist es für solche Gemische als Substituent ungeeignet.

Untersuchungen zur Ermittlung der Exposition gegenüber Wolframcarbid bei Fräsarbeiten von Leiterplatten

Die nachstellenden Untersuchungen zur Gefährdung durch Abriebstaub aus Wolframcarbid-Fräsköpfen bei der Bearbeitung von Leiterplatten mit Handfräsgeräten wurde im Jahr 2020 mit den letzten Recherchen abgeschlossen. Wolfram bzw. Wolframcarbid war weder in der E- noch in der A-Staub-Fraktion nachzuweisen. Auch in dem bei den Fräsarbeiten zur Probennahme anfallenden Metallabrieb konnte kein Wolfram bzw. Wolframcarbid festgestellt werden. Eine Exposition gegenüber Eisen, Kupfer, Nickel und Zink aus den Leiterplatten wurde dagegen nachgewiesen.

Neue ISO-Normen für die Prüfung von Schweißrauchabscheidern

In den Vorjahren hat die Working Group 4 des ISO TC 44/SC 9, in der Schweißexperten der BGHM, europäischer Arbeitsschutzorganisationen, verschiedener Hersteller von Absaug- und Filtertechnik und des IFA mitwirkten, die Normenreihe ISO 21904 Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren erstellt.

Diese Normenreihe wurde im Juni 2020 in Kraft gesetzt. Sie ersetzt die ISO 15012 und besteht aus vier Teilen, in denen sicherheitstechnische Anforderungen für Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch definiert sind.

- Teil 1 behandelt die allgemeinen sicherheitstechnischen Anforderungen, die an Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauchen gestellt werden.
- Teil 2 beschreibt die im IFA seit Jahren angewendete Methode zur Bestimmung des Abscheidegrades von Schweißrauchabscheidern.
- Teil 3 behandelt das Erfassen von Schweißrauch mit abgesaugten MIG-/MAG-Schweißbrennern und
- Teil 4 die Bestimmung des Mindestluftvolumenstromes für die Raucherfassung mit Absaughauben.

Das IFA hat seine Prüfmethode an die neue Norm angepasst. Seit Herbst 2020 erfolgen sicherheitstechnische Prüfungen an Geräten zum Abscheiden von Schweißrauch ausschließlich auf der Grundlage der ISO 21904.

Das Interesse vieler Absaug- und Filtertechnikhersteller an Produktprüfungen ist nach wie vor groß. Einer der Hauptgründe für die große Nachfrage dürfte die in der TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“ getroffene Regelung sein, wonach die Abluft aus Schweißrauchabscheidern nur in Arbeitsbereiche zurückgeführt werden darf, wenn die Geräte mit positivem Ergebnis nach der Norm ISO 21904 geprüft und zertifiziert wurden.

Gefährdung durch Schweißrauche: Aktuelle Entwicklungen

Die BGHM hat im Herbst 2020 bereits das zweite Kolloquium „Schweißrauche“ durchgeführt. Experten der UVT, der Länder, der Industrie, des IPA und des IFA setzten ihre Diskussionen über potenzielle Maßnahmen zur Reduzierung der Rauchbelastung von Schweißfachkräften fort. Es wurden Arbeitsgruppen gebildet, die auch nach dem Kolloquium die Arbeiten fortführen. Dort wurden und werden Themen wie „Arbeitsplatzspezifische Einflüsse der Schweißrauchexposition bei MAG-/MIG-Verfahren“, „Unterstützung für die Unternehmen durch Beratung und Überwachung“ und „Entwicklung einer Messstrategie zur genaueren Beurteilung der Schweißrauchexposition in der Praxis“ diskutiert.

In der Arbeitsgruppe Messstrategie wurden und werden Überlegungen angestellt, welche zusätzlichen Parameter zukünftig bei Gefahrstoffmessungen an Schweißarbeits-

plätzen ermittelt und dokumentiert werden sollten, damit z. B. in der IFA Expositionsdatenbank MEGA gespeicherte Daten aussagekräftiger werden und Expositionen – z. B. bei angezeigten BK – genauer abgeschätzt werden können. Dafür wird unter anderem angestrebt, die Prozessparameter Schweißstrom und Spannung (oder auch die Materialstärken der zu schweißenden Werkstücke) zu ermitteln. Denn die Prozessenergie bestimmt maßgeblich die Rauchfreisetzung und damit die Exposition der Schweißfachkräfte. In der Diskussion ist auch, die Lichtbogenbrenndauer sowie die Lüftungssituation (Volumenstrom von Absaugsystemen, Luftaustausch) an Schweißarbeitsplätzen zu ermitteln. Diese messstrategischen Änderungen/Ergänzungen sollen in das MGU einfließen, so dass sie für alle UVT und deren MTD verbindlich werden.

Untersuchungen an einem abgesaugten Pathologietisch

Die BGW führte in jüngster Vergangenheit zahlreiche Gefahrstoffmessungen in Pathologien durch. Die Messergebnisse zeigen, dass Beschäftigte bei der Präparation von Gewebeproben gegenüber Formaldehyd exponiert sind. In einigen Fällen wurden der AGW bzw. der Kurzzeitwert für Formaldehyd überschritten. Die Expositionen traten besonders beim Zuschneiden der in Formaldehydlösungen fixierten Gewebeproben sowie bei Arbeiten mit den Fixierlösungen auf. Die Gewebeproben werden üblicherweise auf speziellen Pathologietischen zugeschnitten, deren Tischplatten aus Lochblechen bestehen. Über die Lochungen werden die aus der jeweiligen Gewebeprobe freiwerdenden Formaldehyddämpfe abgesaugt. Für das effektive Erfassen der Dämpfe empfehlen einzelne Pathologietischhersteller einen Absaugvolumenstrom, der an der Tischoberfläche eine Ansauggeschwindigkeit von 0,4 m/s erzeugt.

In Kooperation mit der BGW untersucht das IFA exemplarisch an einem Pathologietisch das Erfassen der Formaldehyddämpfe. Dazu wurden zunächst Luftgeschwindigkeitsmessungen an der Tischoberfläche in Abhängigkeit vom Absaugvolumenstrom sowie Strömungssimulationen mithilfe von Glykolnebel durchgeführt.

Das Zuschneiden von Gewebeproben soll im kommenden Jahr bei unterschiedlichen Absaugvolumenströmen simuliert werden, um unter den gewählten Bedingungen durch Gefahrstoffmessungen die Formaldehydbelastungen zu ermitteln. Ziel ist, weitere Erkenntnisse zum Erfassen von Formaldehyd an Pathologietischen zu gewinnen. Die Ergebnisse sollen anschließend mit den Herstellern von Pathologietischen sowie mit Pathologinnen und Pathologen diskutiert werden. Durch die Umsetzung der technischen Maßnahmen soll eine Verbesserung der Expositionssituation in Pathologien erreicht werden.

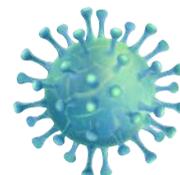


Strömungssimulation an einem abgesaugten Pathologietisch mithilfe von Glykolnebel. Entsprechend den Corona-Schutzauflagen trägt der Proband einen Mund-Nasen-Schutz.

2.3 Biologische Einwirkungen

Besondere Aktivitäten durch COVID-19

Die besondere Situation im Jahr 2020 erforderte umfangreiche Aktivitäten hinsichtlich kurzfristiger Lösungen zum Umgang mit COVID-19. Insbesondere der Bereich Biostoffe war mit seiner Expertise zu Fragestellungen rund um die Pandemie sehr stark involviert. Man arbeitete unter großem Druck an zahlreichen Informationsschriften und Ergänzungen zu technischen Regelungen des ABAS und des KOBAS mit.



MALDI-TOF

Ende Juni 2020 wurde im mikrobiologischen Labor des IFA ein MALDI-TOF-Massenspektrometer in Betrieb genommen. Mit diesem Analyseverfahren werden Mikroorganismenkulturen anhand ihrer Proteinspektren charakterisiert und durch Vergleich mit in Datenbanken hinterlegten Spektren identifiziert. In der medizinischen Mikrobiologie wurde dieses Verfahren in den letzten Jahren als Standardverfahren für den Nachweis pathogener Bakterien etabliert und hat den biochemischen Nachweis über ein breites Spektrum verschiedener Stoffwechselreaktionen, ergänzt durch morphologische Kriterien, mittlerweile abgelöst.

Mit den Proben aus der Messung bei Wartungsarbeiten im Schweinestall wurde begonnen, die Analytik zur Identifizierung von Bakterien aus Arbeitsbereichsproben vergleichend mit beiden Verfahren durchzuführen. Ziel ist die schrittweise Umstellung der Analytik zur Identifizierung von Bakterien auf die MALDI-TOF-Massenspektrometrie.

Mikroflora von Kühlschmierstoffen (KSS)

Die laufenden Untersuchungen zur Zusammensetzung der Mikroflora von KSS mit der MALDI-TOF-Massenspektrometrie können seit Juli 2020 mit eigenem Gerät weitergeführt werden. Im Projekt sollen auch Proben aus dem laufenden Messprogramm 9202 „Exposition am Kühlschmierstoff-Arbeitsplatz“ untersucht werden. Mit Biozid-Zusätzen soll die mikrobielle Besiedelung von Kühlschmierstoffen gehemmt werden. Dadurch kommt es bei der Bestimmung von Gesamtkoloniezahlen aus KSS-Proben häufig zu einem verzögerten Anwachsen der Kolonien und ggf. Minderbefund der tatsächlichen Biostoffbelastung. Aus diesem Grund wurden erste mikroskopische Präparate zur Bestimmung der Gesamtzellzahl der KSS-Proben mittels DAPI-Färbung hergestellt. Der Vergleich von Gesamtzell- und Gesamtkoloniezahl (GZZ, GKZ) lässt auf die Größenordnung eines solchen Minderbefundes schließen.

Bakterien-Probenahme mit Zyklonen

Bei Wartungsarbeiten an Luftwäschern können Gefährdungen durch Biostoffe auftreten: Da für solche Arbeiten häufig Hochdruckreiniger verwendet werden, kann es zu einer Belastung der Luft im Arbeitsbereich durch die Freisetzung von Bakterien aus Biofilmen kommen. Zur Erweiterung des Angebots in diesen Fragestellungen wurden, neben dem etablierten Standardmessverfahren im MGU, für die Bakterien-Probenahme aus der Luft erstmalig Zykclone stationär und personengetragen eingesetzt.

2.4 Physikalische Einwirkungen

Personengetragenes Schall exposimeter für hochfrequenten Hörschall und Ultraschall

Um die Lärmexposition an Arbeitsplätzen zu erfassen, die viel Bewegung der Beschäftigten erfordern oder eingeschränkte räumliche Verhältnisse aufweisen, werden personengetragene Schall exposimeter eingesetzt. Die Anforderungen der Normenreihe IEC 61672 an diese Geräte umfassen jedoch nur Frequenzen bis 8 kHz. Neuere Arbeitsbereiche, wie sie beispielsweise in der Dentaltechnik oder bei der Fertigung und Verarbeitung mithilfe von Ultraschalltechnologie anzutreffen sind, weisen jedoch eine Schallbelastung mit Schwerpunkt im hochfrequenten Hörschallbereich (8 bis 16 kHz) oder sogar im Ultraschallbereich (> 16 kHz) auf. Derzeit existieren keine Messgeräte, die sowohl in diesem Frequenzbereich geprüft als auch personentragbar sind. Gemeinsam mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) entwickelt das IFA einen Prototyp für ein solches Messgerät. Trotz Einschränkungen durch die Pandemie konnte der erste Konzeptentwurf realisiert und im Labor getestet werden.

Vorbereitungen zur Entwicklung einer Messvorschrift und zur Kalibrierung des Geräts wurden getroffen. Die Entwicklung wird durch das TransMeT-Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) zum Transfer metrologischen Wissens der PTB in kleine und mittlere Unternehmen gefördert. Zum Ende der Projektlaufzeit im Jahr 2022 sollen mehrere kalibrierte Prototypen dieser Messgeräte am IFA zur Ausleihe durch die UVT zur Verfügung stehen.

Untersuchung des Abrollgeräuschs unterschiedlicher industriell genutzter Klebebänder

In Betrieben wurde branchenübergreifend festgestellt, dass das Abrollgeräusch von Klebebändern in den Bereichen Verpackung und Versand potenziell gehörgeschädigende Schalldruckpegel hervorruft. Diese Geräusche werden zusätzlich als lästig und störend wahrgenommen, sodass neben der auralen Wirkung auch extra-aurale Wirkungen wahrscheinlich sind. Um zu ermitteln, ob zwischen unterschiedlichen Klebebändern signifikante Pegelunterschiede auftreten, soll in diesem durch die BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) initiierten Projekt das Abrollgeräusch verschiedener Klebebänder unter vergleichbaren Laborbedingungen untersucht werden. Da es weder in den maschinenspezifischen Normen noch anderweitig bekannte Messvorschriften gibt, werden innerhalb des Projekts eine Messstrategie und ein Messaufbau entwickelt. Hauptziel des Projekts ist die Identifizierung signifikanter Pegelunterschiede im Abrollgeräusch unterschiedlicher Klebebänder. Durch eine potenzielle Lärminderung durch leisere Klebebänder kann eine mögliche Gehörgeschädigung verringert oder gar eliminiert werden.

Neue Projektgruppe der UVT zum Thema „Schießlärm“

Bereits im Vorjahr wurde vom Referat Lärm des IFA ein Workshop zum Thema „Schießlärm“ organisiert, an dem 31 Vertreter von UVT aus Deutschland, Österreich und der Schweiz teilnahmen. Im Workshop wurden Probleme und offene Fragen hinsichtlich der Messung, Gefährdungsbeurteilung, Gehörschutzauswahl und Beurteilung von BK 2301-Verdachtsanzeigen identifiziert. Auf dieser Basis wurde in die PLK der Vorschlag eingebracht, eine Projektgruppe der betroffenen UVT unter Koordinierung des IFA einzurichten. Diese Gruppe traf sich 2020 zu ihrer konstituierenden Sitzung. Ziel ist die Erarbeitung von abgestimmten Verfahren insbesondere für die Beurteilung von Lärmschwerhörigkeitsfällen.

BK- und Unfallgeschehen Lärmschwerhörigkeit

Anfragen zur Lärmmesstechnik und Beurteilung von Lärmschwerhörigkeitsfällen erreichen das IFA fast täglich. Themen sind beispielsweise die Messung von

Ultraschall und Spitzenschalldruckpegeln bei akustischen Unfällen. Auf der Grundlage der Messdatensammlung MELA lassen sich die anzunehmenden Lärmexpositionspegel und Spitzenschalldruckpegel in den meisten Fällen abschätzen. Bei Einzelschallereignissen, wie platzenden Autoreifen oder Explosionen, werden vielfach Modellrechnungen zur Bestimmung der Spitzenschalldruckpegel durchgeführt. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 37 schriftliche Gutachten zur Lärmexposition an Arbeitsplätzen angefertigt.

DGUV-Report „Lärmbelastung im Einzelhandel“

Die Lärmbelastung von Beschäftigten im Textil- und Lebensmitteleinzelhandel wurde in einem Projekt im Zeitraum von März bis Oktober 2018 systematisch untersucht. Zum Einsatz kamen personengebundene und ortsfeste Schallpegelmessungen. Darüber hinaus wurden die raumakustischen Kennwerte bestimmt. Ein Kernaspekt war die Befragung der Beschäftigten zur psychischen Belastung bei der Arbeit mithilfe eines validierten Fragebogens. Die Methodik zur Ermittlung der



Schalldruckpegel zeigte auf, dass die Bestimmung der Beurteilungspegel nach der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A3.7 bei den im Einzelhandel üblichen Tätigkeiten nicht möglich ist. Lediglich die ortsfesten Schalldruckpegel im Kasenbereich können für eine solche Beurteilung herangezogen werden.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen konnten Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Praxishilfen und Maßnahmen zur Minderung der Belastung durch Lärm werden mit Veröffentlichung des DGUV Reports 4/2020 „Lärmbelastung im Einzelhandel“ zur Verfügung gestellt. Dieser ist als PDF oder in Druckfassung über das DGUV Portal „Publikationen“ zu beziehen.

Der DGUV Report ...

... „Lärmbelastung im Einzelhandel“ kann hier abgerufen oder bestellt werden:

→ [Lärmbelastung im Einzelhandel](#)



Revision der Königsteiner Empfehlung

Bei der Überarbeitung der Königsteiner Empfehlung wurde das Bewertungsverfahren für die medizinischen Untersuchungsergebnisse dahingehend verändert, dass den leichten Hörminderungen nun mehr Gewicht zukommt. Vor dem Hintergrund, dass die medizinischen Untersuchungsverfahren die Sprachverständlichkeit bei Umgebungsgeräuschen und damit in Alltagssituation nicht realistisch wiedergeben können, betont diese Bewertungsveränderung die Bedeutung von Präventivmaßnahmen und ermöglicht, dass Personen mit einer beginnenden bzw. leichten Schwerhörigkeit bereits in die Programme zur Individualprävention aufgenommen werden können. Somit kann einer weiteren Verschlechterung des Hörvermögens frühzeitig entgegengewirkt werden.

Neufassung der Richtlinie VDI 2058-2 „Gehörgefährdung durch Lärm“

Als zentrales Regelwerk zur Beurteilung von Lärmexpositionen im Rahmen einer BK-Anamnese hat die VDI-Richtlinie 2058 Blatt 2 eine umfassende Erneuerung erhalten. Neben der Aufnahme der Effektiven Lärmdosis und weiteren Aktualisierungen auf den Stand der Technik ist die Richtlinie nun zweisprachig publiziert und somit international zitierfähig.

Überarbeitung von Lärmschutz-Arbeitsblättern

Im April 2020 wurde das IFA-LSA 01-234 „Raumakustik in industriellen Arbeitsräumen“ nach einer Überarbeitung veröffentlicht.

Das Lärmschutz-Arbeitsblatt ...

.. kann hier als PDF abgerufen oder als Druck bestellt werden:

→ [IFA Lärmschutz-Arbeitsblatt](#)



Das Lärmschutz-Arbeitsblatt stellt die Grundlagen der raumakustischen Gestaltung, die Anforderungen des staatlichen Regelwerks und die Messverfahren zur Ermittlung der raumakustischen Qualität dar. Neben möglichen Maßnahmen zur akustischen Optimierung von industriellen Arbeitsräumen werden auch Lärminderungserfolge präsentiert und praktische Hinweise zur Durchführung der Messungen im Betrieb gegeben. In der zweiten, aktualisierten Ausgabe wurde der aktuelle Stand der Technik gemäß den geltenden Regelwerken eingearbeitet.

Normung im Bereich Lärm

Einige für Lärm- und raumakustische Messungen relevante Normen befinden sich in Überarbeitung. Durch die Mitarbeit des IFA in den Normungsgremien können die wissenschaftlichen Erkenntnisse des Arbeitsschutzes direkt bei der Erstellung auf internationaler Ebene Beachtung finden. Außerdem lassen sich hierdurch gewonnene Informationen von Normänderungen in der Praxis überprüfen und durch die Seminare und Schulungen des IFA wieder in den betrieblichen Alltag der UVT einbringen. Im Jahr 2020 wurde die Norm zu akustischen Messungen in Mehrpersonbüros ISO 3382-3 überarbeitet und mit der Überarbeitung der ISO 9612 zu Lärmessungen am Arbeitsplatz begonnen.

Überarbeitung und Veröffentlichung aller europäischen Prüf- und Anforderungsnormen für Gehörschutz

Die Prüfung und Zertifizierung von Gehörschutz nach der Verordnung (EU) 2016/425 stützt sich soweit wie möglich auf die harmonisierten Normen der Reihe EN 352, die Anforderungen an die Produkte definieren. Diese Normen werden durch Prüfverfahren der Reihe EN 13819 ergänzt. Ein Großteil dieser Dokumente stammte aus dem Jahr 2002. Im CEN/TC 159 „Gehörschützer“ wurde 2013 mit der Überarbeitung der Normen begonnen. Im November 2020 konnten alle Dokumente gemeinsam veröffentlicht werden. Das IFA war aktiv durch die Leitung des Technischen Komitees und einer Arbeitsgruppe sowie durch die Mitarbeit in den anderen Arbeitsgruppen beteiligt. Mit den neuen Normversionen stehen Herstellern und Notifizierten Stellen Dokumente zur Verfügung, die den Stand der Technik abbilden.

Hand-Arm-Vibration und BK 2103

Im Rahmen einer Forschungs Kooperation zwischen BG BAU, BG RCI, BGHM und IFA wird eine multizentrische epidemiologische Fall-Kontroll-Studie zur Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen arbeitsbedingter Hand-Arm-Vibration und Erkrankungen entsprechend BK 2103 durchgeführt. Die Rekrutierung der Fälle ist abgeschlossen, für die Rekrutierung der Kontrollen ist ein weiteres Jahr geplant. Um die individuelle Vibrationsbelastung valide zu erfassen, wurde die individuelle Arbeitsgeschichte mit detaillierten Angaben zur Nutzung vibrierender Geräte rekonstruiert. Ein Vibrationskataster (Geräte-Expositionsmatrix) wurde sowohl für die aktuelle Studie als auch für zukünftige BK-Verfahren aufgebaut. Zurzeit liegt die Vollständigkeit der Vibrationsangaben bei 765 Personen (4 823 Datensätze) bei ca. 92 %. Die Validität und Vollständigkeit der Vibrationsangaben werden schrittweise überprüft und verbessert. Danach erfolgt die epidemiologische Ermittlung des

Zusammenhangs zwischen Vibrationen und Hand- und Armerkrankungen nach BK 2103.

Berufskrankheiten Vibration – Stellungnahmen

Es wurden im Berichtsjahr 19 Gutachten zur Feststellung der arbeitstechnischen Voraussetzungen für das Entstehen vibrationsbedingter Berufskrankheiten erstellt. Im Bereich Hand-Arm-Vibrationen enthielten sieben Gutachten sowohl Aussagen zur BK 2103, BK 2104 als auch zur BK 2113. Weitere zwölf Gutachten betrafen die BK 2110 sowie die Kombination mit der BK 2108. Damit war im Vergleich zum Vorjahr ein leichter Rückgang der eingereichten Verdachtsfälle im Bereich der Ganzkörper-Vibrationen zu verzeichnen.

Die eingereichten Verdachtsfälle hinsichtlich der BK 2103 und BK 2104 blieben konstant. Insgesamt ist die Anzahl der vom Bereich Vibration bearbeiteten Fälle auf einem geringen Niveau. Dies könnte mit einer deutlichen Ausweitung des Angebots von verdichteten Schwingungsbelastungsdaten im UV-Net sowie der IFA eigenen Datenbanken zusammenhängen, die den Mitarbeitenden der UVT selbstständig eine zuverlässige Bearbeitung der Verdachtsfälle ermöglicht. Zusätzlich zu den erstellten Stellungnahmen im Auftrag der UVT wurde ein Gutachten im Bereich der Ganzkörper-Vibrationen für ein deutsches Landessozialgericht erstellt.

Hand-Arm-Vibration: Betriebsberatungen

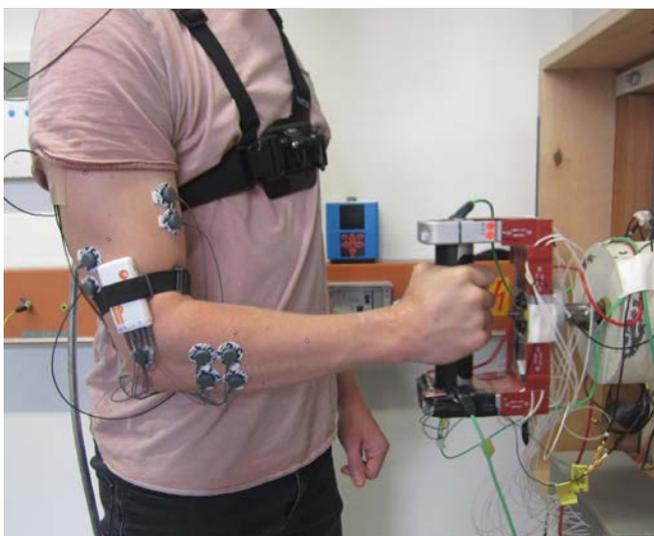
Nach Beschwerden von Beschäftigten an Arbeitsplätzen im Gleisbau wurden betriebliche Vibrationsmessungen an Gleisstoppfern durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass durch fahrbare Gleisstoppmaschinen Vibrationsminderungserfolge im Vergleich zur handgehaltenen Gleisstoppfern erzielt werden können.



Hand-Arm-Vibration: Messungen an Gleisstoppmaschine.

Hand-Arm-Vibration: Projekt zu Effekten von Einzelstößen

Der Kenntnisstand zur Beurteilung der gesundheitlichen Effekte von Einzelstößen, wie diese z. B. bei Bolzensetzern und Naglern auftreten, ist noch gering. Zusammen mit dem Institut für Arbeitsmedizin der Universität Lübeck und dem Research Institutes of Sweden wurde ein Forschungsprojekt fortgeführt. Die Hauptuntersuchung zur Erfassung des vibrationsbedingten Hand-Arm-Syndroms konnte erfolgreich begonnen werden und wird 2021 fortgesetzt. Um festzustellen, ob die im Labor ermittelten Effekte auch in der Praxis auftreten, wurden Einzelstöße bei der Holzernte exemplarisch untersucht.



Hand-Arm-Vibration: Einzelstoßbelastung am Shaker.

Hand-Arm-Vibration: Erprobung selbstmessender Arbeitsmaschinen

Im Berichtsjahr wurden neue selbstmessende Arbeitsmaschinen erprobt, die dem Maschinenbenutzer eine direkte Information bei Überschreitung des Auslöse- und Expositionsgrenzwertes geben. Die Ergebnisse zur Tauglichkeit der verfügbaren Systeme sind in Abhängigkeit vom jeweiligen Betriebssystem sehr unterschiedlich.

Ganzkörper-Vibrationen: Betriebsberatungen und Normungsaktivitäten

In Kooperation mit zahlreichen UVT wurden die Schwingungsbelastungen an Arbeitsplätzen gemessen. Zusammen mit den Messergebnissen erhielten die Betriebe Vorschläge, wie die Schwingungsbelastungen verringert werden können. Darunter waren Hinweise zur Auswahl und Einstellung der Fahrersitze besonders wichtig. Insbesondere wurden Messungen bei verschiedensten Typen von Aufsitzrasenmähern durchgeführt, um eine Überarbeitung der DIN EN ISO 5395-1 zu forcieren.



Hand-Arm-Vibration: Messung der Vibrationsbelastung bei Arbeiten mit Kettensägen.

In 2020 wurde neben dem Gebäude des IFA eine Teststrecke für Ganzkörper-Vibrationsmessungen fertig gestellt. Diese bietet dem Bereich nun die Möglichkeit, gezielt Ersatzverfahren zur Bestimmung der Schwingungsbelastung bei verschiedenen Fahrzeugtypen zu entwickeln und diese in die Normung einzubringen.



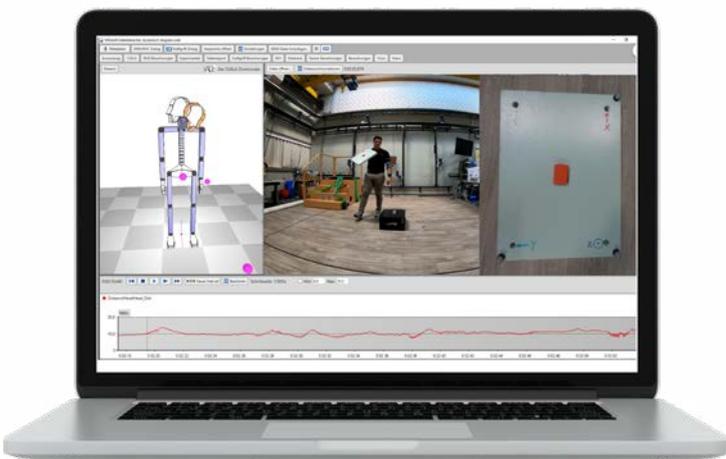
Ganzkörper-Vibration: IFA Teststrecke Vibration.

Ganzkörper-Vibration: Projekt zur Gebäudeschwingungsbelastung

Der Auslösewert nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) für Ganzkörper-Vibrationen wird bei einer Bürotätigkeit im Gebäude in der Regel nicht überschritten. Zu niedrig ist die Intensität der wirkenden Belastungen, die auf den Menschen über das Gebäude übertragen werden. Zahlreiche Gebäudeschwingungsmessungen haben jedoch gezeigt, dass trotz dieser geringen Schwingungsbelastung eine psychische Belastung erkennbar ist, die unter Umständen die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden beeinflusst. In diesem interdisziplinären Kooperationsprojekt zwischen dem IAG und IFA werden die Auswirkungen auf die Psyche untersucht. Erste Erkenntnisse im Rahmen einer Masterarbeit zeigen eine Abhängigkeit der Fehlschwelle, die ein grundlegendes Untersuchungsmerkmal darstellt, vom Alter der Probanden.

Multifaktorielle Belastungen – Vibration und Körperhaltung

Die weiterentwickelte Version des CUELA-Messsystems mit Inertialsensoren zur Erfassung von Körperhaltungen/-winkeln wurde unter verschiedenen Aspekten untersucht. Durch Laborexperimente wurden die Genauigkeit der Daten anhand optischer Analysen mit Hilfe des Vicon-Systems (System zur Erfassung und Aufzeichnung von Bewegungsdaten) validiert und im Außeneinsatz die Tauglichkeit unter realen Feldbedingungen erprobt.



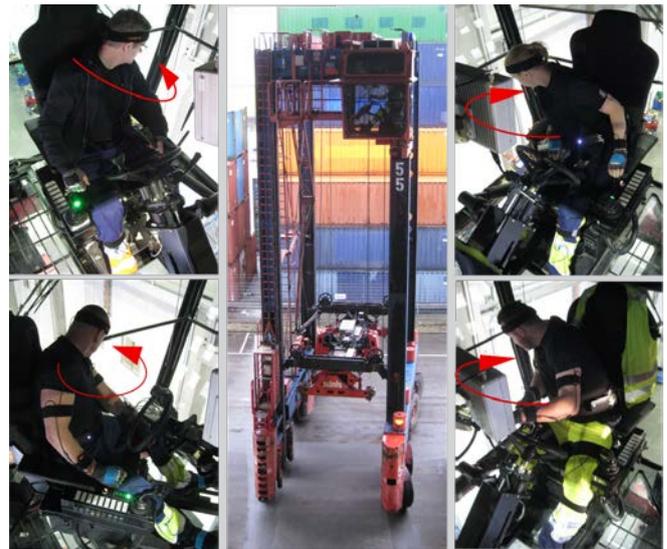
Multifaktorielle Belastungen – Vibration und Körperhaltung: Optische Analyse mit Hilfe des Vicon-Systems.

Die Kombinationsbelastung, bestehend aus Ganzkörper-Vibration und ungünstiger Körperhaltung, wurde im Rahmen des IFA Projekts „Van Carrier“ an 15 Probanden in der Hafenlogistik der Fa. HHLA in Hamburg gemessen. Ein

Kurzbericht über die Belastungen der beiden untersuchten Expositionen jedes Probanden wurde erstellt und übermittelt. Eine ungünstige Körperhaltung über den neutralen Bereich hinaus ist für den Probanden erkennbar und eine Anpassung der Haltungsposition möglich. Im Bereich der Vibration wird die Dauer der Einwirkung für das ermittelte Fahrzeug angegeben, bis es den Tagesexpositionsgrenzwert erreicht. An die Probanden angepasste Ausgleichsübungen werden in einer Bilddarstellung vermittelt.

Multifaktorielle Belastungen – Vibration und Körperhaltung: Normungsaktivitäten

Für eine einheitliche Nomenklatur und internationale Anwendung der Parameter der Körperwinkel in Kombination mit einer Vibrationsexposition ist ein Teil des Technical Report „TR 10867“ überarbeitet worden. Hierbei sind die Körperwinkel für sitzende Fahrtätigkeiten detailliert für neutrale und nicht-neutrale Bereiche dargestellt.



Multifaktorielle Belastungen – Vibration und Körperhaltung: Körperhaltungsmessung an einem Bedienenden im Portalhubwagen.

Bewertung optischer Strahlung am Arbeitsplatz

Zur Unterstützung der Präventionsarbeit der UVT führt das IFA regelmäßig Messungen der optischen Strahlung am Arbeitsplatz durch. Im Berichtsjahr hat das IFA auf Initiative der BGHM zwei Betriebe bezüglich der Exposition von Beschäftigten gegenüber UV- und IR-Strahlung beraten. Dabei handelte es sich um Arbeitsplätze an Härtingsöfen und beim Brennschneiden sowie diverse Arbeitsplätze in einem Stahlwerk. Im Rahmen der Bewertung der Messungen konnte festgehalten werden, dass alle Expositionsgrenzwerte an den benannten Arbeitsplätzen und unter den vorgefundenen Expositionsbedingungen eingehalten

wurden. Somit sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

Bewertung einer möglichen Blendung durch Beamer

Auf Initiative des Gemeinde-Unfallversicherungsverbandes Oldenburg führte das IFA Messungen der Strahlung an einer interaktiven Tafel, bestehend aus Beamer und Whiteboard, an einer berufsbildenden Schule durch. Grund dafür war, dass sich sowohl die Lernenden als auch die Lehrkraft durch den vom Whiteboard reflektierten Lichtstrahl des Beamers zum Teil stark geblendet und beeinträchtigt fühlten.

Im Rahmen der Messungen konnten unter bestimmten Messwinkeln vor dem Whiteboard Leuchtdichten im Bereich der Absolutblendung festgestellt werden. Das heißt, dass das Auge nicht mehr in der Lage ist, sich an diese hohen Leuchtdichten anzupassen. Dadurch setzen automatisch Schutzreaktionen wie Blinzeln oder das Zukneifen der Augen ein, sodass der Blick unvermeidlich und automatisch vom Whiteboard abgewendet wird. Aufgrund der zunehmenden Digitalisierung von Schulen und Klassenzimmern werden neue Fragestellungen dieser Art in Zukunft womöglich vermehrt auftreten.

Überarbeitung der DGUV Information „Laser-Einrichtungen für Show- oder Projektionszwecke“

Die DGUV Information „Laser-Einrichtungen für Show- und Projektionszwecke“ stammt aus dem Jahr 2004. Da sich die Einsatzfelder von Lasern im Showbereich in den letzten Jahren stark ausgeweitet haben (z. B. Laser-Beamer), muss die DGUV Information überarbeitet werden, um diese neuen Entwicklungen mit einzubeziehen.

Mitarbeit in Arbeitsgruppe des Ausschusses „Nicht-ionisierende Strahlen“ der Strahlenschutzkommission

Die Arbeitsgruppe „Dosis-Wirkungsbeziehung bei UV-Strahlung und Hautkrebs“ soll im Auftrag der Strahlenschutzkommission herausfinden, ob sich eine Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen UV-Strahlung und Hautkrebs finden lässt. Wie schon im vergangenen Jahr spielt hier auch das GENESIS-Projekt durch die breite statistische Grundlage eine große Rolle.

Beitrag im Rahmen des ersten deutschen Arbeitsschutz-Podcasts

Im Rahmen des ersten deutschen Arbeitsschutz-Podcasts (www.wandelwerker.de) konnte das IFA seine Expertise im Bereich „Hautkrebs durch UV-Strahlung“ einbringen. In einer Folge des Podcasts wurde der Zusammenhang zwischen dem Krebsrisiko beim Menschen und der Einwirkzeit von Sonnenstrahlen auf die

Haut sowie Maßnahmen zum Schutz vor UV-Strahlung erläutert. Zudem wurde das Projekt GENESIS-UV vorgestellt.

Zum Arbeitsschutz-Podcast ...

... im Internet, dem bundesweit ersten, gelangt man hier:

→ [Arbeitsschutz-Podcast](#)



Vergleich von verschiedenen Dosimetertypen zur Erfassung der solaren UV-Exposition

Zur Bestimmung der solaren UV-Exposition im Rahmen des GENESIS-UV-Projekts werden im IFA seit Jahren elektronische Datenloggerdosimeter des Typs X2012 der Fa. Gigahertz Optics verwendet. In der Literatur wird aber auch häufig über die Verwendung anderer Dosimetertypen berichtet. Unter anderem beruht die aktuelle Bewertungsgrundlage zur BK 5103 Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung auf Messungen mit sogenannten Polysulfonfilm dosimetern. Das IFA hat untersucht, inwiefern Messungen mit diesen beiden Dosimetertypen und einem weiteren Typ (Biologische Sporendosimeter der Fa. Viospor) untereinander vergleichbar sind. Die Auswertung hat gezeigt, dass die Polysulfonfilm dosimeter bei gleicher Bestrahlung einen um etwa 20 % höheren Bestrahlungswert ausgeben als die elektronischen Dosimeter, unabhängig von Einstrahlwinkel oder Tageszeit. Das zeigt, dass beide Dosimetertypen unter gleichartigen Messbedingungen grundsätzlich gut vergleichbare Werte in Bezug auf die UV-Exposition liefern.

GENESIS-UV: Siebtes Jahr der Messkampagne in Deutschland

Durch die Corona-Pandemie waren die beruflichen Messungen zur Ermittlung der tätigkeitsspezifischen UV-Strahlungsexposition von Probanden an ihren Arbeitsplätzen im Freien in 2020 nur stark eingeschränkt möglich. Die Auswertung der Jahre 2014 bis 2019 ist weitestgehend abgeschlossen. Die Ergebnisse stehen den UVT über ein Webtool zur Verfügung.



Zum GENESIS-Webtool ...

... mit den Ergebnissen der Auswertung 2014 bis 2019 geht es hier:

→ [GENESIS-Auswertung](#)



GENESIS Nicht-Versicherte-Zeiten

Durch GENESIS-UV liegen bislang differenzierte, belastbare Expositionsdaten für eine Beurteilung der beruflichen Exposition im BK-Verfahren vor (Projekte IFA-4207, IFA-4227, IFA-4228). Es fehlt jedoch detailliertes Wissen über die Exposition in nicht-versicherten Zeiten. Damit ist eine retrospektive Beurteilung von UV-Expositionen von Versicherten schwierig, da dazu ein Vergleich mit der Exposition in nicht-versicherten Zeiten notwendig ist. Ziel des Projekts ist daher die Erarbeitung eines Expositions-katalogs für Tätigkeiten, die in der nicht-versicherten Zeit ausgeübt werden. Damit soll zum einen ein ganzheitlicher Präventionsansatz ermöglicht werden, der sich auf den Schutz im beruflichen Umfeld bezieht, aber auch Empfehlungen für den privaten Bereich gibt und möglichst im Kindesalter beginnen sollte. Zum anderen sollen für das BK-Verfahren Angaben zum „übrigen Teil der Bevölkerung“ nach §9(1) SGB VII abgeleitet werden. Im Berichtsjahr wurden insgesamt zwölf Tätigkeiten, verteilt auf 265 Probanden, untersucht. Aus diesen Daten und Rückschlüssen aus beruflichen Messungen konnte ein erster Wert für eine durchschnittliche UV-Strahlungsdosis der Deutschen bestimmt werden.

IFA Report 4/2020 „Exposition von Beschäftigten gegenüber solarer UV-Strahlung – Ergebnisse des Projekts mit Genesis-UV“

Nach fünf erfolgreichen Messjahren zur Ermittlung der UV-Exposition von Beschäftigten im Rahmen der GENESIS-UV-Messkampagne wurden die gesammelten Erkenntnisse im IFA Report „Exposition von Beschäftigten gegenüber solarer UV-Strahlung – Ergebnisse des Projekts mit Genesis-UV“ zusammengefasst. Dieser ist als Download oder gedruckt erhältlich.



Mit GENESIS-UV wurde ein System entwickelt, das bislang in den Jahren 2014 bis

2019 eingesetzt wurde und in dieser Zeit mithilfe von 969 aktiven Versuchspersonen rund 3,7 Milliarden Datensätze lieferte.

Für Berufe, Teiltätigkeitsgruppen und Teiltätigkeiten konnten Halbstundenmittelwerte, monatliche Tagesmittelwerte und Jahresbestrahlungen abgeleitet werden, die in Verbindung mit den Tätigkeitsprofilen für jeden Beruf und jede Teiltätigkeitsgruppe direkte Aussagen über die Bestrahlung zulassen. Insgesamt wurden 95 Berufe mit 172 Teiltätigkeitsgruppen und 646 Teiltätigkeiten analysiert, die in Zukunft für Zwecke der Prävention verwendet werden können.

Zum IFA Report 4/2020 ...

... geht es hier:

→ [GENESIS-Report](#)



Projektabschluss IFA-Projekt 4221 „GENESIS-UV und Meteorologie“

Im Rahmen der GENESIS-UV-Messkampagne wurden zusätzlich zu den UV-Expositionsdaten meteorologische Daten aufgenommen. Die UV-Exposition von im Freien arbeitenden Probanden verglich man dabei mit der global verfügbaren UV-Strahlung der Sonne. Aus der globalen UV-Strahlung wurde der UV-Index bestimmt und mit den Vorhersagen des Deutschen Wetterdienstes verglichen. Dabei wurde der reale UV-Index nie überschätzt, zeigte aber nur für klaren Himmel gute Übereinstimmung mit der Vorhersage. Mittels Modellsimulationen wurde der Einfluss von Wolken auf die individuelle UV-Belastung an verschiedenen anatomischen Körperregionen untersucht. Die Rumpfvorderseite erfährt dabei die größte Änderung hinsichtlich der globalen UV-Belastung, wohingegen die Änderung der diffusen UV-Exposition deutlich geringer und für alle Körperregionen gleich ausfällt.

Entwicklung einer Expositions-matrix für künstliche UV-Strahlung

UV-Strahlung wird in Betrieben vielfältig eingesetzt, u. a. zur Härtung von Farben, Lacken und Klebern, zur Entkeimung unterschiedlicher Materialien oder auch zur Rissprüfung von Metallteilen. UV-Strahlung wird nicht nur beabsichtigt eingesetzt – sie wird auch unerwünscht erzeugt, wie z. B. beim Lichtbogenschweißen oder beim Plasmaschneiden. Da UV-Strahlung Augen und Haut von

Beschäftigten gefährden kann, ist die diesbezügliche Gefährdung zu ermitteln und zu bewerten, um ggf. Schutzmaßnahmen ergreifen zu können.

Auf Initiative verschiedener BG wurden in den vergangenen Jahrzehnten umfangreiche UV-Strahlungsmessungen an Arbeitsplätzen durchgeführt. Die gesammelten Werte aus Arbeitsplatzmessungen werden retrospektiv bzw. nach Tätigkeiten analysiert und durch weitere Feldmessungen ergänzt. Die auf diesem Weg erworbenen neuen Erkenntnisse sollten sich zu einer Expositionsmatrix ergänzen, um daraus ggf. neue Erkenntnisse in Hinblick auf das BK-Verfahren zu gewinnen. Bisher wird künstliche UV-Strahlung aufgrund mangelnder Erkenntnisse bezüglich der Ursache-Wirkungs-Beziehung als BK-Tatbestand ausgeschlossen.

2.5 Ergonomie

Physische Belastungen im Personentransport

Im Jahr 2020 wurde ein Projekt zur Analyse und Verminderung von physischen Belastungen im Personentransport von der BG Verkehr und der BGW zusammen mit dem Fachbereich Feuerwehr, Hilfeleistung, Brandschutz in Auftrag gegeben. Aufbauend auf einer vom IFA geleiteten Studie zum Personentransport in Treppenhäusern durch Rettungskräfte, wurde eine Studie zum Personentransport in Bestattungswesen, Behindertenbeförderung, Krankentransport und Rettungsdienst geplant. Ein Schwerpunkt des Projekts ist die Messung und Analyse der physischen Belastung unter Verwendung unterschiedlicher Hilfsmittel in ausgewählten Transportszenarien.

Im Jahr 2020 wurde eine Online-Befragung von Beschäftigten vorbereitet, die Anfang 2021 durchgeführt werden soll. Auf dieser Basis und aufbauend auf einer Literatur- und Produktrecherche sollen die Belastungsschwerpunkte sowie mögliche Hilfsmittel beim Personentransport identifiziert werden, die durch die Messungen zu analysieren sind. Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen in der Prävention und zur Reduktion von Belastungen und Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems genutzt werden.

MEGAPHYS – Gemeinschaftsprojekt von DGUV und BAuA

Das Gemeinschaftsprojekt „Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz“ (MEGAPHYS) von BAuA und DGUV wurde in 2020 abgeschlossen. Unter Federführung des IFA wurde der zweite Band des Projektberichts fertiggestellt. Der Bericht beschreibt alle Entwicklungen und Evaluationen der Methoden des Experten-Screenings, der Messtechnischen Analyse und der

Labormessungen/-simulation. Darüber hinaus behandelt er die paarweisen Vergleiche der Belastungsbewertungen der Methoden aus der MEGAPHYS-Feldstudie (Spezielles Screening, Experten-Screening und Messtechnische Analyse).

Zum MEGAPHYS-Report ...

... als DGUV Report 3/2020 geht es hier:

→ [MEGAPHYS-Report](#)



Als Ergebnis des Gemeinschaftsprojekts steht dem präventiven Arbeitsschutz ein abgestimmtes Paket von in Feld und Labor erprobten und evaluierten Instrumenten zur Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung zur Verfügung.



Beispiel körperlicher Arbeitsbelastung: Lagerarbeiter befüllt eine Palette mit stark vorgeneigtem Rücken. Quelle: DGUV Bild-datenbank; Ersteller: Kaj Kandler/kombinatrotweiss.de

Arbeitsmedizinische Empfehlungen „Muskel-Skelett-Belastungen“

Unter Leitung des IFA wurden im Berichtsjahr die arbeitsmedizinischen DGUV Empfehlungen „Muskel-Skelett-Belastungen einschließlich Vibrationen“ erstellt und im zugehörigen Arbeitskreis mit Fachexperten von Bund, Ländern, UVT, Wissenschaft und Fachgesellschaften abgestimmt. Die Empfehlungen werden zusammen mit allen aktualisierten arbeitsmedizinischen DGUV Empfehlungen 2021 in einer Neuauflage als Nachfolge der „DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen“ publiziert.

Zusätzlich hat sich das IFA im Berichtsjahr aktiv an der Aktualisierung der Arbeitsmedizinischen Regel

„Muskel-Skelett“ (AMR 13.2) beteiligt und dort u. a. Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt MEGAPHYS eingebracht.

Muskel-Skelett-Belastungen erkennen und beurteilen

Die DGUV Information 208-033 „Muskel-Skelett-Belastungen erkennen und beurteilen“ (ehemals „Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?“) des Sachgebiets „Physische Belastungen“ im DGUV Fachbereich „Handel und Logistik“ wurde in 2020 überarbeitet. Die Überarbeitung erfolgte im Rahmen des GDA Arbeitsprogramms Muskel-Skelett-Belastungen in einer Arbeitsgruppe mit Vertretern von BGHW, BGHM, BG BAU, BG ETEM, BG RCI und IFA. Die Schrift soll Akteurinnen und Akteuren des betrieblichen Arbeitsschutzes helfen, Muskel-Skelett-Belastungen zu erkennen, einzuschätzen und – falls erforderlich – Maßnahmen einzuleiten. Im Zuge dessen wurde auch die Checkliste zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung bei physischen Belastungen am Arbeitsplatz angepasst. Die Checkliste soll schnell und einfach klären, ob ein Risiko für körperliche Überlastung besteht.

Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen in Kindertageseinrichtungen

Im Berichtsjahr ist die DGUV Information 202-106 „Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen pädagogischer Fachkräfte in Kindertageseinrichtungen“ erschienen. Die Schrift wurde im Auftrag des Sachgebiets „Kindertageseinrichtungen“ des Fachbereichs Bildungseinrichtungen erstellt und trägt wesentliche Erkenntnisse der unter Federführung des IFA durchgeführten Projekte ErgoKita und Musterkita zusammen.



Beispiel zur Verminderung ungünstiger Körperhaltungen: Eine Erzieherin hilft einem Jungen beim Anziehen. Der Junge steht auf einem Podest und die Erzieherin sitzt mit geradem Rücken auf einem höhenverstellbaren Hocker.

Quelle: DGUV/GRVBE Fotografie

Weiterentwicklung von CUELA und Beratung der Anwender

Die Kompatibilität der CUELA-Software für die Bewegungsdaten handelsüblicher Messsysteme wurde im Berichtsjahr weiter vorangetrieben. Test- und Feldmessungen wurden durchgeführt und ausgewertet. Die Entwicklungen zielen darauf ab, den UVT wieder CUELA-Messsysteme zur Verfügung zu stellen, mit denen sie eigenständig Muskel-Skelett-Belastungen analysieren können. Darüber hinaus unterstützte das IFA auch im Berichtsjahr die Anwender der CUELA-Systeme und des CUELA-Rückenmonitors durch technischen Support (Hardware, Software), Reparatur- und Wartungsdienste sowie durch fachliche Beratung.

Betriebsberatungen Ergonomie (Muskel-Skelett-Belastungen)

Betriebsberatungen zu Belastungen am Arbeitsplatz und möglichem Einsatz von Exoskeletten mussten pandemiebedingt als Webkonferenzen durchgeführt werden.

Koxarthrose

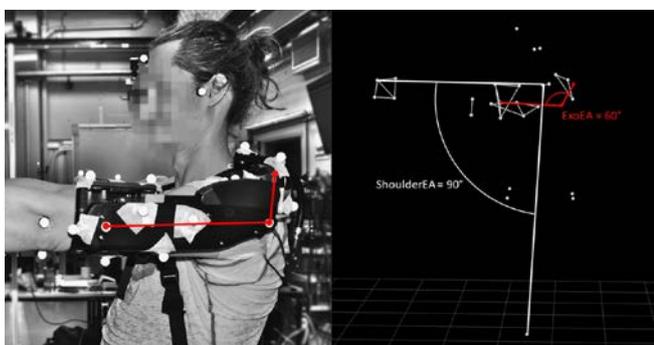
Um die Evidenzen zum Zusammenhang zwischen schweren körperlichen Arbeitsbelastungen und Koxarthrose (Verschleiß des Hüftgelenks) kritisch zu bewerten, wurden ein systematisches Literaturreview und eine Metaanalyse durchgeführt. Insgesamt konnten zehn relevante Studien zur Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen schweren körperlichen Arbeitsbelastungen und Koxarthrose identifiziert werden. Alle Studien zeigen konsistente Dosis-Wirkungs-Beziehungen bei Männern, jedoch nicht bei Frauen. Die Risikoverdopplungsdosen variieren abhängig von der berücksichtigten kleinsten Last bei der Dosisberechnung. Dies wurde nun bei der wissenschaftlichen Begründung der BK „Koxarthrose durch Lastenhandhabung“ berücksichtigt.

Biomechanische Analyse der Wirksamkeit von rumpf- und oberarmunterstützenden Exoskeletten

Das IFA unterstützt den Fachbereich „Handel und Logistik“ beim Forschungsprojekt „Exo@work – Bewertung exoskelettaler Systeme in der Arbeitswelt“. Das Institut kooperiert dabei mit der Universität Innsbruck, wo ein umfassender Leitfaden zur Beurteilung von Exoskeletten für potenzielle Anwender erstellt werden soll. Die Arbeiten im IFA konzentrierten sich pandemiebedingt auf eine Laborstudie mit passiven Exoskeletten und einem aktiven Exoskelett beim Anheben und Halten von Lasten sowie bei statischenhaltungen mit vorgeneigtem Oberkörper.

Im Auftrag der BG ETEM wurde die Studie zur biomechanischen Wirksamkeit von Exoskeletten für die obere Extremität unter Beteiligung des Rhein-Ahr-Campus der

Hochschule Koblenz und des Zentralinstituts für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf fortgesetzt. Ziel dieser Studie ist die Analyse der biomechanischen Wirksamkeit von Exoskeletten für die obere Extremität hinsichtlich der biomechanischen und auf Nutzerangaben basierten muskuloskeletalen Belastung und Beanspruchung bei besonders kritischen industriellen Überkopf-Tätigkeiten. Trotz der Pandemie konnten zwei Laborstudien mit passiven Exoskeletten für die obere Extremität über deren Einfluss auf die Durchblutung des Gewebes der vorderen Schulter bei statischen Armhaltungen bzw. über deren Auswirkungen auf das Schulterdrehmoment und die Muskelaktivität während statischer Armelevationen durchgeführt werden.



Links: Ermittlung des Öffnungswinkels an einem passiven Exoskelett; rechts: Bestimmung der Schultererelevation und des Exoskelett-Winkels mithilfe eines digitalen kinematischen Modells.

Verbundprojekt workHEALTH

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsprojekt „workHEALTH“ zur interdisziplinären Untersuchung von Querschnittsthemen zur Ätiologie und Entwicklung von arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen mit dem Ziel der Verbesserung von Prävention ist 2020 gestartet. Als Teil eines Forschungsverbundes aus den Disziplinen Medizin, Orthopädie, Physiotherapie, Biomechanik, Gesundheitspsychologie, Ergonomie und Arbeitswissenschaft ist das IFA in zwei Teilprojekte eingebunden.

Das Ziel des einen Teilprojekts ist die Identifizierung, Erfassung und Analyse von ergonomisch fragwürdigen Tätigkeiten für bestimmte Anwendungen. Hier sollen insbesondere kritische Belastungen und Muskel- und Skeletterkrankungen sowie arbeitsbezogene und individuelle körperliche und psychosoziale Faktoren identifiziert und analysiert werden. Dazu werden Arbeitsplätze mit Tätigkeiten ausgewählt, die aufgrund ihrer besonderen montagespezifischen Aufgaben für eine bestimmte Körperregion als besonders belastend gelten. In einer Querschnittsstudie sollen die gleichzeitig auftretenden körperspezifischen

biomechanischen Belastungen ermittelt und mit Muskel-Skelett-Beschwerden korreliert werden, wobei man gleichzeitig arbeitsbezogene und individuelle psychosoziale und physische Faktoren berücksichtigt. Die Bearbeitung dieses Teilprojekts erfolgt in Zusammenarbeit mit der Klinik für Anästhesiologie der Universitätsmedizin der Georg-August-Universität Göttingen.

Das andere Teilprojekt befasst sich mit der Anwendung einfach nutzbarer Motion-Capture-Systeme mit Datenerfassung und Feedback in Echtzeit in Zusammenarbeit mit dem Institut für Arbeitswissenschaft der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen und der Klinik für Orthopädie des Universitätsklinikums Aachen. Ziel ist die (Weiter-)Entwicklung von Methoden zur kontinuierlichen Datenerfassung und Rückmeldung in Echtzeit über menschliche Gelenke und berechenbare (Belastungs-)Zustände wie Gelenkwinkel, Gelenkbelastung, Körperhaltung und Bewegungsgeschwindigkeit. In diesem Teilprojekt werden die Anforderungen mittels Interviews und Workshops gesammelt und in ein Pflichtenheft übersetzt. Die Validierung der Methoden für den Einsatz in der beruflichen und klinischen Praxis erfolgt je nach Anforderung mit der entsprechend vorhandenen Messtechnik, z. B. Vicon-System.

Metaanalyse zur Therapie und Prävention der Musikerdystonie

Das Projekt „Metaanalyse zur Therapie und Prävention der Musikerdystonie“ begann am 01.08.2020 unter Beteiligung der Hochschule für Musik, Theater und Medien, Hannover, und des IFA. Das gemeinsame wissenschaftliche Ziel ist, auf Basis der Ergebnisse der Metaanalyse zur Therapie der Musikerdystonie möglichst evidenzbasierte Sekundärpräventions- sowie Behandlungsempfehlungen abzuleiten. Zunächst wurde im ersten Arbeitspaket eine Literaturrecherche mit dem Ziel durchgeführt, relevante Publikationen von 1980 bis zum Datum des Projektstarts zu identifizieren. In einem weiteren Schritt erfolgte die inhaltliche Kodierung der Aufsatzmerkmale. Die ersten Ergebnisse sind ab Mai 2021 zu erwarten. Auf Basis der bis dahin vorliegenden Daten wird die Konzeption und erste Erarbeitung eines Sekundärpräventionsprogramms durchgeführt.

Erweiterung GonKatast

Unter der Leitung des IFA beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern verschiedener UVT mit der Erweiterung des Messwert-Katasters der Anamnese-Software „Kniegelenkerkrankungen“. Beteiligt sind Arbeitsgruppen der BG BAU, BG ETEM, BGHM, BGHW, UK Hessen und der SVLFG. Im dritten Projektjahr konnten pandemiebedingt keine Messungen mit Probanden durchgeführt werden. Die teilnehmenden UVT haben sich bereit

erklärt, noch ausstehende Messungen zur Vervollständigung von Tätigkeitsmodulen in der Folgezeit außerhalb des Projektrahmens durchzuführen. Nach wie vor wird angestrebt, den Nutzern der „IFA Anamnese-Software“ weitere Ergebnisse zur Bearbeitung von BK-Verdachtsanzeigen „Kniegelenkerkrankungen“ zur Verfügung zu stellen.

2.6 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Normung Atemschutz

Trotz der pandemiebedingten Einschränkungen ist es gelungen, ein Normungswerk zum Atemschutz auf internationaler Ebene nach etwa 20-jähriger Arbeit abzuschließen. Den letzten Anforderungsnormen wurde zugestimmt; im Anschluss stand die Veröffentlichung. Dieses Gesamtwerk umfasst etwa 40 Normen, aufbauend auf „Human factors“ über „Test methods, Classification, Selection, Use, Maintenance“, bis hin zu den „Performance requirements“ (ISO 17420-x). Das deutsche Spiegelgremium hat inzwischen einen Teil der Normen als deutsche Übersetzung herausgegeben. Das IFA hat maßgeblich an der Entwicklung dieser Normen mitgewirkt.

Die Tätigkeiten im Rahmen der Pandemie haben den Aufbau entsprechender neuer Prüfeinrichtungen zwar verlangsamt, aber das Ziel ist weiterhin, als eines der weltweit ersten Prüfhäuser nach diesen neuen Verfahren prüfen zu können:

- Normung International: ISO TC 094/SC 15 “Respiratory protective devices”,
- Normung Europa: CEN TC79 Respiratory protective devices,
- Normung Deutschland: DIN NA 027-02-04 AA “Atemgeräte für Arbeit und Rettung“.

Normung Schutzkleidung

Auch im Bereich Schutzkleidung ist das IFA am ambitionierten Projekt einer neuen Normung auf internationaler Ebene beteiligt. Diese Normung wird – als gemeinsames ISO/CEN Projekt – unmittelbaren Einfluss auf Prüfung und Zulassung von Schutzkleidung haben. Wird die Normung so umgesetzt, wie die derzeitigen Entwürfe vermuten lassen, wird sich u. a. die Kennzeichnung ändern. Die Anwender, UVT und betroffenen Branchen werden ihr Regelwerk hinsichtlich Auswahl und Einsatz anpassen müssen. Das Vorhandensein des dafür notwendigen Know-hows wird vom IFA sichergestellt.

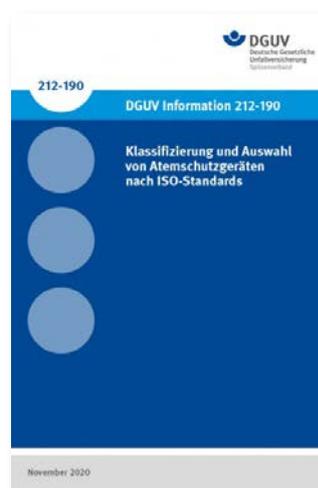
- Normung Europa: CEN/TC 162 „Technical Committee Protective clothing including hand and arm protection

and lifejackets“; CEN TC 162 WG 3 Protective clothing against chemicals agents; CEN TC 162 WG 8 Protective gloves,

- Normung Deutschland: DIN NA 075-05 “Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“; NA 075-05 FBR Fachbereichsbeirat Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten; NA 075-05-03 AA Arbeitsausschuss Schutzkleidung gegen Chemikalien und radioaktive Kontamination; NA 075-05-08 AA Arbeitsausschuss Handschutz; PG Erstellung „SUCAM Handschutz“ (SUCAM: selection, use, care and maintenance).

DGUV Fachbereich PSA

Die Sachgebiete des Fachbereichs PSA waren durch die Corona-Pandemie ganz besonders gefordert. Trotzdem liefen die regulären Projekte weiter, u. a. zum Überarbeiten der DGUV Regel 112-190 „Einsatz von Atemschutzsystemen“ und dem Erstellen eines DGUV Grundsatzes 312-190 „Ausbildung, Fortbildung und Unterweisung im Atemschutz“. Die Arbeiten an der DGUV Information 212-190 „Klassifizierung und Auswahl von Atemschutzgeräten nach ISO-Standards“ konnte erfolgreich abgeschlossen, die Information im November 2020 veröffentlicht werden.



Auditierung

PSA, für die das IFA mit den Herstellern einen Überwachungsvertrag nach PSA-Verordnung übernommen hat, muss auch in Zeiten der Corona-Pandemie jährlich überwacht werden. Hierzu wurden von der bisher geübten Praxis abweichende, gleichwertige Verfahren zur Durchführung entwickelt, die eine sichere Überprüfung der PSA garantieren, aber auch kontaktlos möglich sind. Insbesondere konnten durch die Reiseverbote auch keine Auslandsreisen durchgeführt werden. So wurden Überwachungsmaßnahmen gemäß PSA-Verordnung (EU) 2016/425, Modul C2 an Produkten und Auditierungen von QS-Systemen bei einem asiatischen und zwei deutschen Herstellern gemäß PSA-Verordnung (EU) 2016/425 Modul D durchgeführt.

Kombinierte PSA

Da immer wieder auch kombinierte PSA angeboten wird und in bestimmten Einsatzfällen auch sinnvoll ist, wurde

in einer bereichsübergreifenden Arbeitsgruppe mit der Erarbeitung von Konzepten für die Prüfung und Zertifizierung kombinierter PSA (Atemschutz/Chemikalienschutzkleidung, Chemikalienschutz/Hitzeschutz) begonnen.

Europäischer Erfahrungsaustausch PSA

Das Institut beteiligt sich als Vertretung der deutschen Stellen aktiv am europäischen Erfahrungsaustausch der 107 für PSA notifizierten Stellen im EWR-Bereich. Hier werden aktuelle Probleme der Umsetzung der Verordnung (EU) 2016/425 behandelt und in Anwendungsempfehlungen dokumentiert. Nach Genehmigung der Anwendungsempfehlungen durch die Mitgliedstaaten und die EU-Kommission werden diese auf der Website der Kommission veröffentlicht. Auf nationaler Ebene hat das Institut den Vorsitz im Erfahrungsaustauschkreis EK 8 der 20 nach der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 akkreditierten deutschen Prüflabors und Zertifizierungsstellen für PSA inne.

Projekt „Lärminklu“

Das IFA beteiligte sich an dem von der DGUV geförderten Forschungsprojekt „Sicherstellung der individuellen Wirksamkeit von Gehörschutz als Beitrag zur Inklusion von Personen mit Hörminderung“ (Lärminklu, FF-FP 410), das Auswahl und Einsatz von Gehörschutz für Personen mit Hörminderung untersuchte. Dabei wurden fünf Schwerpunkte betrachtet:

- Beurteilung der existierenden Auswahlverfahren von Gehörschutz für Personen mit Hörminderung (Zufriedenheit der Benutzer und Kommunikationsfähigkeit),
- Nutzbarkeit von Gehörschützern mit elektronischen Zusatzfunktionen, die die eingeschränkte Kommunikationsfähigkeit wiederherstellen können,
- Bestimmung der individuellen Schutzwirkung von Gehörschutz,
- Erweiterung der Zulassungsmöglichkeiten von Hörgeräten für den Lärmarbeitsplatz,
- Bestandsaufnahme und Beurteilung der praktizierten Verfahren für die Individualprävention Lärm.

Ziel des Gesamtprojekts ist eine Versorgung der Beschäftigten mit geeignetem Gehörschutz, die ihnen den Verbleib am Arbeitsplatz ermöglicht. Schwerpunkte der IFA Beteiligung waren die Auswertung von Befragungsergebnissen sowie von Sprachtests mit Personen mit Hörminderung, die Untersuchung sprachaudiometrischer Verfahren zur Beurteilung von Gehörschutz und die Abstimmung eines alternativen Zulassungsverfahrens für Hörgeräte am Lärmarbeitsplatz mit der Bundesinnung der Hörakustiker und dem Deutschen Hörgeräte-Institut.

Die Ergebnisse des Projekts zeigen, dass die aktuelle Versorgung mit geeigneten Gehörschützern verbessert werden kann, dass aber auch verschiedene erfolgversprechende Ansätze existieren. Der Abschlussbericht für das Gesamtprojekt FF-FP 410 wird ab dem zweiten Quartal 2021 öffentlich verfügbar sein.

Der Lärminklu-Abschlussbericht ...

... ist ab Q2/2021 hier verfügbar:

→ [Bericht Lärminklu](#)



2.7 Unfallprävention: Digitalisierung – Technologien

Revision der Steuerungsnorm

DIN EN ISO 13849-1 für Maschinen

Der erste öffentliche Entwurf zur Steuerungsnorm DIN EN ISO 13849-1 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze“ wurde 2020 der Fachwelt zugänglich gemacht und kontrovers diskutiert. Die Norm befindet sich seit 2017 in einer umfassenden Revision. Die endgültige Veröffentlichung der abgestimmten vierten Normausgabe wird 2022 erwartet. Mehrere Fachleute des Instituts sind intensiv in die Überarbeitung eingebunden. Ohne die bewährten Grundprinzipien der Norm anzutasten, gab es an vielen Stellen Anpassungen und Ergänzungen, die die praktische Anwendung weiter verbessern. Durch die Übernahme von Inhalten aus dem weniger bekannten Teil 2 der Norm wurde die Validierung stärker in den Vordergrund gerückt. Ein neuer Anhang konkretisiert die Umsetzung der Anforderungen an sichere Steuerungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Die Modernisierung der Software-Anforderungen ist ein weiterer aktueller Schwerpunkt. Wie schon bei den vorherigen Ausgaben der Norm (2008 und 2016) unterstützt das IFA die Anwendung mit einer Reihe von Praxishilfen. Dazu veröffentlichte das IFA im Berichtsjahr den IFA Report 1/2020 zu Anforderungen an Embedded Software. Dieser ergänzt den IFA-Report 2/2016 zur Anwendungsprogrammierung. Rechtzeitig zur künftigen Harmonisierung der Norm werden auch die bekannten IFA Tools SISTEMA und SOFTEMA aktualisiert.

Analyse von Kraft-Druck-Messgeräten

Zur Beurteilung der Kollisionskräfte von kollaborierenden Robotern sind Untersuchungen mit einem

Kraft-Druck-Messgerät erforderlich. Im IFA wurde hierzu ein Prüfstand entwickelt und in Betrieb genommen, der Kollisionen simuliert, wie sie zwischen Mensch und Roboter auftreten können. Hier lassen sich gezielt unterschiedliche Kollisionen nachstellen und in der Messtechnik auftretende Effekte analysieren. Mit dem Prüfstand wurden verschiedene Kraft-Druck-Messgeräte mechanisch belastet. Ein Messgerät wurde gezielt manipuliert, um die Wirkung bestimmter Geräteparameter auf die Messergebnisse herauszuarbeiten. Bisher wurden drei Messgerätetypen (Bauarten) in verschiedenen Varianten (Kombinationen von Kompressionselementen) in einem Vergleich einander gegenübergestellt. Weitere Typen und Varianten können fortan in den Vergleich mit aufgenommen werden.

2020 beteiligte sich das IFA im Rahmen des EU-geförderten Projekts „Being safe around collaborative and versatile robots (COVR)“ an der Erstellung von Protokollen, die den Ablauf einer Messung beschreiben und Endanwendern helfen, die Ergebnisse zu dokumentieren. Teile dieser Protokolle sind in die Entwürfe der Normenüberarbeitung eingeflossen.



Prüfung eines kollaborierenden Roboters.
Quelle: Volker Lannert Fotos

Arbeitskreis Security

Die PLK der DGUV hat den Arbeitskreis Security unter der Leitung des IFA eingerichtet. Der Arbeitskreis befasst sich mit IT-basierten Angriffen auf Industriesteuerungen und möglichen Folgen für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit. Die UVT sind durch ihre Experten im Arbeitskreis vertreten, die den Bedarf in den versicherten Betrieben der Branche genau kennen. Eine besondere Stärke des Arbeitskreises ist die enge Vernetzung und Zusammenarbeit von Sicherheitsforschenden, Juristinnen und Juristen, Normungsexpertise, Behörden und Fachleuten für Arbeitsschutz. Der Arbeitskreis trifft

sich zu drei Sitzungen pro Jahr; dabei sind Gastvorträge von Sicherheitsforschenden ein fester Bestandteil des offenen Teils jeder Sitzung. Wichtige Informationen zu aktuellen Sicherheitslücken und Arbeitshilfen für UVT werden im UV Net bereitgestellt.



2019 wurde bekannt, dass sich eine Vielzahl ferngesteuerter Industriekrane selbst bei gedrücktem NOTHALT noch leicht von Unbefugten steuern lassen. In der Illustration wird der Turmdrehkran einer Großbaustelle zur Sabotage angegriffen.

Quelle: Michael Hüter

Industrial Security Demokoffer veranschaulicht einen Angriff auf eine Industriesteuerung

In den vergangenen Jahren häuften sich die Berichte zu gefahrbringenden Angriffen auf Netzwerke und Steuerungen in Betrieben. Durch Sicherheitslücken in den Produkten oder Fehler in der Konfiguration sind Angriffe oft einfach. Ein besonderes Problem für den Arbeitsschutz ist es, dass ein Angriff auf eine Industriesteuerung ohne Vorwarnung zu einem Personenschaden führen kann. Zur Abwehr dieser neuen Gefahren muss mit gezielten Schulungen das Bewusstsein geschärft und Fachwissen anschaulich vermittelt werden.

Mithilfe des neuen, mobilen Demonstrators (siehe Bild) wird in Schulungen des IFA anschaulich gezeigt, wie leicht eine Industriesteuerung über das Netzwerk angegriffen werden kann und welche Überlegungen zum Schutz wichtig sind. Dazu wird eine Modellfabrik nachgeahmt, in der ein gefährlicher Prozess abläuft, den Teilnehmende einer Schulung über Tasten selbst steuern können. Sobald der Starttaster gedrückt wird, füllt sich ein Luftballon bis zur sicheren Füllgrenze auf und der Kompressor schaltet ab. Nun wird über das Netzwerk ein Angriff durchgeführt, der nicht nur den NOTHALT-Taster deaktiviert, sondern auch den Füllstandsensoren falsch auswertet. Der Luftballon wird nun durch Täuschen der Steuerung immer weiter aufgepumpt, bis er mit lautem Knall platzt. Dieser Demonstrator

kann didaktisch für die jeweilige Zielgruppe sehr unterschiedlich eingesetzt werden, indem entweder Strategien zur Prävention oder auch technische Details vermittelt werden.



Vor dem Angriff auf die Steuerung wird der Kompressor im Demonstrator rechtzeitig ausgeschaltet und auch der NOTAUS-Taster funktioniert. Quelle: Stein/IFA

IFA Projekt 5147 „Sichere Therapieliegen“

Bereits im Jahr 2019 startete das IFA Projekt 5147 „Sichere Therapieliegen“ in Zusammenarbeit mit der BGW. Aufgrund von zwei tödlichen Arbeitsunfällen von Reinigungskräften und zahlreichen, teils schweren Selbsteinklemmungen von Bedienenden wurde das IFA mit der Bewertung und Erprobung technischer Lösungsmöglichkeiten beauftragt, um den Betrieb von Therapieliegen sicherer zu gestalten. Zu Beginn des Projekts wurden zunächst Unfallberichte aus Europa und den USA ausgewertet. Die Auswertung zeigte, dass schwere oder tödliche Unfälle nur beim Absenken der Liegefläche und an mit Fußbedienelementen ausgestatteten Therapieliegen bestimmter Bauform vorkommen. Zusätzlich konnten alle ausgewerteten Unfälle in fünf Unfallszenarien eingruppiert werden. Parallel zu der Unfallauswertung wurden aus dem Maschinenschutz bekannte Schutzkonzepte im Hinblick auf Ihre Anwendbarkeit an Therapieliegen überprüft sowie neuartige Schutzkonzepte entwickelt. Im weiteren Projektverlauf wurde die Wirksamkeit der Schutzkonzepte anhand der ermittelten Unfallszenarien bewertet.

Im weiteren Projektverlauf soll nun eine Handlungsempfehlung für Betreibende für die Nachrüstung von Schutzeinrichtungen an Therapieliegen erarbeitet und von der BGW veröffentlicht werden. Teil dieser Handlungsempfehlung wird eine Gefährdungsbeurteilung sein, die speziell auf die ermittelten Unfallszenarien angepasst ist. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zurzeit in die Erarbeitung der neuen Norm für Therapieliegen DIN VDE 0750-2-52-2 eingebracht.

Technische Regeln zur EMFV

In den letzten Jahren wurden die Technischen Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV/TREMF) unter Mitarbeit des IFA erarbeitet. Zu Beginn des Jahres 2020 wurden die TREMF nun vom ABS in der Novembersitzung angenommen. Das Jahr 2020 war noch gekennzeichnet durch die detaillierte Überarbeitung einzelner Aspekte. Die TREMF befinden sich nun zur rechtsförmlichen Prüfung beim BMAS. Mit einer Veröffentlichung ist im 1. Halbjahr 2021 zu rechnen. Mit den TREMF erhalten die Arbeitgeber dann eine konkrete Anwendungshilfe, um die Anforderungen der EMFV in ihren Betrieben umzusetzen.

Bewertung gepulster Magnetfelder

Im Juni 2020 startete das zweijährige IFA Projekt 5158 „Bewertung gepulster Magnetfelder“ in Zusammenarbeit mit der BGHM. Von bestimmten Anlagen ausgehende niederfrequente magnetische Felder können bei Beschäftigten potenziell zu einer Reizung des Nervensystems führen. Für die Bewertung nicht sinusförmiger Felder sind laut EMFV die Methode der gewichteten Spitzenwerte (Weighted Peak Method, WPM) oder andere, dem Stand der Technik entsprechende Methoden zu nutzen. In Deutschland ist seit vielen Jahren die sogenannte Zeitbereichsmethode im Arbeitsschutz im Einsatz. Im Rahmen des Projekts werden die physiologischen Grundlagen der zwei Bewertungsmethoden detailliert recherchiert und ein Software-Tool entwickelt, das die Bewertung gemessener Felder erleichtert. Außerdem werden Messungen an gepulsten magnetischen Feldern von Schweißanlagen im betrieblichen Praxisalltag durchgeführt. Die Ergebnisse des Projektes fließen direkt in die Überarbeitung der DGUV Information 203-038 ein, die sich mit der Bewertung von nicht sinusförmigen magnetischen Feldern befasst.

Nähere Informationen ...

... zum Projekt „Bewertung gepulster Magnetfelder“ gibt es hier:

→ [Projekt Gepulste Magnetfelder](#)



Artikel „Wie magnetische Felder das Nervensystem beeinflussen und was das für den Arbeitsschutz bedeutet“

Aus der Literaturrecherche zum IFA Projekt 5158 entstand eine fachbereichsübergreifende Arbeit, die das Thema der Nervenreizung durch magnetische Felder bearbeitete. Die Ergebnisse wurden in Form einer Veröffentlichung in der

Fachzeitschrift „Umweltmedizin – Hygiene – Arbeitsmedizin“ festgehalten. Da Menschen keine speziellen Rezeptoren für EMF haben und sie, wenn überhaupt, nur indirekt wahrnehmen können, sind die Feldstärken am Arbeitsplatz und ihre Wirkungen oft nicht bekannt oder mit Unsicherheiten verbunden. Im Artikel wird anhand eines technischen Beispiels erläutert, wie magnetische Felder im Arbeitsschutz bewertet werden. Dazu werden neurobiologische Grundlagen der Wirkungsweisen dieser Felder auf den Menschen dargestellt, um zu vermitteln, wie sich die Grenzwerte herleiten und wie Beschäftigte effektiv vor gesundheitlichen Auswirkungen geschützt werden können.

Zur Veröffentlichung ...

... als PDF geht es hier:

→ [Magnetische Felder/Arbeitsschutz](#)



Elektronische Warensicherungssysteme

Die in den vergangenen Jahren durchgeführten Expositionsbewertungen an elektronischen Artikelsicherungssystemen (EAS-Systemen) in Zusammenarbeit mit der BGHW zeigten zum Teil deutliche Überschreitungen der Auslöseschwellen gemäß der EMFV auf. Im Rahmen einer Informationsveranstaltung im letzten Jahr wurden die Betreiber über diesen Kenntnisstand informiert und aufgefordert, im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung die Expositionen durch elektromagnetische Felder an ihren EAS-Systemen zu analysieren und zu bewerten, um gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen einzuleiten. In diesem Zusammenhang wurden viele Fragestellungen von Betreibern und einigen EAS-Herstellern an die BGHW und das IFA herangetragen. Die vielen Fragen im Gesamtkontext zeigten immer wieder auf, dass erforderliche Informationen zu den Regelwerken und dem Sachverhalt nicht vorlagen. Aus diesem Umstand wurde in einem Gemeinschaftsprojekt mit AUVA, BAuA, BGHW und IFA ein Artikel für die Fachzeitschrift „sicher ist sicher“ verfasst, der den Sachverhalt erläutert und deutliche Hinweise zum aktuellen Regelwerk gibt.

Der Beitrag aus der „sicher ist sicher“ ...

... zu Artikelsicherungssystemen kann hier angesehen werden:

→ [Beitrag EAS-Systeme](#)



Messung an einem Kollisionswarnsystem im Bergbau

Im Rahmen des Fachgesprächs Maschinen- und Gerätesicherheit der Abteilung Unfallprävention wurde von einem Vertreter der BG RCI eine Fragestellung hinsichtlich einer Expositionsbeurteilung an unser Sachgebiet Elektromagnetische Felder herangetragen.

Im Bergbau werden vermehrt sogenannte Kollisionswarnsysteme in Fahrzeugen eingesetzt, die über eine RFID-Technologie (engl. radio-frequency identification) Personen, Maschinen, Anlagen erkennen und Fahrzeugführenden bei zu geringen Sicherheitsabständen eine Warnung geben, um Unfälle zu vermeiden. Da die Beschäftigten den Sendemodulen sehr nah kommen können, bestand Bedarf an einer Bewertung der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern der Beschäftigten an diesem System. Der Betreiber hat zur Erprobung ein Fahrzeug mit dem Kollisionswarnsystem ausgerüstet, welches sich ca. 1 000 Meter unter der Erde befand. Nach sorgfältiger Einweisung zu den sicherheitstechnischen Anforderungen des Bergbaus führte das IFA eine Messung der elektromagnetischen Felder unter Tage am Kollisionswarnsystem durch. Die Bewertung der gemessenen Feldstärken zeigte, dass die zulässigen Auslöseschwellen der EMFV deutlich eingehalten wurden. Auch für Beschäftigte mit Implantat gab es keine Einschränkungen. Dieses Arbeitsmittel kann ohne weitere Maßnahmen verwendet werden.



Eindruck des Arbeitsumfelds unter Tage.

Definition von Sicherheits-Teilfunktionen in der Fluidtechnik

Im Fachverband Fluidtechnik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA) wurde mit Herstellern von pneumatischen und hydraulischen Komponenten und unter Mitwirkung des IFA das Einheitsblatt VDMA 24584 um den Anwendungsbereich der Hydraulik erweitert. Es ist ein Gewinn für Anwender und Hersteller sicherer Antriebssteuerungen und den Arbeitsschutz. Das VDMA Einheitsblatt 24584:2020-10 „Sicherheits-

funktionen geregelter und nicht geregelter (fluid-)mechanischer Systeme“ unterstützt die Definition von Sicherheitsfunktionen und die Realisierung sicherheitstechnischer Teile von pneumatischen und neuerdings auch hydraulischen Steuerungen. Aus der elektrischen Antriebstechnik sind etablierte Definitionen von Sicherheits-Teilfunktionen bekannt, die sich dank des Einheitsblatts auf die pneumatische und hydraulische Antriebstechnik übertragen lassen. Somit ist es für den Konstrukteur einfacher, die Sicherheits-Teilfunktionen der elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Antriebsfunktionen bzgl. ihrer Eigenschaften und möglicher Realisierung zu vergleichen.

Sichere Sensorik für die Mensch-Roboter-Kollaboration

Roboter sind bereits seit geraumer Zeit für Aufgaben der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) als sogenannte CO-BOTS im Einsatz. Betrachtet man Industrie 4.0-Prozesse und Smart-Factory-Szenarien in der industriellen Fertigung genauer, stellt man jedoch fest, dass große, leistungsfähige und schnelle Roboter nach wie vor häufig hinter einem Schutzzaun und nicht wirklich interaktiv mit dem Menschen zusammenarbeiten. In dem vom BMBF geförderten Forschungsprojekt RoKoRa (Roboter-Kollaboration mittels hochauflösender Radare) sollte ein Sensorsystem entwickelt werden, das neue Möglichkeiten der sicheren maschinellen Assistenz bietet.



RoKoRa-Sensorsystem für MRK-Anwendungen, hier: Demonstrator zur Bremsscheibenmontage. Quelle: Projektpartner

Mit Radar als Basistechnologie und hochintegrierter Mikroelektronik wurde ein innovatives Sensorsystem realisiert, das, dem Prinzip der Abstands-/Geschwindigkeitsregelung folgend, die Roboterbewegung dynamisch beeinflusst. Kommen sich Mensch und Roboter gefährlich nahe, verlangsamt sich die Bewegung ggf. bis zum Stillstand und – im umgekehrten Fall – beschleunigt anschließend wieder selbstständig. Eine Reaktion des Roboters auf Hindernisse erfolgt somit berührunglos und auf Abstand. Je schneller

sich der Roboter bewegt, desto größer ist die „Schutzhülle“, die die Radarsensoren aufspannen. In der Forschungsgruppe mit verschiedenen Instituten, Industrie und Anwendern aus dem Automobil- und Roboterbereich beteiligte sich das IFA mit Beiträgen zu allen die Sicherheit betreffenden Aspekten u. a. im Rahmen von Safety-Workshops.

Untersuchung eines Sicherheitsschuhs nach EN 20345

Auf Initiative der BGHW wurde ein in einem Onlineversandhandel gekaufter Halbschuh, der als Sicherheitsschuh nach DIN EN ISO 20345:2012 in der Ausführung S3 beworben und aus China importiert wurde, auf seine Überein-



Halbschuh, deklariert als Sicherheitsschuh nach EN 20345 S3.

stimmung mit der genannten Norm hin überprüft. Es wurden sicherheitsrelevante Prüfungen durchgeführt, wie Prüfung der Antistatik, Bestimmung der Fersenbeindämpfung, Überprüfung der Rutschfestigkeit, Prüfung der Zehenschutzkappe bei Schlag und Druckeinwirkung,

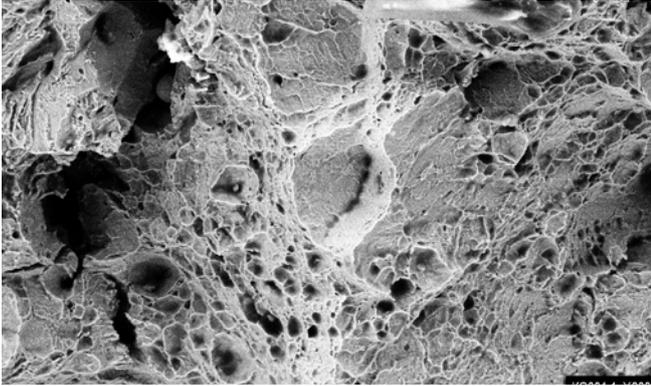
Überprüfung der durchtrittssicheren Einlage und Bestimmung der Profiltiefe der Sohle. Ergebnis: Die Überprüfung der Zehenschutzkappe sowie der Rutschhemmung der Sohle und die Fersenbeindämpfung erfüllten die Vorgaben der DIN EN ISO 23045:2012. Die Durchdringungsfestigkeit der textilen durchtrittssicheren Einlage lag jedoch weit unterhalb der geforderten Kriterien. Nicht erfüllt wurden die Anforderung an die Antistatik sowie die Profiltiefe der Sohle, obwohl die Rutschhemmung ausreichend war. Des Weiteren fehlte die normkonforme Kennzeichnung, lediglich die Größe war angegeben. Die in der Norm geforderte Informationsbroschüre fehlte ebenfalls. Die Einführung des Schuhs in den Binnenmarkt der EU unter der Bezeichnung „Sicherheitsschuh nach EN 20345“ war also nicht zulässig.

Bruchflächenanalyse von Schrauben im Rahmen einer Unfalluntersuchung

Aufgrund des Bruchs von vier hochfesten Sechskant-Ripperschrauben M8 stürzte der Hubmotor eines Einträgerlaufkranes aus einer Höhe von acht Metern ab und verursachte so einen Beinahe-Unfall. Eine durch den Betreiber veranlasste Kontrolle der zweiten Unterflansch-Laufkatze ergab, dass die Schraubverbindungen des Hubmotors erkennbar nicht fest waren.

Auf Initiative der BGHM wurden die Schrauben hinsichtlich der Unfallursache und auf Materialfehler untersucht. Die Schrauben versagten aufgrund eines spröden Gewaltbruches. Ermüdungsbruchanteile oder Torsionsspuren,

die auf ein zu hohes Anzugsmoment hinweisen könnten, wurden nicht festgestellt. Weitere Materialuntersuchungen an den Schrauben ergaben keine Hinweise auf Werkstoff- oder Fertigungsfehler als Versagensursache.



REM-Aufnahme der Bruchfläche einer Schraube mit duktiler Wabenstruktur.

Unfalluntersuchung an einer verstellbaren Eckrohrzange

Aufgrund eines Bruchs der Schweißnaht im Übergang vom S-Maul zum Verstellgewinde einer Eckrohrzange ereignete sich ein Arbeitsunfall mit multipler Handfraktur. Auf Initiative der BG ETEM wurden drei baugleiche Eckrohrzangen aus derselben Lieferung an den Betreiber auf Material- und Schweißfehler untersucht. Die Eckrohrzange des Unfallgeschehens stand für Untersuchungen nicht zur Verfügung. Die Drehmomentprüfung wurde in Zusammenarbeit mit der Versuchs- und Prüfanstalt (VPA) durchgeführt. Die Eckrohrzangen erfüllten die Anforderung an das aufzunehmende Drehmoment. Bei der mikroskopischen Untersuchung des Gefüges der Schweißnähte und Schweiß-



Drehmomentprüfung einer Eckrohrzange.

nahtübergänge der drei Eckrohrzangen konnten keine Lunker oder andere Fehlstellen festgestellt werden. Unfallursächlich war im Ergebnis eine mangelhaft ausgeführte Schweißnaht zwischen S-Maul und Verstellgewinde, die bei dieser einen Unfall-Eckrohrzange während der Fertigungs- und Qualitätskontrolle offensichtlich unbemerkt geblieben war.

Unfalluntersuchung am Hydraulikzylinder eines LKW-Ladekrans

In einem Mitgliedsbetrieb der BG Verkehr hat sich durch den Bruch eines doppelwirkenden Hydraulikzylinders an einem LKW-Ladekran ein Unfall ereignet. Auf Initiative der BG Verkehr wurden die Bruchflächen des Hydraulikzylinders hinsichtlich Material- und Gefügef Fehler licht- und rasterelektronenmikroskopisch näher untersucht. Die Kolbenstange des Hydraulikzylinders versagte durch einen Ermüdungsbruch. Aus einem Gewindegrund der Verbindungsstelle von Kolbenstange und Anschraubkopf erfolgte die Rissausbildung. Der Ermüdungsbruchanteil zur Restgewaltbruchfläche betrug ca. 60 %. Die Gewaltbruchfläche beim Unfallgeschehen versagte in Zugrichtung in Form eines Mischbruches. Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen lieferten keine Hinweise auf Werkstoff- oder Fertigungsfehler als Versagensursache. Vermutlich führte eine länger andauernde Überbeanspruchung des Kranes zum Versagen der Kolbenstange.



Kolbenstangenaufnahmekopf mit hülsenförmigen Bruchstück der Kolbenstange.

3 Internationales

Gute Beziehungen sind belastbar, das galt und gilt auch für die internationalen Netzwerke des IFA im Pandemiejahr 2020. Und so, wie die Kommunikation zwangsläufig von einem Digitalisierungs- und Innovationsschub geprägt war, prägten Zukunftsthemen wie die Mensch-Roboter-Interaktion auch die internationalen Aktivitäten des IFA in 2020 gut sichtbar mit.



Die Arbeit der PEROSH-Gruppe war im Jahr 2020 stark durch die Corona-Pandemie geprägt. Die beiden Treffen der Direktoren fanden zweistündig als Videokonferenzen am 22. Juni und 23. Oktober 2020 statt. Während die erste Konferenz stark im Zeichen der Pandemie stand, wurde in der zweiten ein Positionspapier zum neuen strategischen Rahmenprogramm der EU zum Arbeitsschutz abgestimmt. Bereits im März 2020 richtete das Netzwerk im Präventionsforum Plus eine Gruppe „PEROSH COVID-19 Coordination“ ein, die den Erfahrungen mit der Pandemie durch SARS CoV-2 gewidmet war. Zunächst stand die Beschaffung geeigneter Masken im Vordergrund, dann Fragen um die Benutzung und Wiederaufbereitung von Masken, um in der letzten Zeit Erfahrungen mit Lüftungssystemen und der Impfung zu diskutieren. Das Institut brachte sich dabei sehr aktiv in die internationale Diskussion ein.



Online-Meeting der PEROSH-Direktoren im Oktober 2020.

Im o. g. Positionspapier wurden die Schwerpunkte der Arbeitsschutzforschung für die nächsten sieben Jahre aus Sicht des Netzwerks skizziert: Digitalisierung und KI im Zusammenhang mit atypischen Beschäftigungsformen und der alternden Erwerbsbevölkerung, arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren wie Muskel-Skelett-Erkrankungen,

psychosoziale Risiken und krebserzeugende Stoffe, mobile Arbeit, sichere Lieferketten und neuartige flexible Arbeitsstrukturen wurden als Themen identifiziert, für die konkrete Forschungsempfehlungen formuliert sind. Beide Treffen zeigen, dass das Netzwerk auch während der Pandemie gut funktioniert hat.

Das PEROSH Positionspapier ...

... zum EU Rahmenprogramm zum Arbeitsschutz ist hier als PDF verfügbar:

→ [PEROSH Positionspapier](#)



Präventionsindex PI^{TOP/Projekt PEROSH-MAT}

Der von der BGHM entwickelte Präventionsindex (PITOP) dient der systematischen Erfassung und Beurteilung des Arbeitsschutzes in Betrieben. Erfasst werden technische, organisatorische und personelle Größen. Die bisherige Prüfung ergab eine gute Reliabilität und Validität des PITOP als Erfassungsinstrument. Eingesetzt und überprüft wurde der PITOP bisher in Betrieben der BGHM. Für die Weiterentwicklung wurden im Rahmen eines PEROSH-Projekts vergleichbare Erfassungsinstrumente verschiedener EU-Staaten im PEROSH-Monitoring and Assessment Tool (PEROSH-MAT) zusammengeführt. Inhaltlich zeigte sich, dass dazu nur wenige Änderungen und Ergänzungen des PITOP notwendig waren. Die theoretische Entwicklung des PEROSH-MAT ist abgeschlossen. Die praktische Erprobung mit Ermittlung der Reliabilität und Validität sollen in Betrieben verschiedener Branchen erfolgen, sobald die pandemiebedingten Kontaktbeschränkungen aufgehoben werden.

PEROSH-Projekt ICSS-HS

Ein Grund für Abweichungen von Messwerten bei gleichen Expositionsbedingungen im internationalen Vergleich sind die unterschiedlichen Messstrategien der Länder. Ziele des Projekts PEROSH ICSS-HS (International Comparison of Sampling Strategies – Hazardous Substances) ist es, durch Parallelmessungen zu klären, ob systematische

Abweichungen der Messwerte, bedingt durch unterschiedliche Messstrategie, existieren und ob ggf. abweichende Messwerte ineinander umgerechnet werden können. In Abstimmung mit den Projektpartnern in PEROSH wurde zur theoretischen Vorbereitung eine Übersicht über die unterschiedlichen Messstrategien erstellt, die Messplanung festgelegt, die verschiedene Expositionsszenarien abdeckt und die notwendige Messtechnik beschafft. Die Parallelmessungen können nach dem Ende der pandemiebedingten Kontaktverbote in bereits ausgewählten Betrieben erfolgen.

PEROSH-Projekt „DRR“

Im Kooperationsverbund PEROSH hat das Projekt „Dose-Response Relationship (DRR)“ einen umfassenden Review zur Risikobewertung von 1,3-Butadien durchgeführt und modellhaft eine Dosis-Wirkungsbeziehung für verschiedene Erkrankungen abgeleitet. Basis für die Vorgehensweise ist ein Methodenpapier der Projektgruppe, das eine möglichst umfassende und qualitativ hochwertige Auswertung fordert hinsichtlich Literaturrecherche, Qualitätsbewertung der toxikologischen und epidemiologischen Studien sowie die Ableitung der DRR aus den ermittelten Wirkdosen. In umfangreichen Analysen konnte nun gezeigt werden, dass die Berücksichtigung der Studienqualität einen großen Einfluss auf die DRR haben kann: Je nach Einbeziehung von Studien mit einer bestimmten Mindestqualität ändert sich die Wirkdosis für die verschiedenen Erkrankungen. Es zeigt sich ein quantifizierbares Risiko von 1,3-Butadien bei Menschen und Tieren.

PEPPA – PEROSH – Austauschplattform für Messungen physischer Aktivität und Belastungen am Arbeitsplatz

Im Rahmen der PEROSH-Zusammenarbeit wurde in 2020 unter der Leitung des IFA die Arbeit an dem Projekt „PEPPA – PEROSH – Austauschplattform für Messungen physischer Aktivität und Belastungen am Arbeitsplatz – eine Machbarkeitsstudie“ fortgesetzt. Das Projekt verfolgt das Ziel, den Prototypen einer Datenaustauschplattform zur Sammlung und gemeinsamen Analyse objektiv erfasseter Datensätze zu erstellen, die auf der Grundlage der PEROSH-Empfehlungen zur objektiven Bewertung körperlicher (In)Aktivität und physischer Arbeitsbelastungen gesammelt wurden. In 2020 wurden die Anforderungen an die Austauschplattform weiter analysiert. In mehreren virtuellen Treffen wurde ein Konsens der beteiligten Partner über Kriterien zur standardisierten Datendokumentation sowie zur einheitlichen Datenerhebung und Auswertung weiter abgestimmt. Für die Entwicklung einer Testumgebung wurden zwei beispielhafte Einsatzszenarien (bewegungsarmes Verhalten und Arbeit mit angehobenen Armen) erarbeitet, wofür Nutzerrollen und erforderliche Funktionen

für die Austauschplattform ermittelt wurden. Auf dieser Basis wird eine Testplattform entwickelt und erprobt, anhand derer die Datenmenge sowie technische Anforderungen für eine zukünftige Nutzung ermittelt werden können.

Kooperation mit IRSST und INRS:

Erfassung und Bewertung physischer Belastungen

Das IFA setzte den Austausch mit dem kanadischen IRSST und dem französischen INRS bei der Entwicklung von Mess- und Analysensystemen zur Bewertung physischer Belastungen erfolgreich fort. Die im Rahmen der Kooperation geschaffene Schnittstelle hat die Integration von kommerziell verfügbarer Messtechnik in das CUELA-System ermöglicht. So steht nun allen drei Partnern die gleiche Messtechnik zur Verfügung, was den Austausch untereinander vereinfacht. Dem Ziel einer gemeinsamen Mess-, Auswerte- und Analysestrategie für Belastungsmessdaten von arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Belastungen konnte man sich damit weiter annähern. Für das Jahr 2021 wurden zu der Thematik unter Leitung des IFA zwei Symposien auf der IEA-Konferenz angemeldet.

Internationale Gäste und Veranstaltungen

Coronabedingt fanden 2020 keine Besuche ausländischer Gäste im IFA statt. Im Berichtsjahr haben Fachleute des IFA ihre Arbeitsergebnisse auf zahlreichen nationalen und internationalen Kongressen, Kolloquien und Symposien vorgestellt (vgl. Anlage 3), viele davon online.

Vorbereitungen der

international ergonomics conference iea2021

Das IFA wurde im Berichtsjahr ins Programmkomitee der im Dreijahresrhythmus stattfindenden internationalen Konferenz der international ergonomics association (iea), die im Juni 2021 in Vancouver (Kanada) stattfinden wird, berufen. Neben der Bewertung von Beiträgen wird das IFA sich mit einigen Vorträgen und der Ausrichtung von 2 Vortragsveranstaltungen auf der Konferenz beteiligen.

Kooperation mit kolumbianischer SURA Versicherung

Im Berichtsjahr wurde die Kooperation mit der kolumbianischen SURA-Versicherung durch eine Dissertation, die gemeinsam von der Javeriana Universität Bogota, der Ruhr-Universität Bochum und dem IFA betreut wird, intensiviert. Ziel der Dissertation ist es ein VR-Trainingsmodul zur Prävention von Absturzunfällen aus Höhen zu entwickeln, das sowohl in Trainingszentren in Kolumbien als auch in Deutschland evaluiert werden soll.

25. Update GESTIS-ILV

Im Mai 2020 ging das 25. Update der Datenbank „GESTIS – International Limit Values for chemical agents“

(GESTIS-ILV) online, eine Zusammenstellung von internationalen AGW in englischer Sprache. Die Datenbank entstand im Jahr 2006 unter Federführung des IFA mit dem Ziel, einen Vergleich internationaler Grenzwerte zur inhaltlichen Exposition am Arbeitsplatz in einer übersichtlichen, tabellarischen Form zu ermöglichen. Die Datenbank wird in relevanten, internationalen Normen als Quelle für AGW genannt und in zahlreichen Publikationen, z. B. auch von der ECHA oder der IARC, als Bezugsquelle für Arbeitsplatzgrenzwerte genutzt. Im aktuellen 25. Update umfasst die Datenbank 32 Grenzwertlisten aus 27 Ländern, darunter neben europäischen Listen auch die AGW aus Australien, China, Israel, Japan, Kanada, Neuseeland, Singapur, Südkorea und der Türkei.

ASA-Tagung „Acoustics Virtually Everywhere 2020“

Die amerikanische akustische Gesellschaft ASA führte ihre 179. Tagung als reine Online-Veranstaltung durch. Zum Thema Gehörschutz fanden vier Sitzungen mit insgesamt zwölf eingeladenen Vorträgen und ausreichend Zeit zur Diskussion statt. Die Beiträge kamen überwiegend aus den USA und Kanada. Das IFA war mit einem eingeladenen Vortrag zum Thema „Sprachverständlichkeitstests für Personen mit Hörminderung bei der Benutzung von Gehörschutz“ vertreten. Zu diesem Thema gibt es auch Anknüpfungspunkte mit Arbeitsgruppen aus den USA und Kanada.

Vision hin zu Null Unfällen (ZAV – Zero Accident Vision)

Unternehmen und Organisationen unterschiedlicher Branchen gehen den Weg der Prävention von (schweren) Arbeitsunfällen und viele haben mittlerweile ihre eigene Vision hin zu Null Unfällen entwickelt (Zero Accident Vision, ZAV). Während Aspekte der Strategie selbst durchaus diskutiert werden, zeigen einige Unternehmen eine veränderte Ausrichtung des Arbeitsschutzes hin zu Sicherheit

als einer strategischen Herausforderung. Eine Studie mit Beteiligung des IFA entwickelte für sieben Länder Europas eine Umfrage, mit der sich der Reifegrad einer ZAV im Unternehmen abschätzen und Empfehlungen für Veränderungen ableiten lassen. In einem Forschungsprojekt des IFA im Auftrag der BG RCI wurde diese Umfrage als deutschsprachige Online-Version zur Befragung der Beschäftigten ausgebaut und bereits erfolgreich eingesetzt. Die Online-Umfrage ermittelt die Ausprägung einer ZAV und nach der Durchführung von Maßnahmen in Unternehmen und Organisationen auch Veränderungen einer ZAV. Nach Absprache mit den UVT begleitet das IFA diese Online-Umfrage durch Auswertung und Bericht in interessierten Unternehmen und Organisationen.

Horizon 2020: COVR auf dem European Robotics Forum

Das EU-Projekt „being safe around collaborative and versatile robots in shared spaces“ beschäftigt sich mit der Sicherheit von Arbeitsplätzen, bei denen sich Mensch und Roboter denselben Arbeitsraum teilen. Anlässlich des European-Robotics-Forums wurden im Workshop „COVR – Supporting safety validation of collaborative robotics“ Ergebnisse aus den vom IFA durchgeführten Untersuchungen vorgestellt und diskutiert. Einige der Erkenntnisse werden verwendet, um eine Standardisierung der Messgeräte bzw. der vom IFA entwickelten Messmethodik zu erreichen und so die Sicherheit an MRK-Arbeitsplätzen weiter zu unterstützen. In dem von fünf europäischen Forschungsinstituten geleiteten Projekt treffen Anwender, Betreiber, Hersteller und Entwickler aufeinander und tauschen sich über sicherheitsrelevante Fragestellungen aus.

Human-Computer-Interaction International

Auf Initiative des IFA präsentierte und diskutierte eine internationale Forschergruppe aus fünf Nationen auf der „22nd International Conference on Human-Computer-Interaction“ zu „Occupational Safety and Health and Human-System-Interaction“. Organisiert wurden zwei Sitzungen mit insgesamt zwölf Beiträgen im Konferenzblock „Digital Human Modeling & Applications in Health, Safety, Ergonomics & Risk Management“. Es ging um Prävention bei Mensch-Roboter-Interaktionen durch den Einsatz von digitalen Mensch-Modellen und von Sturz-, Rutsch- und Stolpergefahren, aber auch um Arbeitsschutz beim Arbeiten in realen und virtuellen Welten, mit Therapieliegen, Datenbrillen und Handsägen. Der Austausch zu Präventionsthemen zeigte neue Arbeits- und Anwendungsfelder auf.



Umfrage zur Zero Accident Vision auf einem Tablet.

4 Informationsvermittlung

Wenn von Forschung zum Arbeitsschutz auch die Gesellschaft als Ganzes profitiert (Stichwort: Arbeitsschutz ist Gesundheitsschutz), dann gelingt der Transfer aus der Arbeits- in die gesamtgesellschaftliche Realität nur, wenn die Informationen zielgruppengerecht vermittelt werden. Das gilt auch, aber bei weitem nicht nur für Themen mit Pandemiebezug. Darüber hinaus ist auch die möglichst breite Information darüber, was ein Institut wie das IFA mit nicht unerheblichem Aufwand tut, für die Akzeptanz dieser Aufwendungen wichtig: Klappern (in diesem Fall mithilfe eines neuen Videoformats, das über die Arbeit im Haus informiert) gehört dabei zum Handwerk der Informationsvermittlung!

4.1 Allgemeines

Das IFA in den Medien

Wie bereits im Eingangskapitel zu den pandemiebedingten Herausforderungen beschrieben, prägten Corona und die damit verknüpften Themen Atemschutz, Lüften und Schutzkleidung im Berichtsjahr entscheidend die Medienarbeit (siehe S. 6 und 7).

Doch bei aller Sorge um Infektionsschutz, auch andere Aspekte der Arbeitswelt wurden 2020 von den Medien mit dem Institut und seiner Expertise verknüpft. So gab es beispielsweise Hintergrundgespräche und Beiträge zu Exoskeletten (Wirtschaftswoche, WDR), Homeoffice (Zeit online, Deutschlandfunk) oder UV-Belastung durch Sonne (wandelwerker.de). Schließlich hat die coronabedingt

zunehmende Zahl digitaler Informationsangebote im Berichtsjahr für eine Premiere im Medienangebot des Instituts gesorgt: Im Herbst entstanden zehn Videoclips, die die Arbeit des Instituts am Beispiel ausgewählter Prüffelder und Laboratorien für eine breite Zielgruppe visualisieren. Sie ergänzen das Internetangebot des IFA und sollen Labor-Rundgänge für die Zeit der Pandemie ersetzen.

Zum virtuellen Rundgang durch das IFA ...

... geht es hier:

→ [IFA virtuell](#)



Drehaufnahmen zu Videoclips „Virtueller Rundgang durch das IFA“.

Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit

Das Projekt „Kinder forschen zu Prävention“ wurde in Kooperation mit der UK Rheinland-Pfalz fortgeführt und u. a. ein „Starterpaket“ für Workshop-Teilnehmende zusammengestellt. Es enthält die wichtigsten Utensilien für die vorgeschlagenen Experimente zur Sicherheit und Gesundheit, mit denen in Kitas und Schulen sofort „losgeforscht“ werden kann. Allerdings mussten sämtliche geplanten Workshops für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren sowie pädagogische Fachkräfte pandemiebedingt abgesagt werden.



„Starterpaket“ für Experimente der Kinder.

4.2 Datenbanken und Software

GESTIS-Stoffdatenbank

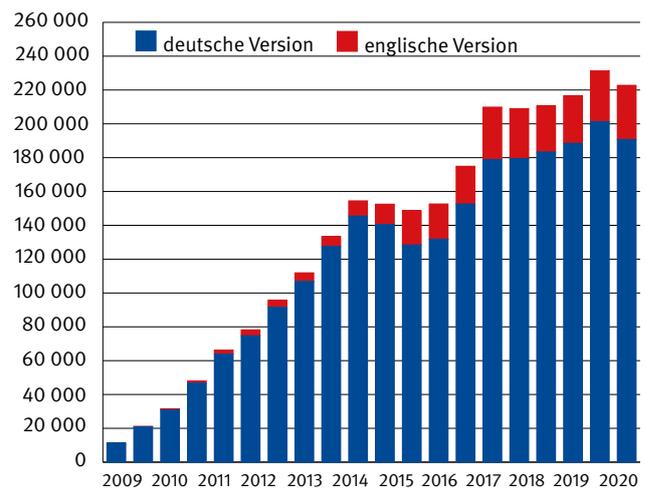
Schwerpunkt der Arbeiten an der GESTIS-Stoffdatenbank war im Jahr 2020 die konzeptionelle und inhaltliche Überarbeitung der Datenblätter zu ca. 160 Gasen. Da die Formulierungen in den Sicherheitsdatenblättern der Gase-Hersteller stark von denen in der GESTIS-Stoffdatenbank abwichen, war die Neuerarbeitung des Erfassungskonzepts für diese Stoffgruppe ebenso erforderlich wie die inhaltliche Neubearbeitung aller Gase-Datenblätter.

Die rechtlichen Regelungen wurden stoffbezogen aktualisiert: Wassergefährdungsklasse, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft), europäische Seveso-III-Richtlinie, Technisches Regelwerk, Arbeitsplatzkennzeichnung, Arbeitsmedizinische Vorsorge, Tätigkeitsbeschränkungen u. a. Auch die Überarbeitung von Stoffdatenblättern mit älteren GHS-Einstufungen wurde 2020 fortgesetzt, insbesondere mit der Überarbeitung von GHS-Einstufungen aus den Jahren 2013 und 2014. Insgesamt über 5 700 Stoffe wurden seit 2015 so auf einen aktuellen Einstufungsstand gebracht.

Die Übersetzungen der Kapitel Arbeitsmedizin und Erste Hilfe ins Englische schritten weiter voran: 2020 konnten für zahlreiche weitere Stoffe englische Übersetzungen zu diesen Themen eingestellt werden. Von den 2 743 Stoffen mit deutschen Texten zur Arbeitsmedizin gibt es jetzt 2 590 in englischer Fassung; bei der Ersten Hilfe sind es 2 372 Übertragungen ins Englische von insgesamt 2 529. Damit liegen jeweils für 94 % der Dokumente auch englische Übersetzungen vor.

Die Zugriffszahlen auf die GESTIS-Stoffdatenbank liegen weiterhin konstant auf hohem Niveau. Sie betragen 2020 durchschnittlich 190 000 Zugriffe pro Monat für die deutsche Version und ca. 32 000 Zugriffe pro Monat für die englische Version.

Zugriffe pro Monat auf die GESTIS-Stoffdatenbank, jeweils im Jahresdurchschnitt



Aus vertragsrechtlichen Gründen wurde das Hosting der GESTIS-Stoffdatenbank mit Ablauf des Jahres 2020 neu ausgeschrieben und im Zuge dessen auch die Benutzeroberfläche neu konzipiert. Neuer Dienstleister ist die Fa. mobivention aus Köln. Das überarbeitete Frontend der GESTIS-Stoffdatenbank ging zum Ablauf des Jahres 2020 online. Es zeichnet sich durch ein responsives Design aus, so dass für die Ausgabe auf Desktop und mobilen Endgeräten keine getrennten Versionen mehr erforderlich sind.

Zur GESTIS-Stoffdatenbank ...

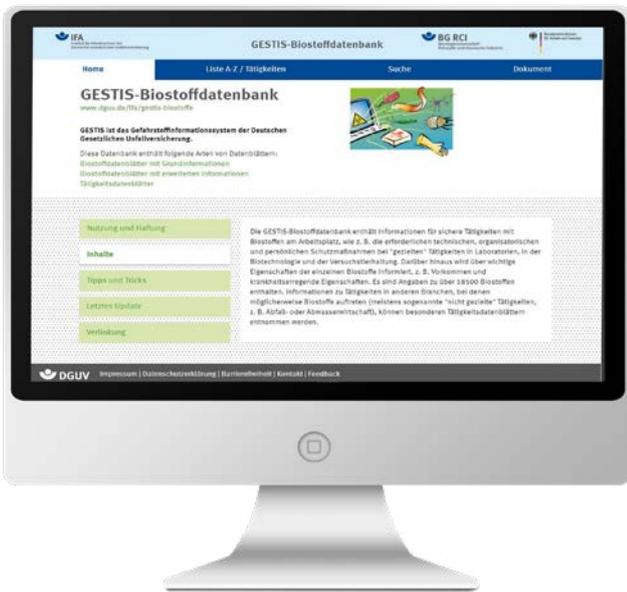
... geht es hier:

[GESTIS Stoffdatenbank](#)



GESTIS-Biostoffdatenbank

Auch für die GESTIS-Biostoffdatenbank wurde das Hosting neu ausgeschrieben und die Benutzeroberfläche erneuert. Hier stieg die Zahl der Datenblätter mit erweiterten Informationen im Jahr 2020 auf 309. Die ersten Datenblätter aus dem Jahr 2014 wurden bereits überarbeitet. Alle Datenblätter liegen auch in englischer Sprache vor. Die Zugriffszahlen auf die Biostoffdatenbank lagen 2020 durchschnittlich bei 1 556 Zugriffen pro Monat für die deutsche Version und bei 407 Zugriffen pro Monat für die englische Version.



Die neue GESTIS-Biostoffdatenbank.

Zur GESTIS-Biostoffdatenbank ...

... geht es hier:

[GESTIS Biostoffdatenbank](#)

Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter – ISI

Seit über 25 Jahren wird im IFA das Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter – ISI als erfolgreiche Kooperation mit dem Verband der Chemischen Industrie (VCI) betrieben. Die ISI-Datenbank wurde eingerichtet, damit Behörden, Notrufinstitutionen und die UVT einen möglichst umfassenden und aktuellen Zugriff auf Sicherheitsdatenblätter (SDB) zu chemischen Produkten erhalten.

Seit 2011 ist zusätzlich die Übergangsregelung nach §28 Chemikaliengesetz (ChemG) in Kraft, die die Meldung von

Sicherheitsdatenblättern an ISI zur Erfüllung der gesetzlichen Meldepflicht gefährlicher Gemische vorsieht. Demzufolge ist ISI neben der benannten Stelle, dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), übergangsweise eine gleichwertige Meldestelle für gefährliche Gemische zur gewerblichen und industriellen Verwendung sowie für einige Verbraucherprodukte. Am 31. Dezember 2020 endete die Übergangsregelung für Produkte zur gewerblichen Verwendung und für Verbraucherprodukte. Diese Produkte müssen ab dem 1. Januar 2021 beim BfR gemeldet werden. Für Produkte zur industriellen Verwendung bleibt die Übergangsregelung noch bis zum 31. Dezember 2023 in Kraft und ISI hier vorerst eine gleichwertige Meldestelle.

Aufgrund der endenden Übergangsfrist wurde 2020 der SDB-Bestand von rund 1 200 Firmen in der ISI-Datenbank geprüft und ein Großteil der Firmen, die seit 2018 keine SDB mehr geliefert hatten, angeschrieben. Aus der Bestandsaufnahme und den Rückmeldungen der Firmen ergibt sich, dass rund 700 dieser Firmen ihrer Meldepflicht entweder über ISI oder das BfR nachkommen oder wieder nachkommen wollen. 85 % dieser Firmen werden vorerst weiterhin die Übergangsregelung, d. h., ISI als Meldeweg nutzen, 15 % melden bereits jetzt an das BfR.

Auch nach dem Ende der Übergangsregelung 2020 wird ISI demnach weiterhin bevorzugt als Meldeweg für gefährliche Gemische genutzt. Mit rund 390 000 neu geladenen SDB im Jahr 2020 sind die Zahlen aus 2019 (rund 330 000) noch einmal übertroffen worden. Der Gesamtdatenbestand an SDB in der ISI-Datenbank ist auf über 6,1 Mio. angewachsen (inklusive überholter, aber nicht verworfener SDB). Der aktuelle Datenbestand umfasst 1,6 Millionen SDB, davon 280 000 im öffentlich zugänglichen Gastbereich.

GESTIS-DNEL-Liste

In der GESTIS-DNEL-Liste sind alle bei der European Chemicals Agency (ECHA) aufgeführten DNEL-Werte (DNEL: Derived No-Effect Levels) für lokale und systemische Effekte bei inhalativer Langzeitexposition am Arbeitsplatz zusammengestellt. Die GESTIS-DNEL-Liste steht sowohl als downloadfähige Microsoft Excel-Tabelle als auch in Form einer Suchfunktion zur Verfügung. Die Liste wurde im November 2020 aktualisiert und umfasst nunmehr über 6 600 Datensätze mit lokalen und/oder systemischen DNEL-Werten zu circa 5 800 Stoffen.

GESTIS-Stoffenmanager®

GESTIS-Stoffenmanager® ist ein Online-Tool, das die Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

unterstützt. Er ist die GESTIS-Version der internationalen Software Stoffenmanager®. Das IFA bietet ihn in Zusammenarbeit mit der niederländischen Fa. Cosanta BV an und pflegt ihn. Seit 2020 wird Cosanta auch bei der Durchführung spezieller E-Trainings zum GESTIS-Stoffenmanager® und zum Stoffenmanager® vom IFA unterstützt.

Rund 8 000 Personen haben sich bis Ende 2020 einen Zugang zum GESTIS-Stoffenmanager® erstellt. Im Mittel sind monatlich ca. 620 Besuche zu verzeichnen. Aufgrund der COVID-19-Pandemie wurde das Seminar G13 „Einführung in die Gefährdungsbeurteilung mit GESTIS-Stoffenmanager®“ vom IFA im Berichtsjahr online angeboten. Der Erfahrungsaustausch für Fortgeschrittene „Arbeiten mit GESTIS-Stoffenmanager®“ (Seminar G14) musste leider entfallen. Außerdem bot das IFA 2020 für Studierende der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg im Rahmen des Praktikums „Spezielle Analytische Methoden“ eine Einführung sowie Übungen zum GESTIS-Stoffenmanager® und für Studierende der Uni Wuppertal eine Online-Vorlesung zur Anwendung des GESTIS-Stoffenmanager® an. Ein internationaler Online-Workshop der „International Society of Exposure Science – ISES“ zum Thema „Theoretical Background and Application of Occupational Exposure Models“, in dem sich nationale und internationale Experten zur Expositionsmodellierung über die theoretischen Hintergründe und die Anwendbarkeit verschiedener Expositionsmodellierungsansätze austauschten, hat das IFA mit vorbereitet und durchgeführt.

Bei den Münchner Gefahrstoff- und Sicherheitstagen 2020 wurde der GESTIS- Stoffenmanager® zusammen mit dem neuen GDA Gefahrstoff-Check, der Zentralen Expositionsdatenbank (ZED) sowie dem BAuA-Tool SUBSPORTplus im Rahmen eines Praxisseminars „Digitale Praxishilfen – Online-Hilfestellungen bei der Gefährdungsbeurteilung krebserzeugender Gefahrstoffe am Arbeitsplatz“ vorgestellt.

Das IFA unterstützte die Fa. Cosanta BV 2020 bei der Beantragung eines Forschungsprojekts über die DGUV Forschungsförderung. Thema ist die Erweiterung des Anwendungsbereichs des GESTIS-Stoffenmanager® auf die Abschätzung der Exposition gegenüber alveolengängigen Stäuben bei Tätigkeiten mit Pulvern, bei der spanenden Metallbearbeitung sowie gegenüber Quarz in A-Stäuben bei der mechanischen Bearbeitung von Stein. An diesem mittlerweile genehmigten zweijährigen Forschungsprojekt, unterstützt durch die UVT, beteiligt sich das IFA zum einen im Rahmen der Identifikation von Expositionsdaten

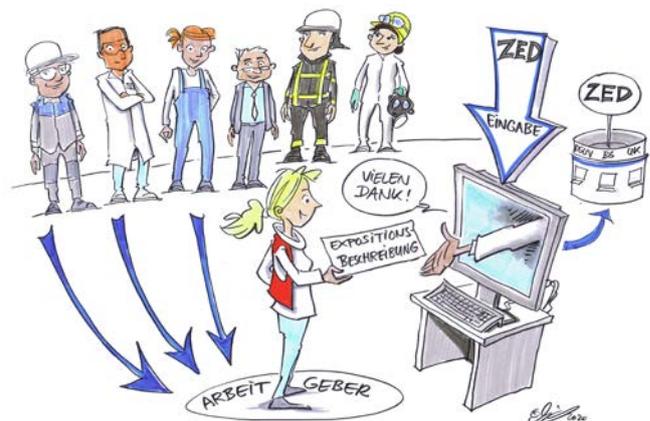
zu betrieblichen A-Staubmessungen aus der Expositionsdatenbank MEGA, die für die Modellierung benötigt werden, zum anderen an der Modellierung selbst.

Zentrale Expositionsdatenbank (ZED)

Die ZED kann von Unternehmen genutzt werden, um das Expositionsverzeichnis über Beschäftigte zu führen, die krebserzeugenden und/oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A/B in gefährdendem Maße ausgesetzt sind. Die Datenbank ist seit 2015 online verfügbar und feierte 2020 ihren fünften Geburtstag.



Die ZED wird bereits von rund 2 100 Betrieben mit insgesamt fast 44 000 Beschäftigten genutzt. Rund 94 000 Expositionsbeschreibungen wurden bis dato eingetragen.



Datenannahme ZED.

2020 gab es ca. 20 Updates. Inhaltlich sind hier folgende Punkte besonders erwähnenswert:

- Die Übertragung der Daten zur nachgehenden Vorsorge (ODIN, GVS) verläuft jetzt tagesaktuell automatisiert über eine Schnittstelle parallel zum DGUV Vorsorgeportal.
- In der ZED wurde erstmals die Möglichkeit geschaffen, Nutzer über ein Benachrichtigungssystem in der Anwendung direkt über wesentliche Neuerungen zu informieren.
- Die ZED ist im Begleitprozess der dritten GDA-Periode im Form des GDA Gefahrstoff-Checks (siehe auch S. 22) vertreten, wodurch die Bekanntheit der Datenbank in 2021 voraussichtlich deutlich gesteigert werden kann.

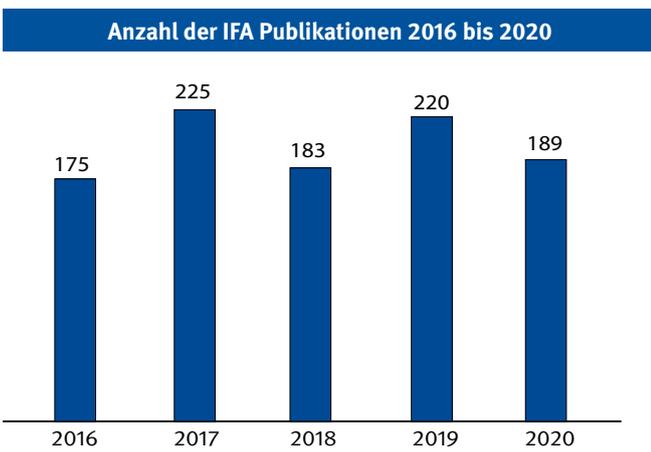
Softwareentwicklungen für BK-Anamnese (siehe auch S. 14/15) und Expositionsbewertung

Das IFA erstellt und pflegt kontinuierlich Software zur Gewinnung, Aufbereitung und Bereitstellung von Informationen für Firmen in der Praxis, Anwender der UVT und der DGUV. Das Themenspektrum umfasst Gefährdungen durch Gefahrstoffe, Biostoffe, Nanopartikel, Lärm, Vibration, Klima und UV-Strahlung. IFA Software unterstützt die UVT im BK-Anerkennungsverfahren bei der Erfassung und Beurteilung von Belastungsdaten, dem Auf- und Ausbau von Katastern und der Anamnese bei Berufskrankheiten. Wesentliche Neu- und Weiterentwicklungen in 2020 sind:

- Abschluss und Produktivgang einer übergreifenden Anamnese-Software, die für alle BK-Anamnesen eine einheitliche Benutzerführung bereitstellt,
- Integration der BK „Passivrauchen“ und der BK 2109,
- Fachliche Erstellung eines Grobkonzeptes für die Weiterentwicklung der Software OMEGA Gefahrstoffe im MGU,
- Unterstützung der GENESIS Nicht-Versicherte-Zeiten-Kampagne bei der Gewinnung von Probanden durch Bereitstellung einer Anmelde-Website sowie bei der Verwaltung und Auswertung der Daten,
- Update der Daten in der GESTIS-ILV,
- Überarbeitung der Berichte für OMEGA StaubEx,
- Weiterentwicklung der eingesetzten Verwaltungs- und Messsoftware zur Akkreditierung der Prüfung von Lärmessgeräten.

4.3 Publikationen

Mit seinen digitalen und gedruckten Medien informiert das IFA verschiedene Zielgruppen über seine Forschungsergebnisse und deren Umsetzung in der Praxis. Im Berichtsjahr belief sich die Gesamtzahl der Publikationen auf 189.



Darunter befanden sich umfassende und langjährig erarbeitete Dokumentationen wie der DGUV Report „MEGAPHYS: Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz“ oder der IFA Report „Arbeitsbedingte Exposition gegenüber der einatembaren und der alveolen-gängigen Staubfraktion“ (Staubreport).

Zeitschrift „Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft“

Weiterhin stabile Abonnentenzahlen haben auch im Corona-Jahr 2020 dafür gesorgt, dass die vom IFA mit herausgegebene Fachzeitschrift „Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft“ in gewohnter Qualität und Ausgabenzahl erscheinen konnte, obwohl die Rückgänge im Anzeigenaufkommen für den VDI Verlag pandemiebedingt erheblich waren. Nicht nur das: Der Aufbau und die Vermarktung der Online-Ausgabe unter dem Dach des reichweitenstarken VDI-Internetportals www.ingenieur.de wurden vom Verlag konsequent vorangetrieben. Auch die Vorbereitungen für das Angebot einer eLibrary, einer digitalen Volltextbibliothek für Universitäten, Forschungseinrichtungen und Industrie, wurden 2020 abgeschlossen, so dass einer entsprechenden weiteren Verbreitung und Aufwertung der Zeitschrift für diese Zielgruppen in 2021 nichts im Wege steht.



Quelle: VDI Verlag

Loseblattwerke: IFA-Arbeitsmappe

Nach Validierung eines Messverfahrens wird es vor der Übernahme in den Routinebetrieb auf Vollständigkeit und Einhaltung der Anforderungen überprüft. Hierfür wurden in der Abteilung „Chemische und biologische Einwirkungen“ sowohl für Gefahrstoffe als auch für Biostoffe Checklisten erstellt, die alle Kriterien und Anforderungen an ein Messverfahren beinhalten und – vollständig ausgefüllt – eine schnelle Einschätzung der Leistungsfähigkeit des Messverfahrens ermöglichen. Die Validierungsschemata werden in der IFA-Arbeitsmappe unter der Kennzahl 1670 veröffentlicht. Dafür wurden 2020 erste Teile erstellt.

Loseblattwerke: IFA-Handbuch

Der sichere Umgang mit staubförmigen Feststoffen (z. B. Metallabrieb, Kohlestaub, Papierstaub, Mehl, Kunststoffstaub) setzt voraus, dass im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ausreichende Informationen über die

Eigenschaften des Stoffes zur Verfügung stehen. Hierzu zählen auch die sicherheitstechnischen Kenngrößen der physikalisch-chemischen Eigenschaften. Diese Kenngrößen ermöglichen eine Bewertung des Staubes hinsichtlich der Brennbarkeit, Explosionsfähigkeit und -heftigkeit sowie Zündenergien. Der 2020 erschienene Artikel „Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben“ (IFA-Handbuch 028/2020-BGIA) erläutert die wichtigsten sicherheitstechnischen Kenngrößen im Explosionsschutz und deren Bedeutung für die Ableitung von Maßnahmen des vorbeugenden und konstruktiven Explosionsschutzes.

Wikipedia

In 47 Artikeln des Online-Lexikons Wikipedia hat das IFA seine Expertise in der Arbeitsschutzforschung, Prüfung und Zertifizierung eingebracht, darunter in 17 Beiträgen der englischen Ausgabe der Enzyklopädie. Die Themen umfassen dabei klassische Aspekte des Arbeitsschutzes wie Lärm, Gefahrstoffe oder Rutschsicherheit, aber auch neue Trends wie 3D-Druck und KI. Nicht zuletzt finden sich Beiträge des IFA in Zusammenhang mit der Corona-Pandemie in Wikipedia, beispielsweise Atemschutz, Masken und Lüftung.

4.4 Veranstaltungen und Besucher

AP-Ausbildung

Im Rahmen ihrer zweijährigen Ausbildung nehmen angehende Aufsichtspersonen der UVT auch an einer halbtägigen Informationsveranstaltung im IFA teil. Hier lernen sie die Aufgaben des Instituts und sein Dienstleistungsangebot kennen. Vor dem endgültigen Corona-Lockdown fanden bereits fünf Veranstaltungen für mehr als 50 Aufsichtspersonen in Ausbildung statt. Danach ruhte der Ausbildungsbetrieb zunächst.

Besuche und Führungen

Aus nationalen Einrichtungen und Partnerinstitutionen besuchten vor dem coronabedingten Lockdown sieben Gruppen mit insgesamt etwas mehr als 40 Personen das IFA. Dazu kamen 60 neue Kollegen und Kolleginnen der DGUV.

Tag der Arbeitssicherheit

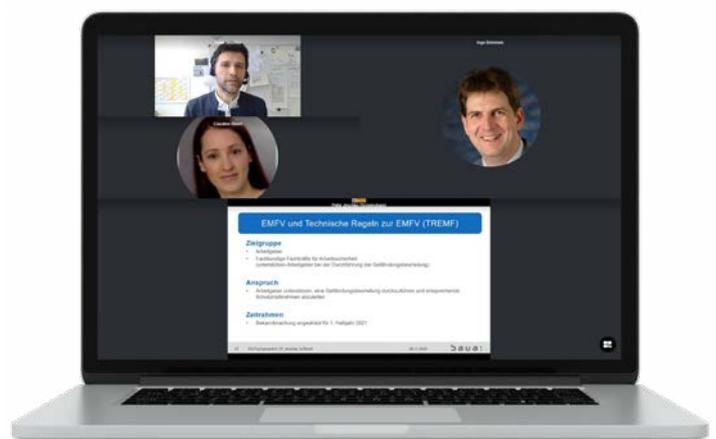
Neue Technologien erweitern die Intelligenz technischer Systeme in der Arbeitswelt. Doch es stellt sich die Frage, wie diese Entwicklung dazu beitragen kann, auch die Sicherheit am Arbeitsplatz zu erhöhen und so der VISION ZERO zu entsprechen. Um diese Frage gemeinsam diskutieren zu können, fand im Februar 2020 der mit Unterstützung durch das IFA von IBM ausgerichtete Tag der

Arbeitssicherheit im Watson-IoT-Center in München statt. Das IFA war selbst mit mehreren Experten vor Ort vertreten und bereicherte die Veranstaltung mit einem Vortrag über vertrauenswürdige KI sowie Fachexpertise im interdisziplinären Austausch mit Vertretern der Berufsgenossenschaften und Industrie über Herausforderungen in der Arbeitssicherheit und dem Einsatz von IoT-Technologien.

Fachgespräche

Gemeinsam mit Fachleuten der UVT aus dem gewerblichen und öffentlichen Bereich diskutiert das IFA regelmäßig neue Entwicklungen und stimmt das weitere Vorgehen ab. 2020 fanden digital zwei Fachgespräche zu folgenden Themen statt: Gefahrstoffe mit 96 Teilnehmenden und Physikalische Einwirkungen – Vibration, Lärm, Strahlung mit 134 Teilnehmenden.

Vom 24. bis 26. November 2020 fand das 12. Fachgespräch „Physikalische Einwirkungen“ im Rahmen von Webkonferenzen statt. Die Themenpalette reichte von Schwingungsmessungen mit Smartphones und maschinenintegrierter Expositionserfassung über Schwingungsbelastungen in Portalhubwagen und Gießereien, Ultraschall an Arbeitsplätzen, Geräuschemissionsangaben von Outdoor-Geräten, Lärm im Einzelhandel, Hörgeräte am Arbeitsplatz, Elektromagnetische Felder (EMF), Schutz vor Laserstrahlung und UV-Strahlung bis hin zur EMF-Exposition an Warensicherungsanlagen und aktiven medizinischen Implantaten.



Online im Gespräch: Vortrag von Herrn Jeschke, BAuA, mit IFA Moderatorin und Moderator während des Fachgesprächs „Physikalische Einwirkungen“ im Teil „Strahlung“ am 26.11.2020.

Kurse und Seminare

Für Beschäftigte der UVT, der Sozialversicherung Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) und vereinzelt auch für externe Interessierte bietet das Institut regelmäßig Kurse, BK-Schulungen und Workshops an, und

zwar zu den Themen Lärm, Gefahrstoffe, biologische Arbeitsstoffe, Maschinenschutz, Vibration, Strahlung, Explosionsschutz und Klima. Bedingt durch die Corona-Pandemie konnten nur 26 IFA Seminare (davon sechs digital) durchgeführt werden. Weitere 31 geplante Seminare wurden abgesagt oder ins nächste Jahr verschoben. Übers Jahr nahmen an diesen Veranstaltungen gut 200 Personen teil.

Seminare zum Thema Lärm

Im Jahr 2020 veranstaltete der Bereich Lärm trotz pandemiebedingter Einschränkungen wieder eine Reihe von Präsenzs Schulungen für die Mitglieder der DGUV. Neben dem Einsteigerseminar L1 wurde auch ein Seminar L5 abgehalten. Der Besuch dieser Seminare ist obligatorisch für die Autorisierung zu Lärmmessungen im MGU.

Nach Besuch des L1 besteht die Möglichkeit, die Fachkunde nach DGUV Grundsatz 309-010 zu erwerben. Weiterhin wurde eine voll ausgebuchte Präsenzs Schulung zur Lärm-Anamnese-Software durchgeführt.

Schulungsangebot Vibration: V1-Web-Seminar und Anamnesesoftware Schulung

Neben der seit vielen Jahren etablierten Anamnesesoftware Schulung zu BK 2103, 2104 und 2110 konnte aufgrund der Corona-Pandemie nur das V1-Seminar stattfinden. Für die weiteren Seminare des Bereichs Vibration war eine Veranstaltung durch die prüfungsbedingte Präsenzpfl icht nicht möglich. Das V1-Seminar konnte hingegen als Web-Seminar stattfinden und den zugeschalteten Teilnehmenden die theoretischen sowie praktischen Inhalte vermitteln.

In Zusammenarbeit mit der KAN-Geschäftsstelle wurde ein virtuelles KAN-Fachgespräch zum Thema „Hand-Arm-Vibrationsbelastung durch Einzelstöße“ ausgerichtet. Vibrationsexperten verschiedener interessierter Kreise Deutschlands tauschten sich darüber aus, wie die Gefährdung durch Einzelstöße eingeschätzt und reduziert werden kann. Ziel war es, eine deutsche Position zur Festlegung eines standardisierten Messverfahrens in einer Norm zu erarbeiten und weitere notwendige Aktivitäten zu ermitteln.

4.5 Ausstellungen

Die „Arbeitsschutz Aktuell“ in Stuttgart im Oktober 2020 fand wie viele andere Messen im Berichtsjahr lediglich im digitalen Raum statt. Parallel zum Online-Angebot der Messe stellte die DGUV auf ihren Internetseiten

Informationen zu Arbeitsschutzthemen bereit, die die Unfallversicherung auf ihrem Gemeinschaftsstand präsentiert hätte. Zu den eigens für diesen Zweck produzierten Filmen gehörte auch das Thema Manipulation von Schutzeinrichtungen des IFA.

Zum Videoclip ...

... geht es hier:

[Videoclip Schutzeinrichtungen](#)



Im Oktober wurde der Semischallschluckraum des IFA zur Kulisse für einen Social Media Clip, die sogenannte „Nullshow“ der BGHW, im Rahmen der BG-eigenen Kampagne „Gib mir Null“.

4.6 Kooperation mit Hochschulen

Beschäftigte des IFA lehren an Hochschulen und Universitäten der Region zu verschiedensten arbeitsschutzrelevanten Themen.

| Titel der Lehrveranstaltung | Hochschule |
|--|--|
| Arbeitsmedizin | Universität Bonn |
| Belastungen des Muskel-Skelett-Systems im Sport und im Beruf | Deutsche Sporthochschule Köln |
| Design-Methodik zuverlässiger und sicherer Systeme | Hochschule Bonn-Rhein-Sieg |
| Ergonomie und Prävention | RheinAhrCampus Remagen, Hochschule Koblenz |
| Mensch-System-Interaktion und Prävention | Rheinische Fachhochschule Köln |
| PSA – Spezielle Aspekte | Bergische Universität Wuppertal |
| Spezielle Analytische Methoden | Hochschule Bonn-Rhein-Sieg |
| Wirkung von optischer Strahlung und elektromagnetischen Feldern auf den Körper | Universität Osnabrück |
| Zuverlässigkeit von Systemen | Hochschule Bonn-Rhein-Sieg |
| GESTIS-Stoffenmanager® | Bergische Universität Wuppertal |

Verzeichnis der Abkürzungen

| | |
|-----------------|--|
| 3D | dreidimensional |
| A-Fraktion | alveolengängige Staubfraktion |
| A-Staub | alveolengängiger Staub |
| ABAS | Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe |
| ABS | Ausschuss für Betriebssicherheit |
| ÄSVB | Ärztlicher Sachverständigenbeirat Berufskrankheiten |
| AfAMed | Ausschuss für Arbeitsmedizin |
| AGS | Ausschuss für Gefahrstoffe |
| AGW | Arbeitsplatzgrenzwert |
| AK | Arbeitskreis |
| ASER | Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie, Wuppertal |
| ASR | Arbeitsstättenrichtlinie |
| ATEX | ATmosphères EXplosibles |
| AUVA | Allgemeine Unfallversicherungsanstalt |
| BAM | Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung |
| BAuA | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin |
| BekGS | Bekanntmachung zu Gefahrstoffen |
| BfR | Bundesinstitut für Risikobewertung |
| BG | Berufsgenossenschaft |
| BG BAU | Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft |
| BG ETEM | Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse |
| BGHM | Berufsgenossenschaft Holz und Metall |
| BGHW | Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik |
| BGN | Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe |
| BG RCI | Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie |
| BG Verkehr | Berufsgenossenschaft für Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation |
| BGW | Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege |
| BHSC | Beryllium Health and Safety Committee |
| BioStoffV | Biostoffverordnung |
| BK | Berufskrankheit |
| BKV | Berufskrankheitenverordnung |
| BMAS | Bundesministerium für Arbeit und Soziales |
| BMBF | Bundesministerium für Bildung und Forschung |
| BMWi | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie |
| CEN | Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung |
| ChemG | Chemikaliengesetz |
| CIOP-PIB | Polnisches Zentralinstitut für Arbeitsschutz – Nationales Forschungsinstitut |
| CLP | Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures |
| CO ₂ | Kohlendioxid |
| COVR | Collaborative and versatile robots |
| CUELA | Computer-unterstützte Erfassung und Langzeitanalyse von Muskel-Skelett-Belastungen |
| DAPI | 4',6-Diamidin-2-phenylindol |
| DDR | Deutsche Demokratische Republik |
| DGAUM | Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin |
| DGUV | Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung |
| DIN | Deutsches Institut für Normung, Deutsche Industrienorm |
| DNEL | Derived no-effect level |
| DRR | Dose-Response Relationship, Dosis-Wirkungs-Beziehung |

| | |
|---------------------|--|
| ECHA | European Chemicals Agency, Europäische Chemikalienagentur |
| EDX | Energiedispersive Röntgenspektroskopie |
| E-Fraktion | einatembare Staubfraktion |
| E-Staub | einatembarer Staub |
| EMF, EM-Feld | elektromagnetische Felder |
| EMFV | Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern |
| EN | Europäische Norm |
| EU | Europäische Union |
| FA | Fachausschuss |
| FAQ | frequently asked question |
| GDA | Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie |
| GefStoffV | Gefahrstoffverordnung |
| GENESIS-UV | GENeration and Extraction System for Individual expoSure |
| GESTIS | Gefahrstoffinformationssystem |
| GESTIS-ILV | Gefahrstoffinformationssystem – International Limit Values |
| GHS | Global Harmonisiertes System |
| GKZ | Gesamtkoloniezahl |
| GHV | Gesundheitsvorsorge |
| GZZ | Gesamtzellzahl |
| H ₂ O | Wasser(molekül) |
| HR | Hessischer Rundfunk |
| IAG | Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung |
| IARC | Internationale Agentur für Krebsforschung |
| IBM | International Business Machines Corporation |
| ICSS-HS | PEROSH International Comparison of Sampling Strategies for Hazardous Substances |
| IFA | Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung |
| INRS | Institut National de Recherche et de Sécurité (Frankreich) |
| IoT | Internet of Things |
| IP | Individualpräventionsprogramm |
| IPA | Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum |
| ISES | International Society of Exposure Science |
| ISi | Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter |
| ISO | International Organization for Standardization |
| KAN | Kommission Arbeitsschutz und Normung |
| Kita | Kindertagesstätte |
| KKG | Komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische |
| KMR-Stoffe | krebserzeugende, keimzellmutagene und reproduktionstoxische Stoffe |
| KOGAS | Koordinierungskreis gefährliche Arbeitsstoffe |
| KKG | kohlenstoffhaltige Gemische |
| KSS | Kühlschmierstoff |
| KKI | Kompetenzzentrum Künstliche Intelligenz |
| KI | Künstliche Intelligenz |
| L _{pAeq} | A-bewerteter äquivalenter Dauerschall(druck)pegel |
| L _{pCpeak} | C-bewerteter Spitzenschall(druck)pegel |
| MAG-/MIG-Verfahren | Metallschweißen mit aktiven bzw. inerten Gasen |
| MAK | Maximale Arbeitsplatz-Konzentration |
| MALDI-TOF | Matrix-Assistierte Laser-Desorptions-Ionisierung mit Flugzeitanalyse |
| MEGA | Expositionsdatenbank Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz |
| MEGAPHYS | Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz |

| | |
|------------------|--|
| MELA | Expositionsdatenbank Messdaten zur Exposition durch Lärm am Arbeitsplatz |
| MGU | Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger |
| MRK | Mensch-Roboter-Kollaboration |
| MSE | Muskel-Skelett-Erkrankung |
| MTD | Messtechnischer Dienst |
| NA | Normenausschuss |
| NDR | Norddeutscher Rundfunk |
| NIOSH | National Institute for Occupational Safety and Health |
| ODIN | Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen |
| OMEGA | Organisationssystem für Messdaten von Gefährlichen Arbeitsstoffen |
| ORPS | occurrence reporting and processing system |
| PEROSH | Partnership for European Research in Occupational Safety and Health |
| PGP | Personengetragenes Gefahrstoff-Probenahmesystem |
| PGS | Prüfgasstrecke |
| PLK | Präventionsleiter-Konferenz |
| PSA | Persönliche Schutzausrüstung |
| QM | Qualitätsmanagement |
| REACH | Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe |
| SDB | Sicherheitsdatenblatt |
| SiGe | Abteilung Sicherheit und Gesundheit der DGUV |
| SiO ₂ | Siliciumdioxid |
| SISTEMA | Sicherheit von Steuerungen an Maschinen |
| SOFTEMA | Software von Steuerungen an Maschinen |
| SSA | Standardarbeitsanweisung |
| Suva | Schweizerische Unfallversicherungsanstalt |
| SVLFG | Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau |
| TA | Technische Anleitung |
| TRBA | Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe |
| TRBS | Technische Regel für Betriebssicherheit |
| TREMF | Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern |
| TRGS | Technische Regel für Gefahrstoffe |
| TP | Teilprojekt |
| UK | Unfallkasse |
| UKMV | Unfallkasse Mecklenburg-Vorpommern |
| UK RLP | Unfallkasse Rheinland-Pfalz |
| UV | Ultraviolett |
| UV-Net | Info-Plattform für Berufsgenossenschaften und Unfallkassen |
| UVT, UV-Träger | Unfallversicherungsträger |
| VBG | Verwaltungs-Berufsgenossenschaft |
| VDMA | Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. |
| VIS | sichtbares Licht |
| VL | Abteilung Versicherung und Leistung der DGUV |
| VOC | Volatile organic compounds, flüchtige organische Verbindungen |
| VPA | Versuchs- und Prüfanstalt |
| VR | Virtuelle Realität |
| WDR | Westdeutscher Rundfunk |
| WG | Working Group |
| ZAV | Zero Accident Vision |
| ZED | Zentrale Expositionsdatenbank |

Stichwortverzeichnis

A

ABAS 31
AIHce Conference 2020 51
Alltagsmaske 7
AP-Ausbildung 57
Arbeitsgruppe der DGUV „BK-Einwirkung“ 15
Arbeitskapazitäten nach Aufgabenbereichen 2020 8
Arbeitskapazitäten nach Sachgebieten 2020 9
Arbeitskreis Direktanzeigende Messsysteme 13
Arbeitskreis KI und Big Data 43
Arbeitskreis Security 44
Arbeitsplatzmessungen KSS 10
Arbeitsprogramm „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ 22
Arbeitsschutz Aktuell, A+A, Ausstellung 2020 58
Arbeitsschutzausschüsse des BMAS 18
Arbeitsschutz-Podcast 37
Arbeitsunfälle durch Müdigkeit 23
ASA-Tagung „Acoustics Virtually Everywhere 2020“ 51
Atemschutz 7
Atomabsorptionsspektrometer 20
Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) 19
Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) 18
Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) 19
Ausschuss für Mutterschutz beim BMFSFJ 20
Ausschuss „Nichtionisierende Strahlen“ der Strahlenschutzkommission 37
Ausstellungen 58

B

Bakterien-Probenahme mit Zyklonen 32
Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel 25
Beamer 37
Benzol 27, 30
Beratungen zu Berufskrankheiten 15
Beratungen zum Thema Lärm 16
Beratungsaktivitäten 2020 14
Berufskrankheiten (BK) 15
Besuche und Führungen 57
Betriebliche Messungen und Beratungen 14
Big Data 23
Biologische Einwirkungen 31
BK-Anamnese 56
BK-Verfahren 15
Branchenbilder 22

C

Chemische Einwirkungen 26
Chemischen und mikrobiologische
Analyselaboratorien, IFA (Bauteil 9) 20

CO₂-App 7
COBOTS 47
Corona-Pandemie 6, 16, 42, 52
COVID-19 7, 31, 49
COVR auf dem European Robotics Forum 51
Coworking-Spaces 25
CUELA 40

D

Datenbrillen 24
DGUV Spiegelgremien 18
Dosimetertypen zur Erfassung
der solaren UV-Exposition, Vergleich 37

E

EMFV/TREMF 45
Elektronische Warensicherungssysteme
(EAS-Systeme) 46
Empfehlungen Gefährdungsermittlung der UVT (EGU) 28
Ergonomie 39
EU-Baumusterprüfzertifikate 16
Evaluation von IFA Projekten 22
Exoskelette, Wirksamkeit 40
Expositionsdatenbank MEGA 11, 12
Expositionsmatrix für künstliche UV-Strahlung 38

F

Fachbereich PSA 42
Fachgespräche 57
Fachgespräch „Physikalische Einwirkungen“ 57
Fachgespräch „Maschinen- und Gerätesicherheit“ 46
Fluidtechnik, Definition von Sicherheits-Teilfunktionen 46

G

Ganzkörper-Vibrationen, Betriebsberatungen
und Normungsaktivitäten 35
Ganzkörper-Vibration,
Gebäudeschwingungsbelastung 36
GDA Gefahrstoff-Check 18, 22
Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Zeitschrift 56
GENESIS Nicht-Versicherte-Zeiten 38
GENESIS-UV 37
Genesis-UV, IFA Report 4/2020 38
GENESIS-UV und Meteorologie 38
Gepulste Magnetfelder 45
Gerüche an Innenraumarbeitsplätzen 29
Gesichtsschutz 7
GESTIS-Biostoffdatenbank 54
GESTIS-DNEL-Liste 54
GESTIS-ILV 50

GESTIS-Stoffdatenbank 53
GESTIS-Stoffdatenbank, Zugriffe 2020 53
GESTIS-Stoffenmanager® 54
GonKatast, Erweiterung 41
Gremientätigkeit 2015 bis 2020 14

H

Hand-Arm-Vibration 34
Hand-Arm-Vibration, Betriebsberatungen 34
Hand-Arm-Vibration,
Erprobung selbstmessender Arbeitsmaschinen 35
Hand-Arm-Vibration, Projekt zu Effekten
von Einzelstößen 35
Handlungsempfehlung „Passivrauchen“ 16
HPLC-System 21
Human-Computer-Interaction International,
Prävention im Arbeitsschutz 51

I

ICP-MS-System 20
IFA Anamnese-Software v1.0 15
IFA-Arbeitsmappe 56
IFA-Handbuch 56
IFA-Ringbuch 15
Industrial Security Demokoffer 44
Informationsplakate des IFA zum Thema Masken 7
Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter (ISI) 54
Innenraumarbeitsplätze, Vergleich
von Messergebnissen 29
Internationale Gäste und Veranstaltungen 50
international ergonomics conference iea2021 50

K

Kinder forschen zu Prävention 53
Kindertageseinrichtungen 40
Kollisionswarnsystem, Bergbau 46
Kombinierte PSA 42
Kompetenzzentrum „Künstliche Intelligenz“ (KKI) 23
Königsteiner Empfehlung, Revision 33
Kooperation mit Hochschulen 58
Koordinierungskreis für Biologische
Arbeitsstoffe (KOBAS) 19
Koordinierungskreis für
gefährliche Arbeitsstoffe (KOGAS) 20
Koxarthrose 40
Kraft-Druck-Messgeräte, Analyse 43
Kühlschmierstoffe 10
Kühlschmierstoffe, Mikroflora 32
Künstliche Intelligenz (KI) 23
Kurse und Seminare 57

L

Lärmbelastung im Einzelhandel, DGUV Report 33
Lärmexposition, Schweißverfahren 10
Lärminklu 43
Lärm, Normung 34
Lärmschutz-Arbeitsblätter 33
Lärmschwerhörigkeit, Unfallgeschehen 32
Lehrveranstaltungen 58
Luftentkeimer 24

M

Magnetische Felder 45
MALDI-TOF 21, 31
Masken 7
Medien, Medienarbeit 52
MEGAPHYS 39, 56
Mensch-Roboter-Kollaboration, sichere Sensorik 47
Messgerätepool Gefahrstoffe 13
Messgerätepool Lärm 13
Messsystem Gefährdungsermittlung
der UVT (MGU) 9, 10, 11
Messungen des Raumklimas 11
Messunsicherheit, Berechnung 26
Messverfahren, Gefahrstoffe 26
Messverfahren, Weiterentwicklung 26
Mitarbeit in Gremien zum Staubexplosionsschutz 17
Multifaktorielle Belastungen, Körperhaltung 36
Musikerdystonie, Prävention und Therapie 41
Muskel-Skelett-Belastungen 39, 40
Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) 15

N

Normung Atemschutz 42
Normung Schutzkleidung 42
Normung zu Expositionsbestimmung
und Nanotechnologie 28
Nullshow, Social-Media-Clip 58

O

OMEGA Gefahrstoffe im MGU, Software 56
Optische Strahlung am Arbeitsplatz 36

P

Pandemie-Atemschutz 16
Pandemie-PSA 6
Pathologietisch 31
PEROSH 6, 49, 50
Personengetragenes Schalllexposimeter 32
Personentransport, physische Belastungen 39

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) 42
Podcast „Richtig lüften“ 7
Praxishilfen COVID-19 (IFA) 7
Produktfasern 28
Prüfgasstrecke 21
Prüfgrundsatz Pandemie-Atemschutz 6
Prüf- und Anforderungsnormen für Gehörschutz 34
Prüfung und Überarbeitung emissionsarmer Verfahren zur Asbestsanierung (DGUV Information 201-012) 29
Prüfung und Zertifizierung, IFA 16
Prüfung von Bauteilen 17
Prüfung von PSA 17
PSA, Auditierung 42
PSA, europäischer Erfahrungsaustausch 43
Publikationen, IFA 56

Q

Qualitätsmanagementsystem im MGU 12
Q.Wiki 12, 26

R

RFID-Technologie 46
Ringversuche 27
Risikoobservatorium 22
RoKoRa 47

S

SARS-CoV-2 18
SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel 18
SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard 18
Schallpegelmess- und Demonstrationsgeräte 13
Schießlärm 32
Schlaf-/Arbeitsrhythmus bei mobilem Arbeiten 24
Schnelltest für Schutzmasken 7
Schulungsangebot Vibration, V1-Web-Seminar und Anamnesesoftware-schulung 58
Schweißrauchabscheider, Prüfung, Normen 30
Schweißbrauche, Gefährdung durch 30
Sichere Therapieliegen 45
Staubanalysen im Explosionsschuttlabor 17
Staubreport 56
Steuerungsnorm
DIN EN ISO 13849-1 für Maschinen, Revision 43
SURA Versicherung 50

T

Tag der Arbeitssicherheit 57
Therapieliegen 45
Thermodesorptions-Gaschromatographie-System mit Massenspektrometer 20
Trendsuche 22

U

Unfallprävention: Digitalisierung, Technologien 43
Unfalluntersuchungen 47

V

Verfahren zur Anerkennung von BK-Fällen 15
Verteilung der Ausgaben 2020 9
Virtueller Rundgang, IFA 52
Vision hin zu Null Unfällen (ZAV – Zero Accident Vision) 51
Volatile Organic Compounds (VOCs) 21
VR-Absturzprävention 24

W

Wikipedia, IFA Beiträge 57
Wischproben von Oberflächen 27
workHEALTH, Verbundprojekt 41

Z

Zeitarbeit und Unfälle 23
Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) 55
Zero Accident Vision (ZAV) 51

Anhang 1: Aktuelle Forschungsprojekte

Fachübergreifende Themen

UVT-Projekte

- Risikoobservatorium beim IFA: Befragungsrunde II (Projekt 0100)
- Formaldehyd in Humananatomien – Evaluation von Schutzmaßnahmen (Projekt 0101)
- Einrichtung einer Trendsuche auf Ebene der Unfallversicherung (Projekt 0504)
- Zero Accident Vision (ZAV): Umfrage zu Ausgangslage und Veränderung (Projekt 5142)

Chemische und biologische Einwirkungen

UVT-Projekte

- Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zur Luftprobenahme und Quantifizierung von Methylisocyanat (Projekt 2088)
- Probenahme und Zählkriterien zur Charakterisierung von NOAA mittels REM/TEM (Projekt 2089)
- Auswertungen zum Verhältnis Cobalt/Nickel in A-/E-Staub (Projekt 2091)
- Entwicklung eines Messverfahrens für Chrom (VI) Verbindungen mittels Ionenchromatographie (Projekt 2099)
- Entwicklung eines Messverfahrens für Arsen und Beryllium (Projekt 2101)
- Im Rahmen der Validierung notwendige Probenahmeversuche und Ergebnisauswertungen zum Nachweis der Leistungsfähigkeit von Messverfahren für als Gas oder Dampf in der Luft am Arbeitsplatz vorliegende Gefahrstoffe (Projekt 2090)
- Entwicklung eines Messverfahrens für Germanium und Gadolinium (Projekt 2093)
- Methodenentwicklung und -validierung eines GC-ECD-Verfahrens für PCB 47, 51, 68 (Projekt 2094)
- Erarbeitung eines Leitfadens zur Abschätzung der Oberflächenkontamination (Projekt 2096)
- Erarbeitung eines Validierungsschemas Metalle und Metalloide (Projekt 2097)
- Entwicklung einer Applikation zur Berechnung der Messunsicherheit von Messverfahren für partikuläre, gas- und dampfförmige Gefahrstoffe (Projekt 2102)
- Weiterentwicklung Personengetragenes Probenahmesystem mit Aerosolsammlern für 20 l/min (Projekt 3151)
- Low-Cost-Sensoren zum Messen von Nanoobjekten und deren Agglomeraten und Aggregaten (NOAA) (Projekt 3152)
- Absaugsysteme zur Verringerung der Formaldehydbelastung in Pathologien (Projekt 3153)

Persönliche Schutzausrüstungen

UVT-Projekte

- Schulung zur Höhensicherung und Prävention von Abstürzen in virtueller Realität (Projekt 0500)
- Grundsatzuntersuchungen an aktiv leuchtender Warnkleidung (Projekt 5154)
- Aufbau eines Photometrischen Labors zur Prüfung und Beurteilung der Leuchtdichte von aktiv leuchtender Warnkleidung (Projekt 5159)

Physikalische Einwirkungen

UVT-Projekte

- Kennwerte der Hand-Arm-Vibrationsexposition zur epidemiologischen Fall-Kontroll-Studie (Projekt 4160)
- Ermittlung der Messunsicherheit des Schwingprüfstandes im Prüflabor Ganzkörper-Vibration (Projekt 4231)
- Überprüfung der Eignung von Smartphones zur Messung von Schwingungen (Projekt 4241)
- Erstellung realitätsnaher Geräusche für gehörgerechte Wiedergabe im BAuA-Hörversuch (Projekt 4242)
- GENESIS-UV: UV-Exposition in nicht versicherten Zeiten (Projekt 4234)
- Kombinationsbelastungen durch Ganzkörper-Vibrationen und ungünstige Körperhaltungen bei der Bedienung von Van Carriern (Projekt 4237)

Physikalische Einwirkungen

Personenschallexposimeter für hochfrequenten Schall (Projekt 4239)

Untersuchung des Abrollgeräuschs unterschiedlicher industriell genutzter Klebebänder (Projekt 4240)

Bewertung gepulster Magnetfelder (Projekt 5158)

Epidemiologie

UVT-Projekte

Epidemiologische Fall-Kontroll-Studie zur Risikoabschätzung frequenzabhängiger arbeitsbedingter Hand-Arm-Vibrationen (Projekt 1105)

Chronotyp und Schlafstörungen bei Schichtarbeit: Erfolgsfaktoren für die Unfallprävention (Projekt 1130)

Ergonomie

UVT-Projekte

Reduktions- und Präventionsansätze zu Belastungen durch Personentransport in Rettungsdienst, Krankentransport, Behindertenbeförderung und Bestattungswesen (Projekt 0505)

Auswirkungen von Datenbrillen auf Arbeitssicherheit und Gesundheit (ADAG) (Projekt 0501)

PEPPA – PEROSH Austauschplattform für Messung von physischer Aktivität und Belastung am Arbeitsplatz – eine Machbarkeitsstudie (Projekt 0502)

Exo@work – Bewertung exoskelettaler Systeme in der Arbeitswelt (Projekt 4235)

Studie zur biomechanischen Wirksamkeit von Exoskeletten für die obere Extremität (Projekt 4236)

Erweiterung des Messwertkatasters „Kniebelastungen“ (GonKatast) (Projekt 4230)

Maschinenschutz – Gerätesicherheit

UVT-Projekte

Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration mithilfe hochauflösender Radare (Projekt 5144)

Untersuchung von Anforderungen an sichere Pneumatikleitungen (Projekt 5145)

Entwicklung eines Qualifizierungsmoduls zur Risikobeurteilung unter Einsatz von virtueller Realität (Projekt 5146)

Schutzeinrichtung zur Verhinderung von Quetschunfällen an Therapieliegen (Projekt 5147)

Aufbau eines Security Demonstrators für Schulungszwecke (Projekt 5148)

Bedarfsanalyse IT-Security bei den Berufsgenossenschaften und versicherten Unternehmen (Projekt 5152)

Entwicklung eines Codegenerators für SOFTEMA (Projekt 5155)

Human Factors in der Maschinen- und Systemsicherheit (Projekt 5156)

Tierdetektion zur Bereichsüberwachung von Tiergehegen der Sicherheitsstufe III in Zoos (Projekt 5157)

Anhang 2: Forschungsprojekte des IFA (2020 abgeschlossen)

Chemische und biologische Einwirkungen

UVT-Projekte

Vergleich und Bewertung der Verfahren zur Bestimmung amorpher Kieselsäuren in Stäuben an Arbeitsplätzen in Deutschland und USA (Projekt 2100)

Aufbau und Inbetriebnahme einer dynamischen Prüfgasstrecke (Projekt 2092)

Entwicklung eines photometrischen Messverfahrens zur Bestimmung von Benzol in Wundbenzin (Projekt 2098)

Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen (Projekt 3144)

Physikalische Einwirkungen

UVT-Projekte

Lärmbelastung im Einzelhandel (Projekt 4238)

Ergonomie

UVT-Projekte

MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz (Projekt 4201)

Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel in der Informationstechnik (Projekt 4225)

Persönliche Schutzausrüstungen

UVT-Projekte

Begleitung und Unterstützung des Projekts FF-FP 410 Lärminklu (Projekt 4232)

Maschinenschutz/Gerätesicherheit

EU-Projekte

Analyse von Kraft-Druck-Messgeräten für eine einheitliche Kontrolle von kraft- und leistungsbegrenzten Robotern (IFA 5151)

UVT-Projekte

Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Feuerlöschsteuerungen mit integrierten Sicherheitsfunktionen – GS-IFA-M22 (Projekt 5150)

Anhang 3: Beiträge auf größeren Veranstaltungen

Internationale Veranstaltungen

| Fachübergreifende Themen | |
|---|--|
| <p>ISES-Europe Strategic Exposure Science Workshop „Towards strategic recommendations on best-use of Exposure Science in research and application in policy and industry standards for a safe, secure and sustainable Europe by 2030“ Ispra, Italien, 30.–31. Januar 2020, Joint Research Center of the European Commission Koppisch, D.</p> | (Teilnahme am Workshop als Invited Expert) |
| <p>Theoretical Background and Application of Occupational Exposure Models Online, 20. Oktober 2020 ISES Europe Koppisch, D. Arnone, M.</p> | Requirements for the validation of models (Teilnahme am Workshop) |
| <p>Fachvereinigung Arbeitssicherheit Würzburg, 23. Januar 2020 Fachvereinigung Arbeitssicherheit e.V., Regierung von Unterfranken, Gewerbeaufsichtsamt Stein, J.</p> | Lebensgefährliche Angriffe auf Steuerungen im Unternehmen |
| <p>Dresdner Forum Prävention 2020 Dresden, Deutschland, 26.–27. Februar 2020 Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) Stein, J.</p> | Bedeutung von Security im Arbeitsschutz |
| <p>SECCAMP 2020 Köln, 4. April 2020 CMD – Computer, Menschen, Dinge e.V. Stein, J.</p> | Industrial Security as Requirement for Occupational Safety and Health |
| <p>CE-PraxisTAGE 2020 Pforzheim, 22.–23. September 2020 IBF Solutions GmbH Stein, J.</p> | Industrial Security – Gemeinsam aus den Angriffen auf Industriesteuerungen lernen |
| <p>GDA-Fachveranstaltung, Sicherheit und Gesundheitsschutz managen – vom Risiko zur Chance Gießen, 20. Oktober 2020 Regierungspräsidium Gießen, Technische Hochschule Mittelhessen, Hessisches Ministerium für Soziales und Integration Stein, J.</p> | Sofortmaßnahmen zur Risikoanalyse und Risikominimierung der Fernwartung in Ihrem Betrieb |
| <p>CyberSecurity for Robotics Conference 2020 – Cross Atlantic Community Building Brüssel, Belgien, 17.–18. Dezember 2020 LSEC – Leaders In Security Leuven Stein, J.</p> | Safety and Security of Industrial Robots |

Chemische und biologische Einwirkungen

ISES-Europe Strategic Exposure Science Workshop „Towards strategic recommendations on best-use of Exposure Science in research and application in policy and industry standards for a safe, secure and sustainable Europe by 2030“

Ispra, Italien, 30.–31. Januar 2020,

Joint Research Center of the European Commission

Koppisch, D.

(Teilnahme am Workshop als Invited Expert)

Theoretical Background and Application of Occupational Exposure Models

Online, 20. Oktober 2020

ISES Europe

Koppisch, D.

Requirements for the validation of models,
inklusive Diskussion

Arnone, M.

(Teilnahme am Workshop)

AIHce Conference 2020

Online, 1. Juni 2020

Pitzke, K.

Development of a microwave pressure digestion method for
determining the total metal content in dust at workplaces

BHSC 2020 Fall Meeting

Beryllium Health and Safety Committee

Online, 6.–7. Oktober 2020

Pitzke, K.

NOA-EMP Online-Symposium „Naturally Occurring Asbestos and Elongated Mineral Particles“

NOA EMP Kommission der International Association for
Engineering Geology and the Environment (IAEG)

13. Mai 2020

Mattenklott, M.

The identification and assessment of asbestos exposure from
mineral raw materials in Germany – definitions, conventions,
analytical methods, exposure situation and protective measures

Physikalische Einwirkungen/Ergonomie

DAS Work + Health

Module C4: Human Factors and Ergonomics

University Zürich, Schweiz, 2. September 2020

Ellegast, R.

Introduction to Work Physiology

GfA Herbstkonferenz 2020

Stellenwert menschlicher Arbeit im Zeitalter der digitalen Transformation

Wien, Österreich, 17.–18. September 2020

Ellegast, R.; Griesmann, S.; Weber, B.

Messung und Bewertung von Muskel-Skelettbelastungen an
zunehmend digitalisierten Arbeitsplätzen

EADO Congress 2020

Online, 9. September 2020

Session on Occupational Skin Cancer

Wittlich, M.

UV exposure in outdoor workers across Europe – A GENESIS study

Persönliche Schutzausrüstung

Acoustics Virtually Everywhere – 179th Meeting

Online-Konferenz, 7.–11. Dezember 2020

The Acoustical Society of America

Dantscher, S.; Sickert, P.

Speech intelligibility tests for hearing impaired persons using
hearing protectors

EU-Robotics-Forum 2020 (Workshop)

Málaga, Spanien 3.–5. März 2020

EU-Robotics

Zimmermann, J.; José Saenz et al.

COVR – Supporting safety validation of collaborative robotics

2. KAN-Fachgespräch „Sichere Gestaltung von Therapieliegen“

Sankt Augustin, 1. Oktober 2020

KAN – Kommission für Arbeitsschutz und Normung

Werner, C.

Sichere Gestaltung von Therapieliegen – Ergebnisvorstellung IFA Projekt 5147

25th Annual Congress of the European College of Sport Science (ECSS 2020)

Online-Konferenz, 28.–30. Oktober 2020

ECSS 2020

Weber, A.; Hartmann, U.; Friemert, D.; Epro, G.; Seeley, J.; Nickel, P.; Karamanidis, K.

A virtual reality obstacle avoidance task leads to limb-specific locomotor adaptations but not interlimb transfer

22nd International Conference on Human-Computer-Interaction (HCI International 2020) with the affiliated 11th International Conference on Digital Human Modeling & Applications in Health, Safety, Ergonomics & Risk Management

Online-Konferenz, 19.–24. Juli 2020

HCI International

Nickel, P.

Depth and Colour Perception in Real and Virtual Robot Cells in the Context of Occupational Safety and Health

Occupational Safety and Health and Human-System-Interaction (Chair of two parallel sessions)

Weber, A; Nickel, P.; Friemert, D.; Hartmann, U.; Karamanidis, K.

Contributions of Training Programs Supported by VR Techniques to the Prevention of STF Accidents

PEROSH Information Sharing Workshop “HSE Guidelines for Advanced Robotics”

Online-Konferenz, 28.–29. Oktober 2020

TNO (NL)

Nickel, P.

Occupational Safety and Health and Human Factors in Task and Interaction Interface Design for Human-Robot-Collaboration

33rd Meeting of ISO/TC 159/SC 1/WG 2 “Ergonomic principles related to mental work”

Online-Konferenz, 6. November 2020

Swedish Institute for Standards (SIS)

Nickel, P.

Literature Review on „Burnout“ with regard to Work System Design to Inform ISO/PWI 10075-2

ESRE2020 PSAM15 Conference

Venedig, Italien, 1.–5. November 2020

Politecnico Di Milano

Timm, M.; Adler C.; Mewes, O.; Mödden, H.

Improved Design Conventions for Separating Guards of Grinding Machines

Nationale Veranstaltungen

Fachübergreifende Themen

DGAUM Jahrestagung

München, 2.–5. September 2020

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM)

Sun, Y.; Bochmann, F.

Grenzwertkonzept und Expositionsmuster am Beispiel der Dosis-Wirkungsbeziehung von Silikose

Erfahrungsaustausch für Betriebsärztinnen und Betriebsärzte

Sankt Augustin, 12.–13. Februar 2020

Unfallkasse NRW

Ellegast, R.

Einsatz von Datenbrillen in der Arbeitswelt

Online-Workshop: Arbeitsmedizin in modernen Zeiten.

Fortbildung für Betriebsärzte

Online, 9.–11. Dezember 2020

Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse (BG ETEM)

Gross, B.

Datenbrillen im gewerblichen Einsatz

Wagner, T., Weber, B.

Gefährdungsbeurteilung physischer Belastungen

Wagner, T., Meyn, M., Weber, B.

Beurteilung menschlicher Arbeit mit den neuen
Leitmerkmalmethoden

GDA-Fachveranstaltung: Sicherheit und Gesundheitsschutz managen – vom Risiko zur Chance

Online, 20. Oktober 2020

Regierungspräsidium Gießen; Technische Hochschule Mittel-
hessen; Hessisches Ministerium für Soziales und Integration

Gross, B.

Datenbrillen in der Arbeitswelt. Hintergrund, Herausforderungen
und Fragestellungen für die Prävention

Chemische und biologische Einwirkungen

Fortbildungsveranstaltung des Regionalen Arbeitskreises

Arbeitssicherheit (RAK)

Wilhelmshaven, 6. Februar 2020

Regionaler Arbeitskreis Arbeitssicherheit (RAK)

Schneider, A.

Expositionsverzeichnis – Verordnungsgrundlage und Nutzung der
Zentralen Expositionsdatenbank (ZED)

DGFP Netzwerktreffen digital

Online-Seminar, 27. April 2020

Deutsche Gesellschaft für Personalführung e.V. (DGFP)

Schneider, G.

Arbeitsschutzstandards,
Hinweise für Betriebe und Unternehmen bei der Rückkehr in den
Betrieb

Krebserzeugende Gefahrstoffe am Arbeitsplatz

Online-Workshop, 15. September 2020

IG Metall

Zöllner, S.

Die Zentrale Expositionsdatenbank der DGUV. Ein Angebot für die
Betriebe.

Münchner Gefahrstofftage

Online, 25.–27. November 2020

SV Veranstaltungen

Zöllner, S.

Arnone, M.

Gabriel, S.

Koppisch, D.

Zentrale Expositionsdatenbank – ZED

GESTIS-Stoffenmanager®/Stoffenmanager® (STM)

Krebserzeugende Gefahrstoffe – Der GDA Gefahrstoff-Check

(Teilnahme am Praxisseminar „Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (EMKG): Raus aus dem Dschungel der Gefährdungsbeurteilung“)

Kommission zur Bewertung von Vergiftungen

Online-Konferenz, 30. November – 1. Dezember 2020

Bundesinstitut für Risikobewertung

Nies, E.; Werner, S.C.M.

Arsenhaltige Farben – gibt's die noch?

Fachgespräch Gefahrstoffe 2020

Videokonferenz, 8. Dezember 2020

IFA

Nies, E.

Schneider, G.

Was macht eigentlich der Ausschuss für Mutterschutz?

Biostoffe – Bericht Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)/Koordinierungskreis für Biologische Arbeitsstoffe (KOBAS)

Veranstaltung zur Umsetzung der 42. BimSchV

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)

München, 24. September 2020

Kolk, A.

Mikrobiologische Untersuchungen, die bei der Inbetriebnahme und zur Betriebskontrolle von Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern erforderlich sind

BGHM-Ehrenamts-Ausschuss UA Stahl der BG Holz und Metall

Erfurt, 15. September 2020

Mattenklott, M.

Der Allgemeine Staubgrenzwert – Berücksichtigung der Dichte

Physikalische Einwirkungen/Ergonomie

A2-Weiterbildungskurs Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin

Bochum, 14. September 2020

Akademie für medizinische Fortbildung

Ellegast, R.

Messmethoden zur Erhebung muskuloskelettaler Belastungen am Arbeitsplatz

12. Fachgespräch Physikalische Einwirkungen – Teil Vibration

Online, 24. November 2020

IFA

Böser, C.

Smartphones als Messgerät für Ganzkörper-Schwingungen – Physikalische Überprüfung von Apps auf einem Schwingungskalibrator

Freitag, C.

Vorstellung der neuen IFA Teststrecke Vibration

Raffler, N.

Van Carrier – Physikalische Belastungen durch Vibration oder Körperhaltung?

Ernst, B.

Überprüfung einer maschinenintegrierten Expositionserfassung von Hand-Arm-Vibrationen

Kaulbars, U.

Ermittlung der Hand-Arm-Vibrationseinwirkung durch Einzelstöße im Freizeitbereich als Abgrenzung zum Beruf

12. Fachgespräch Physikalische Einwirkungen – Teil Lärm

Online, 25. November 2020

IFA

Wolff, A.

Luftgeleiteter Ultraschall am Arbeitsplatz

Selzer, J.

Lärmbelastung im Einzelhandel: Aktivitäten und Ergebnisse

Dantscher, S.

Hörgeräte für den Lärmarbeitsplatz

8. VDI-Tagung Humanschwingungen

Würzburg, 1.–2. Oktober 2020

VDI Wissensforum

Freitag, C.

Vibrationsbelastung und psychische Beanspruchung am Arbeitsplatz

Ernst, B.

Überprüfung einer maschinenintegrierten Expositionserfassung von Hand-Arm-Vibrationen

Kaulbars, U.

Hand-Arm-Vibrationen durch Einzelstöße im Freizeitbereich als Abgrenzung zum Beruf – Beispiel Tennis

Fachgespräch Physikalische Einwirkungen

Sankt Augustin, 26. November 2020

IFA

Heepenstrick, T.

Genesis-NVZ und Dosimetervergleich

Bömmels, I.

EMF-Exposition an elektronischen Warensicherungsanlagen – Neueste Entwicklungen

Alteköster, C.

Sicherheit von besonders schutzbedürftigen Beschäftigten am Arbeitsplatz – Aktive medizinische Implantate

Tagung für Arbeitsmediziner

Sankt Augustin, 12. Februar 2020

UK NRW

Liedtke, M.

Neues für die Praxis der arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge

SV-Tagung IG Metall

Lengfurt, 5.–6. Februar 2020

IG Metall

Glitsch, U.

Einsatz von Exoskeletten in Arbeitswelt

Exo-Day Ottobock

Virtuell, 14. Mai 2020

Ottobock

Glitsch, U.

Automatisierung und ihre Grenzen – Exoskelette in der Logistik

„Mensch und Arbeit: Grundlagen der Ergonomie“

Dresden, 12.–15. Oktober 2020

Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG)

Heinrich, K.

Das Muskel-Skelett-System und Muskel-Skelett-Erkrankungen

Messtechnische Untersuchung physischer Belastungen, Bewertungsmethoden

Praxisbeispiele/Cuela

18. Nordbayerisches Forum „Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit“

Erlangen, 9. Juli 2020

Bayerische Staatsministerin für Familie, Arbeit und Soziales,

Deutsche Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin e.V.

(DGAUM), Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umwelt-

schutz bei der Arbeit e.V. (VDSI)

Heepenstrick, T.

Expositionserfassung bei Beschäftigten im Freien mit Genesis-UV

Satelliten-Symposium 2020 „Berufskrankheit Hautkrebs“

Online-Seminar, 9. Oktober 2020

Deutsche Krebshilfe

Schmid, A.; Wittlich, M.

UV Strahlung messen und bewerten

Fachgespräch Berufsdermatologie

Online, 12. November 2020

IPA

Wittlich, M.

Neue Erkenntnisse zur Freizeitexposition – Vorläufige Ergebnisse aus 2020

ADO Congress 2020

Online, 10. September 2020

ABD meets ADO: Beruflicher Hautkrebs

Wittlich, M.

UV-Exposition im Beruf: Zahlen, Daten, Fakten

Dresdner Treffpunkt

Dresden, 1. Dezember 2020

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Alteköster, C.; Jeschke, P.

Gefährdungsbeurteilung an Arbeitsplätzen mit elektromagnetischen Feldern nach TREMF

Persönliche Schutzausrüstung

12. Fachgespräch Physikalische Einwirkungen – Teil

Strahlung

Web-Veranstaltung, 26. November 2020

IFA

Liedtke, M.

Schutzkleidung für UV-Strahlung – Aktuelles aus Brüssel

Unfallverhütung – Produktsicherheit

Arbeitskreis „Umwelt/Energie“

Karlsruhe, 1. Juli 2020

IHK Karlsruhe

Alteköster, C.; Jeschke, P.

Beurteilung der Gefährdungen durch Elektromagnetische Felder

66. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft „Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch?“ (GfA2020)

Online-Konferenz, 16.–18. März 2020

Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA)

Nickel, P.

Technik-Akzeptanz (Sessionleitung)

Nickel, P.; Kötter, W.; Stock, P.

Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in der Normung für eine Arbeitswelt mit Industrie 4.0

Weber, A.; Nickel, P.; Friemert, D.; Hartmann, U.;

Karamanidis, K.

Trainingsprogramme in virtueller Realität für den betriebspraktischen Einsatz zur Stolper-, Rutsch- und Sturz-Prävention

Tag der Arbeitssicherheit 2021

München, 19. Februar 2020

IBM Deutschland GmbH, Institut für Arbeitsschutz der

Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Steimers, A.

Trustworthy Artificial Intelligence

Anhang 4: Veröffentlichungen

Veröffentlichungen können unter der angegebenen Internetadresse als PDF-Datei heruntergeladen werden.

Fachübergreifende Themen

Reports

Autorenkollektiv: **Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) – Jahresbericht 2019.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/forschung/ifa/jahresberichte/3891/jahresbericht-2019-des-ifa?c=34>

Pflaumbaum, W.; von Hahn, N.; Kolk, A.; Liedtke, M.; Schelle, F.; Kaulbars, U.; Freitag, C.; Peters, S.; Pelzer, J.; Schmidt, V.; Wittlich M.; Alteköster, C.; Bömmels, I.; Soyka, F.; Werner, C.; Post, M.; Mewes, O. **Grenzwerteliste 2020 – Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.** IFA Report 5/2020. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/detail/index/sArticle/3992>

Griemsmann, S.; Schellewald, V.; Weber, B.; Stich-Kreitner, V.; Penz, H.-J.; Richter, C.; Stephan, A. **Barrierefreie Eingabe- und Ausgabemittel in der Informationstechnik.** IFA Report 3/2020. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2020/ifa-report-3-2020/index.jsp>

Zeitschriftenbeiträge

Hirschwald, B.; Nold, A.; Bochmann, F.; Heitmann, T.; Sun, Y. **Chronotyp, Arbeitszeit und Arbeitssicherheit.** Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 70 (2020) Nr. 5, S. 207-214

<https://doi.org/10.1007/s40664-020-00397-4>

Hauke, A.; Flaspöler, E.; Klüser, R.; Neitzner, I. **Arbeitsverdichtung im Branchenüberblick. Erkenntnisse aus dem Risikoobservatorium der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV).** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin - ASU 55 (2020) Nr. 9, S. 534-538

Woltjen, M.; Ditchen, D.; Wanka, G. **Ein geordneter „Werkzeugkoffer“ für die Feststellung der Einwirkung im Berufskrankheitenverfahren.** DGUV Forum (2020) Nr. 1, S. 18-19

https://forum.dguv.de/issues/DGUV_Forum_01_2020.pdf

Beiträge in Loseblattwerken

Steimers, A. **Vertrauenswürdige künstliche Intelligenz.** Kennzahl 300 060, 2. Lfg. XI/2020, 4 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/300060>

von Hahn, N. **Gefahrenschwerpunkt Frachtcontainer: Umfassende IFA Themenseiten im Internet (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0413).** Ausgabe 09/2020, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3947>

Internetpublikationen

Hauke, A.; Neitzner, I. **Elektrohandwerke.** Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_elektrohandwerke.pdf

Autorenkollektiv: **Wenn's um die Wurst geht: Arbeitsschutz in der Fleischwirtschaft.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/ifa_branchenbild_fleischwirtschaft.pdf

Hauke, A.; Neitzner, I. **Schlachten und Fleischverarbeitung. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_fleischverarbeitung_langfassung.pdf

von Hahn, N.; Bux, K. **Trockene Luft – aktuelle Literaturstudie zu ihren Auswirkungen auf die Gesundheit.** Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 9, S. 361-366

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/gefahrstoffe_09_2020_trockene_luft.pdf

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Textil und Mode. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/textil_mode_langfassung.pdf

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Handel mit Warenumgang, ohne Warenlogistik. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/handel-mit-warenumgang-ohne-warenlogistik.pdf

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_glas_keramik.pdf

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Banken, Sparkassen, private Versicherungen. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_banken_sparkassen_versicherungen_langfassung.pdf

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Chemische Industrie. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/chemische-industrie_langfassung.pdf

Klüser, R.; Neitzner, I.: **Kunststoff, Gummiwaren. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_kunststoff_gummiwaren.pdf

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Gebäudereinigung. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_gebaudereinigung_langfassung.pdf

Flaspöler, E.; Neitzner, I.: **Druck und Papierverarbeitung. Ausführliches Branchenbild aus dem Risikoobservatorium der DGUV.**

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/branchenbild_druck_und_papierverarbeitung_langfassung.pdf

Tagungsbeiträge

Friemert, D.; Terschüren, C.; Gross, B.; Herold, R.; Leuthner, N.; Braun, C.; Hartmann, U.; Harth, V.: **What is the State of Smart Glass Research from an OSH Viewpoint?** In: Duffy, V.G. (Hrsg.): Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management. Posture, Motion and Health. 11th International Conference, DHM 2020, S. 346-364. Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020

https://doi.org/10.1007/978-3-030-49907-5_25

Friemert, D.; Terschüren, C.; Gross, B.; Herold, R.; Leuthner, N.; Braun, C.; Hartmann, U.; Harth, V.: **Auswirkungen von Datenbrillen auf Arbeitssicherheit und Gesundheit: Projekt ADAG Ergebnisse der Literaturrecherche zur Akzeptanz von Datenbrillen.**

In: Freiberg, S.; Zieschang, H. 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020 Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020. S. 111-116

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Broschüren und Faltblätter

Autorenkollektiv: **Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung – Allgemeiner Teil.** DGUV Information 213-701. 32 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020.

<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/548/empfehlungen-gefaehrdungsermittlung-der-unfallversicherungstraeger-egu-nach-der-gefahrstoffverordnung>

Internetpublikationen

Nies, E.: **Ethische Betrachtungen zur Grenzwertsetzung.** KANBrief (2020) Nr. 4, S. 18-19

<https://www.kan.de/publikationen/kanbrief/>

Chemische und biologische Einwirkungen: Gefahrstoffe – Allgemeines

Reports

Pflaumbaum, W.; von Hahn, N.: **Gefahrstoffliste 2020. Gefahrstoffe am Arbeitsplatz.** IFA Report 2/2020 Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020. ISBN: 978-3-948657-04-8

<https://publikationen.dguv.de/DguvWebcode?query=p021533>

Zeitschriftenbeiträge

Blaskowitz, M.; Ansari Eshlaghi, P.; Svabenicky, S.; Breuer, D.: **Bestimmung von Alkanolaminen in der Luft an Arbeitsplätzen – Eine Vergleichsstudie zur Etablierung der Messverfahren.** Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 7/8, S. 267-271

<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2020-alkanolamine-grdl-7-8.pdf>

Heinrich, B.; Wähler, I.; Breuer, D.: **Eine internationale Erfolgsgeschichte: 25. Update der Datenbank „GESTIS – International limit values for chemical agents“**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 7/8, S. 265-266
<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2020-gestis-grdl-7.pdf>

Nies, E.: **Kosten-Nutzen-Analysen bei der Grenzwertsetzung für krebserzeugende Arbeitsstoffe – Betrachtungen zur Risikopolitik**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 7/8, S. 272-280
<https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2020-grenzwertsetzung-grdl-7.pdf>

Wippich, C.; Rissler, J.; Koppisch, D.; Breuer, D.: **Estimating Respirable Dust Exposure from Inhalable Dust Exposure**. Annals of Work Exposures and Health 64 (2020), S. 430-444
<https://academic.oup.com/annweh/article/64/4/430/5766415>

Gabriel, S.; Ermer, A.; Schneider, A.; Hanke-Roos, M.; Schneider, G.; Wellhöfer, H.: **Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen – das Arbeitsprogramm der GDA**. DGUV Forum (2020) Nr. 4, S. 3-8
https://forum.dguv.de/issues/DGUV_Forum_04_2020.pdf

Weiss, T.; Breuer, D.; Bury, D.; Friedrich, C.; Werner, S.; Aziz, M.; Hummel, T.; Raulf, M.; Zschiesche, W.; Sucker, K.; Pallapies, D.; Bünger, J.; Brüning, T.: **(Mono-)Exposure to Naphthalene in the Abrasives Industry: Air Monitoring and Biological Monitoring**. Annals of Work Exposures and Health 64 (2020)
<https://doi.org/10.1093/annweh/wxaa062>

Koch, U.; Willer, E.; Radtke, R.: **MGU-Messprogramm 9178 „Abgase von Dieselmotoren“ am Arbeitsplatz. Teil 2: Ergebnisse**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 3, S. 100-108
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grl_2020_003.pdf

Nies, E.: **Fünfzehn Jahre ohne Technische Richtkonzentrationen. Entwicklung des Risikokonzepts zur Expositionsbegrenzung krebserzeugender Arbeitsstoffe in Deutschland**. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 55 (2020) Nr. 2, S. 74-76

Poppe, M.; Heintz, D.; Voßberg, A.; Monsé, C.; Gabriel, S.: **Feuerverzinken – Ermittlung und Beurteilung von Gefahrstoffexpositionen**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 1/2, S. 47-52.
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grl_2020_001.pdf

Emmel, C.; Monsé, C.; Vossen, K.: **Direktanzeigende Messgeräte: Anspruch und Wirklichkeit – ein Diskussionspapier**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 10, S. 385-389
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/gefahrstoffe_10_2020_direktanzeigende_messgeraete.pdf

Monsé, C.; Vossen, K.; Martiny, A.; Kirchner, M.; Dragan, G.C.; Jettkant, B.; Bünger, J.; Brüning, T.; Emmel, C.: **Stickoxidvergleichsmessungen im IPA-Expositionslabor**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 10, S. 377-384
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/gefahrstoffe_10_2020_stickoxidmessungen.pdf

Cherrie, J.W.; Fransman, W.; Heussen, H.; Koppisch, D.; Jensen, K.A.: **Exposure Models for REACH and Occupational Safety and Health Regulations**. International Journal of Environmental Research and Public Health 17 (2020) Nr. 2, S. 383
<https://doi.org/10.3390/ijerph17020383>

Beiträge in Loseblattwerken

Radermacher, S.; Krökel, I.; Assenmacher, H.: **Kurzkettige Carbonsäuren: Ameisen-, Essig- und Propionsäure**. Kennzahl 6550, 2. Lfg. 2020, 9 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/6550>

Smola, T.: **GHS-Spaltenmodell zur Gefahrstoffbeurteilung (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0341)**. Ausgabe 9/2020, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/2577>

Göen, T.; Pitzke, K.; Heibisch, R.; Brock, T.H.; Hartwig, A.; MAK Commission: **Selenium - Method for the determination of selenium and its inorganic compounds in workplace air using atomic absorption spectroscopy (AAS)**. The MAK-Collection for Occupational Health and Safety: Air Monitoring Method - Translation of the German version from 2019. Volume 5, Nr. 2, 2020, S. 1-11 Hrsg.: Hartwig, A.; Parlar, H.; Brock, T.H. DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH 2020 – Loseblatt-Ausgabe.
https://doi.org/10.34865/am7782e5_2or

Heckmann, P.; Witzler, K.: **Isocyanate – Monomere Diisocyanate, Totalkonzentration reaktiver Isocyanatgruppen (TRIG) und Polyisocyanatgehalt**. Kennzahl 7670, 1. Lfg. 2020, 21 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/7670>

Smola, T.: **Ersatzstoffprüfung mit Hilfe des GHS-Spaltenmodells**. Kennzahl 120 100, 1. Lfg. V/2020, 5 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/120100>

Gabriel, S.; Van Gelder, R.: **Expositionsdatenbank MEGA – Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen am Arbeitsplatz.** Kennzahl 140 114, 1. Lfg. V/2020, 3 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2

<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/140114>

Blaskowitz, M.; Heckmann, P.; Breuer, D.: **Kühlschmierstoffe und sonstige komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische, nichtwassermischbar.** Kennzahl 7750/1, 1. Lfg. 2020, 14 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/7750.1>

Pflaumbaum, W.: **Inhalative Exposition – Bezugsquellen für Messverfahren.** Kennzahl 0368, 1. Lfg. 2020, 2 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0368>

von Hahn, N.; Pflaumbaum, W.: **Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV – Allgemeine Anforderungen.** Kennzahl 0310, 1. Lfg. 2020, 10 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0310>

von Hahn, N.: **Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung.** Kennzahl 0345, 1. Lfg. 2020, 4 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0345>

Pflaumbaum, W.: **Ermittlung von Informationen für die Gefährdungsbeurteilung.** Kennzahl 0315, 2. Lfg. 2020, 9 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0315>

von Hahn, N.; Pflaumbaum, W.: **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung gemäß Gefahrstoffverordnung – Handlungsanleitung für die Praxis.** Kennzahl 0340, 2. Lfg. 2020, 30 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0340>

Broschüren und Faltblätter

Smola, T.: **The GHS column model 2020 – An aid to substitute assessment.** 8 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/DguvWebcode?query=p021388>

Smola, T.: **Das GHS-Spaltenmodell 2020 – Eine Hilfestellung zur Substitutionsprüfung nach Gefahrstoffverordnung.** 8 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/DguvWebcode?query=p021387>

Autorenkollektiv: **Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) – Datenbank zur zentralen Erfassung gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen exponierter Beschäftigter.** Faltblatt. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/DguvWebcode?query=p012424>

Autorenkollektiv: **Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung - Instandhaltungsarbeiten an Personenkraftwagen in Werkstätten.** DGUV Information 213-707. 32 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/3714/empfehlungen-gefaehrdungsermittlung-der-unfallversicherungstraeger-egu-nach-der-gefahrstoffverordnung?c=15>

Chemische Einwirkungen: Aerosole

Reports

Autorenkollektiv: **Arbeitsbedingte Exposition gegenüber der einatembaren und der alveolengängigen Staubfraktion.** IFA Report 6/2020. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020. ISBN: 978-3-948657-17-8

<https://publikationen.dguv.de/forschung/ifa/ifa-report/3999/ifa-report-6/2020-arbeitsbedingte-exposition-gegenueber-der-einatembaren-und-der-alveolengaengigen-st>

Wippich, C.: **Zum Verhältnis von einatembaren und alveolengängigen Staubfraktionen und deren Inhaltsstoffe in verschiedenen Arbeitsbereichen.** DGUV Report 1/2020 Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020.

ISBN: 978-3-948657-09-3

<https://publikationen.dguv.de/DguvWebcode?query=p021565>

Zeitschriftenveröffentlichungen

Peters, S.: „**Viel Frischluft hilft viel**“. DGUV pluspunkt (2020) Nr. 4, S. 16-17

https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user_upload_dguvlug/DguvPlusPunkt/2020/04/Pluspunkt_4_2020_barr.pdf

Dragan, G.C.; Kohlmeier, V.; Orasche, J.; Schnelle-Kreis, J.; Forbes, P.B.C.; Breuer, D.; Zimmermann, R.: **Entwicklung eines persönlichen Aerosol-Probennehmers zur Überwachung der Partikel-Dampf-Fraktionierung von SVOCs an Arbeitsplätzen (Development of a Personal Aerosol Sampler for Monitoring the Particle-Vapour Fractionation of SVOCs in Workplaces)**. Annals of Work Exposures and Health 64 (2020) Nr. 8, S. 903-908

<https://doi.org/10.1093/annweh/wxaa059>

Piskorz, M.; von der Heyden, T.: **Asbest in Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern**. DGUV Forum (2020) Nr. 4, S. 17-18

https://forum.dguv.de/issues/DGUV_Forum_04_2020.pdf

Beisser, R.; Werner, S.; Heinrich, B.; Pelzer, J.: **Emissionen aus 3D-Tischdruckern – Nachstellende Untersuchungen – Teil 1. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 1/2, S. 53-60**

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grl_2020_002.pdf

Peters, S.: **Wenn Gebäude krank machen**. DGUV topeins (2020) Nr. 2, S. 20-21

<https://topeins.dguv.de/gesund-bleiben/wenn-gebäude-krank-machen/>

Musanke, U.; Nies, E.; Welge, P.: **Der neue Arbeitsplatzgrenzwert für Bitumen – Schritte zur Umsetzung**. DGUV Forum (2020) Nr. 4, S. 13-16

https://forum.dguv.de/issues/DGUV_Forum_04_2020.pdf

Sucker, K.; Peters, S.; Giesen, Y.: **Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen**. IPA-Journal (2020) Nr. 2, S. 22-27

<https://publikationen.dguv.de/forschung/ipa/ipa-journal/3970/ipa-journal-02/2020>

Mattenklott, M.: **Die Ermittlung von Quarzexpositionen an Arbeitsplätzen und Quarzgehalten in Materialien und Schüttgütern**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 4, S. 113-118

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grl_2020_004.pdf

Sun, Y.; Bochmann, F.; Nold, A.: **Grenzwertkonzepte und Expositionsmuster. Änderungen der Dosis-Wirkungs-Beziehung über Zeit und Lebenszeitrisiko bei Silikose**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 4, S. 124-126

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grl_2020_005.pdf

Kellner, R.; Peters, S.: **„Kommunale Einrichtungen in Coronazeiten – Lüften, Lüften, Lüften“**. Alternative Kommunalpolitik (2020) Nr. 6, S. 46-47

<https://www.akp-redaktion.de/akp-6-2020-ressourcen-boden-wasser-luft/>

Autorenkollektiv: **Wie lüftet man richtig gegen das Virus?** Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Berlin und Unfallkasse NRW, Düsseldorf 2017, S. 2-3

https://www.unfallkasse-nrw.de/fileadmin/server/download/SiBe_Report/SiBe_UK_NRW_4_2020.pdf

Wippich, C.: **Umrechnungsmöglichkeiten von einatembaren in alveolengängigen Staub und deren metallischen Inhaltsstoffen (Teil 1 von 3)**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 71 (2020) Nr. 11, S. 486-488

<https://doi.org/10.37307/j.2199-7349.2020.11.06>

Wippich, C.: **Umrechnungsmöglichkeiten von einatembaren in alveolengängigen Staub und deren metallischen Inhaltsstoffen (Teil 2 von 3)**. sicher ist sicher - Arbeitsschutz aktuell 71 (2020) Nr. 12, S. 555-559

<https://doi.org/10.37307/j.2199-7349.2020.12>

Beiträge in Loseblattwerken

Pitzke, K.: **Indium und seine Verbindungen (ICP-Massenspektrometrie)**. Kennzahl 7650, 2. Lfg. 2020, 15 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9

<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/7650>

Wippich, C.: **Umrechnung von einatembarem in alveolengängigen Staub (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0415)**. Ausgabe 09/2020, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3949>

Schumacher, C.: **Nanostructured materials: grouping with regard to occupational safety and health and risk minimization (Nanostrukturierte Materialien: Gruppierung hinsichtlich Arbeitsschutz und Risikominimierung)**. No. 0409e, Edition 5/2020, 2 S. In: Focus on IFA's work. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin - Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/forschung/ifa/aus-der-arbeit-des-ifa/3858/nanostructured-materials-grouping-with-regard-to-occupational-safety-and-health-and-risk-minimizati>

Pitzke, K.; Schwank, T.; Wippich, C.: **Krebserzeugende Metalle (Arsen, Beryllium, Cadmium, Cobalt, Nickel) und ihre Verbindungen (ICP-Massenspektrometrie)**. Kennzahl 7808, 2. Lfg. 2020, 16 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/7808>

Mattenkloft, M.; Pflaumbaum, W.: **Der Allgemeine Staubgrenzwert – Festlegungen, Geltungsbereich, allgemeine Hinweise**. Kennzahl 0412/1, 1. Lfg. 2020, 8 S. In: Messung von Gefahrstoffen – IFA-Arbeitsmappe. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13084-9
<http://www.IFA-ARBEITSMAPPEdigital.de/0412.1>

Pitzke, K.; Breuer, D.; Hebisch, R.; Kirchner, M.; Maschmeier, C.P.; Mattenkloft, M.; Schmitz, A.; Schuh, C.; Schwank, T.; Sonnenburg, R.; Timm, K.; Brock, T.H.; Hartwig, A.; MAK Commission: **Determination of metal-containing components of airborne particles. Air Monitoring Method – Translation of the German version from 2019**. The MAK-Collection for Occupational Health and Safety: Air Monitoring Method – Translation of the German version from 2019. Volume 5, Nr. 4, 2020, S. 1-19 Hrsg.: Hartwig, A.; Parlar, H.; Brock, T.H. DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft. Wiley-VCH 2020 – Loseblatt-Ausgabe.
https://doi.org/10.34865/amdetercompegt5_4or

Tagungsbeiträge

Möhlmann, C.; Schumacher, C.; Gasse, B.; Plitzko, S.; Broßell, D.: **Determination and grouping of exposure and risk for processing of nanocomposites**. European Aerosol Conference 2020, Aachen, Webconference, 30. August – 4. September 2020 Gesellschaft für Aerosolforschung
<https://perosh.eu/repository/grouping-of-exposure-and-risk-for-processing-of-nanocomposites/>

Möhlmann, C.; Schumacher, C.; Gasse, B.; Plitzko, S.; Broßell, D.: **Grouping of exposure and risk for processing of nanocomposites**. Nanosafe 2020 Digital Conference, 7th international conference on HEALTH and SAFETY issues related to NANOMATERIALS for a socially responsible approach Grenoble, Frankreich, 16.–23. November 2020 CEA-Liten
<https://doi.org/10.1007/s00106-020-00962-6>

Chemische Einwirkungen: Dämpfe, Gase

Zeitschriftenbeiträge

Nies, E.; Stockmann, R.; Peters, S.; Thullner, I.: **Reduction of formaldehyde exposure in anatomical theatres**. Journal of Anatomy 236 (2020) Nr. 4, S 114
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/joa.13163>

Pogner, C.; Gorfer, M.; Kolk, A.: **Evaluierung von Endotoxinproben – Vergleich von Analysen sowie Transport- und Lagerungsbedingungen durch standardisierte Proben**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 9, S. 335-341
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/gefahrstoffe_09_2020_x953-pogner.pdf

Gärtner, A.; Hoppenheidt, K.; Knust, S.; Kolk, A.; Lohmeyer, M.; Liebers, V.; Linsel, G.; Peters, S.: **Emissionsmessung von Endotoxinen - Vergleichsuntersuchung mit LAL- und rFC-Tests sowie Ermittlung von Verfahrenskenngrößen**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 9, S. 329-334
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/gefahrstoffe_09_2020_x951-gaertner.pdf

Wegscheider, W.; Brohmann, P.; Koppisch, D.; Naujoks, G.; Niemann, J.; Eickmann, U.: **Expositionsermittlungen in Pathologien von 2016 bis 2019 – Schwerpunkt Formaldehyd**. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 80 (2020) Nr. 9, S. 349-360
https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/gefahrstoffe_09_2020_formaldehyd.pdf

Nies, E.: **Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung. Auf gewundenen Straßen zum verbindlichen Arbeitsplatzgrenzwert**. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 55 (2020) Nr. 2, S. 93-96
<https://www.asu-arbeitsmedizin.com/node/113201/print>

Broschüren und Faltblätter

Autorenkollektiv: **Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung – Betanken von Strahlflugzeugen in der zivilen Luftfahrt mit Kerosin (Jet A-1)**. DGUV Information 213-735. 24 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/3738/empfehlungen-gefaehrderungsermittlung-der-unfallversicherungstraeger-egu-nach-der-gefahrstoffverordnung?c=4>

Autorenkollektiv: **Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung – Einsatz von Kaltschweißmitteln für PVC-Bodenbeläge**. DGUV Information 213-719. 20 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/557/empfehlungen-gefaehrderungsermittlung-der-unfallversicherungstraeger-egu-nach-der-gefahrstoffverordnung>

Autorenkollektiv: **Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung – Verwendung von Trichlorethen bei der Extraktion von Bitumen aus Asphalt nach dem Waschtrommelverfahren**. DGVU Information 213-710. 24 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/549/empfehlungen-gefaehrderungsermittlung...-waschtrommelverfahren>

Brand- und Explosionsschutz

Stahmer, K.W.; Causemann, S.; Hohmann, S.: **Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben**. Kennzahl 140 260, 1. Lfg. V/2020, 13 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/140260>

Physikalische Einwirkungen – Allgemeines

Selzer, J.; Schelle, F.: **Erfassung und Beurteilung extra-auraler Lärmwirkungen am Arbeitsplatz**. Kennzahl 220 110, 2. Lfg. XI/2020, 8 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/220110>

Physikalische Einwirkungen – Lärm

Reports

Rokosch, F.; Schwarzmann, K.; Uslar, W.; Gehrke, A.; Wiegand, J.; Schelle, F.; Selzer, J.; Wolff, A.: **Lärmbelastung im Einzelhandel. Ein Kooperationsprojekt von IFA, IAG und BGHW**. DGVU Report 4/2020. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020. ISBN: 978-3-948657-19-2
<https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/4008/dguv-report-4/2020-laermbelastung-im-einzelhandel?c=180>

Zeitschriftenbeiträge

Selzer, J.: **Akustische Gestaltung von Büroumgebungen. Teil 3: Messung und Beurteilung von Mehrpersonenbüros**. Bauen plus 6 (2020) Nr. 4, S. 22-27
<https://www.bauenplus.de/zeitschrift/aktuelle-ausgabe/akustische-gestaltung-bueroumgebungen-3/>

Michel, O.; Liedtke, M.: **Gehörschädigung durch Lärm. Neufassung der Richtlinie VDI 2058 Blatt 2 (2020-08)**. HNO 11 (2020), 6 S.
<https://doi.org/10.1007/s00106-020-00962-6>

Internetpublikationen

Selzer, J.: **Gute Akustik im Open Office**. KANBrief (2020) Nr. 4, S. 15
<https://www.kan.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/KAN-Brief/de-en-fr/20-4.pdf>

Tagungsbeiträge

Cieslak, M.; Kling, C.; Wolff, A.: **Ultrasound exposure in a workplace and a potential way to improve its measurement methodology**. 2020 IEEE Virtual Reality Conference (VR). 3-5 June 2020, Roma, Italy – Vortrag. Tagungsbericht, S. 1-5 Hrsg.: Höllerer, T.; Interrante, V.; Lecuyer, A.; Swan, J.E. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), New York/USA.
ISBN: 978-1-7281-4892-2
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9138223>

Cieslak, M.; Kling, C.; Wolff, A.: **Ultrasound exposure in a workplace and a potential way to improve its measurement methodology**. 2020 IEEE Virtual Reality Conference (VR). 3-5 June 2020, Roma, Italy – Vortrag. Tagungsbericht, S. 1-5 Hrsg.: Höllerer, T.; Interrante, V.; Lecuyer, A.; Swan, J.E. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), New York/USA.
ISBN: 978-1-7281-4892-2
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9138223>

Physikalische Einwirkungen – Vibration

Beiträge in Loseblattwerken

Kaulbars, U.: **Messung, Bewertung und Beurteilung der Hand-Arm-Schwingungsbelastung an Arbeitsplätzen**. Kennzahl 210 520, 2. Lfg. XI/2020, 21 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/210520>

Tagungsbeiträge

Ernst, B.; Kaulbars, U.: **Überprüfung einer maschinenintegrierten Expositionserfassung von Hand-Arm-Vibrationen**. 8. VDI-Fachtagung Humanschwingungen, 01.-02. Oktober 2020, Würzburg – Vortrag. VDI-Berichte (2020) Nr. 2370, S. 121-130. Hrsg.: VDI-Verlag, Düsseldorf 2020. ISBN: 978-3-18-092370-3

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/ernst_kaulbars_vdi_2020.pdf

Ergonomie

Reports

Brütting, M.; Ernst, B.: **Auswirkungen auf Muskel-Skelett-Belastungen beim Bodenwischen mit unterschiedlichen Stieltypen**.

IFA Report 7/2020. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020, 40 S.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3987>

Weber, B.; Seidel, D.H.; Brütting, M.; Ditchen, D.; Eul, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Hermanns-Truxius, I.; Hoehne-Hückstädt, R.; Lietz, R.; Post, M.; Barrero, H.; Ellegast, R.: **Weiterentwicklung und Evaluierung von Ansätzen zur Gefährdungsanalyse bei physischen Belastungen für die Methodenebene Messtechnische Analyse im Feld (Teil B)**. In: DGUV Report 3/2020 „Megaphys“.

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3635>

Schust, M.; Liebers, F.; Seidel, D.H.; Heinrich, K.; Weber, B.: **Vergleich der Belastungsbewertungen des Speziellen Screenings und der Messtechnischen Analyse (Teil D.2)**. In: DGUV Report 3/2020 „Megaphys“. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3635>

Weber, B.; Seidel, D.H.; Hermanns-Truxius, I.; Heinrich, K.; Sinn-Behrendt, A.; Oberle, M.; Bruder, R.: **Vergleich der Belastungsbewertungen des Experten-Screenings und der Messtechnischen Analyse (Teil D.3)**. In: DGUV Report 3/2020 „Megaphys“.

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3635>

Tagungsbeiträge

Freiberg, S.; Zieschang, H.: **7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019**.

In: DGUV Report 2/2020. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020. ISBN: 978-3-948657-13-0

<https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/3967/dguv-report-2/2020-7-fachgespraech-ergonomie-2019-zusammenfassung-der-vortraege-vom-25.-und-26.-n>

Brütting, M.; Ernst, B.; Steindorf, K.: **Auswirkungen auf Muskel-Skelett-Belastungen beim Bodenwischen mit unterschiedlichen Stieltypen**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 19-24. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2020/ifa-report-7-2020/index.jsp>

<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2020/ifa-report-7-2020/index.jsp>

Sun, Y.; Nold, A.; Glitsch, U.; Bochmann, F.: **Systematischer Review zu Arbeitsbelastungen und Koxarthrose – Dosis-Wirkungsbeziehung und Risikoverdopplungsdosis**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 35-37. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/3967/dguv-report-2/2020-7-fachgespraech-ergonomie-2019-zusammenfassung-der-vortraege-vom-25.-und-26.-n?c=180>

Liedtke, M.: **VDI-Richtlinie 4499 Blatt 5 – Digitale Fabrik – Prognose von Umgebungseinflüssen auf den arbeitenden Menschen**.

In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 59. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Ellegast, R.P.: **Individualprävention bei arbeitsbezogenen Muskel-Skeletterkrankungen**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 143-147.

Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Hauke, A.; Bruder, R.; Ellegast, R.P.; Hartmann, H.; Hellhammer, U.; Hundeloh, H.; Köhmstedt, B.; Schedlbauer, G.: **Was bleibt nach drei Jahren Kita-Alltag? Ergebnisse der Projektevaluation „ErgoKita“**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 187-193. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Kaufmann, M.; Heinrich, K.; Harth, V.; Friemert, D.: **Einsatz von multivariaten Verfahren zur Analyse von posturalen Bewegungen am Beispiel des Einflusses eines Exoskelettes auf das Stehen**. Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch? 66. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 16.–18. März 2020, Berlin – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2020. ISBN 978-3-936804-27-0

Heinrich, K.; Kaufmann, M.; Liedtke, M.; Glitsch, U.: **Wirksamkeit von Exoskeletten für die oberen Extremitäten – Hoffnung oder Illusion?** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 87-93. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/3967/dguv-report-2/2020-7-fachgespraech-ergonomie-2019-zusammenfassung-der-vortraege-vom-25-und-26-n?c=180>

Winter, G.; Glitsch, U.; Felten, C.; Hedtmann, J.: **Einsatz von Exoskeletten bei körperlicher Arbeit im Logistik- und Transportgewerbe.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 101-107. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C.: **Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsbeurteilung.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 95-100. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Weber, B.; Brütting, M.; Ditchen, D.; Eul, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Hermanns-Truxius, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Lietz, R.; Post, M.; Seidel, D.; Ellegast, R.P.: **Ergebnisse des Kooperationsprojektes MEGAPHYS.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 29-33. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Seidel, D.H.; Heinrich, K.; Hermanns-Truxius, I.; Ellegast, R.P.; Barrero, L.H.; Rieger, M.A.; Steinhilber, B.; Weber, B.: **Messdatenbasierte Bewertung arbeitsbedingter Hand- und Ellenbogenbelastungen.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 41-46. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Schiefer, C.; Ellegast, R.P.; Hermanns, I.; Derakshani, M.; Göbel, F.; Jäger, M.; Koch, U.; Reichert, T.; Ditchen, D.: **Physische Belastungen von Rettungskräften beim Patiententransport in Treppenhäusern.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 13-18. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Schellewald, V.; Weber, B.; Ellegast, R.P.: **Dynamische Arbeitsstationen – Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Forschung und der betrieblichen Praxis.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 155-158. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Glitsch, U.; Bäuerle, I.; Hertrich, L.; Heinrich, K.; Liedtke, M.: **Methodik zur Analyse der biomechanischen Wirksamkeit von Exoskeletten.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 81-86. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Zeitschriftenbeiträge

Bijanazadeh, A.; Hermanns, I.; Ellegast, R.P.; Fraeulin, L.; Holzgreve, F.; Mache, S.; Groneberg, D.; Ohlendorf, D.: **A kinematic posture analysis of neurological assistants in their daily working practice – a pilot study.** Journal of Occupational Medicine and Toxicology 15 (2020) Nr. 36
<https://doi.org/10.1186/s12995-020-00286-9>

Backé, E.-M.; Schellewald, V.; Reichel, K.; Ellegast, R.P.; Latza, U.: **Workshop Gesundheitsgefährdung durch langes Sitzen am Arbeitsplatz – Teil II Betriebliche Lösungsansätze.** Das Gesundheitswesen 82 (2020) Nr. 7, S. 632-638
<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1192-4588>

Liedtke, M.; Bömer, T.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Werner, C.: **Gefährdungsbeurteilung für den Einsatz von Exoskeletten. Rechtliche Grundlagen.** Sicherheitsingenieur 51 (2020) Nr. 1, S. 28-30

Glitsch, U.; Bäuerle, I.; Hertrich, L.; Heinrich, K.; Liedtke, M.: **Biomechanische Beurteilung der Wirksamkeit von rumpfunterstützenden Exoskeletten für den industriellen Einsatz.** Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 74 (2020) Nr. 4, S. 294-305
<https://doi.org/10.1007/s41449-019-00184-9>

Steinhilber, B.; Luger, T.; Schwenkreis, P.; Middeldorf, S.; Bork, H.; Mann, B.; Glinski, A.; Heinrich, K.: **The use of exoskeletons in the occupational context for primary, secondary, and tertiary prevention of work-related musculoskeletal complaints.** IISE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors 8 (2020) Nr. 3, S. 132-144
<https://doi.org/10.1080/24725838.2020.1844344>

Griemsmann, S.; Nickel, P.; Schellewald, V.; Weber, B.: **Einsatz von Wearables im Arbeitsschutz.** DGUV Forum (2020) Nr. 9, S. 3-8
<https://forum.dguv.de/ausgabe/9-2020/artikel/einsatz-von-wearables-im-arbeitsschutz>

Brütting, M.; Steindorf, K.: **Muskel-Skelett-Belastungen in der Reinigungsbranche. Auswirkungen von ergonomischen Arbeitsgeräten.** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 55 (2020) Nr. 5, S. 292-293

Schellewald, V.; Kleinert, J.; Ellegast, R.P.: **Effects of two types of dynamic office workstations (DOWs) used at two intensities on cognitive performance and office work in tasks with various complexity.** Ergonomics (2020) Nr. 12, S. 1-13

<https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1862308>

Seidel, D.H.; Heinrich, K.; Hermanns-Truxius, I.; Ellegast, R.P.; Barrero, L.H.; Rieger, M.A.; Steinhilber, B.; Weber, B.: **Assessment of work-related hand and elbow workloads using measurement-based TLV for HAL.** Applied Ergonomics 92 (2020) Nr. 4

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687020302581>

Steinhilber, B.; Luger, T.; Schwenkreis, P.; Middeldorf, S.; Bork, H.; Mann, B.; Glinski, A.; Heinrich, K.: **Einsatz von Exoskeletten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden.** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin - ASU 55 (2020) Nr. 8, S. 513-514

Steinhilber, B.; Luger, T.; Schwenkreis, P.; Middeldorf, S.; Bork, H.; Mann, B.; Glinski, A.; Heinrich, K.: **Einsatz von Exoskeletten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden.**

Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 74 (2020) Nr. 4, S. 227-246

<https://doi.org/10.1007/s41449-020-00226-7>

Steindorf, K.; Brütting, M.: **Ergonomische Reinigungsgeräte. So können Muskel-Skelett-Belastungen reduziert werden.** BauPortal (2020) Nr. 4, S. 54-55

https://www.bgbau.de/fileadmin/Medien-Objekte/Medien/Zeitschrift/BauPortal_04_2020.pdf

Beiträge in Loseblattwerken

Hauke, A.: **„ErgoKita“: Ergebnisse der Projektevaluation (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0414).** Ausgabe 09/2020, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3948>

Internetpublikationen

Hauke, A.; Schellewald, V.; Ellegast, R.P.: **ErgoKita: an example of an ergonomic intervention in the education sector.** 14 S. Hrsg.: European Agency for Safety and Health at Work. European Communities, Bilbao, Spanien 2020

<https://osha.europa.eu/en/publications/ergokita-example-ergonomic-intervention-education-sector/view>

Steinhilber, B.; Luger, T.; Schwenkreis, P.; Middeldorf, S.; Bork, H.; Mann, B.; Heinrich, K.: **Einsatz von Exoskeletten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär-, und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden.** 1. Auflage, Version 1 vom 31. Mai 2020, 47 S. AWMF-Register Nr. 002/046(1). Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM), München

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/002-046.html>

Tagungsbeiträge

Winter, G.; Glitsch, U.; Felten, C.; Hedtmann, J.: **Einsatz von Exoskeletten bei körperlicher Arbeit im Logistik- und Transportgewerbe.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 101-107. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Liedtke, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Bömer, T.; Werner, C.: **Exoskelette – Aspekte der Gefährdungsbeurteilung.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 95-100. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Kaufmann, M.; Heinrich, K.; Harth, V.; Friemert, D.: **Einsatz von multivariaten Verfahren zur Analyse von posturalen Bewegungen am Beispiel des Einflusses eines Exoskelettes auf das Stehen.** Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch? 66. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 16.-18. März 2020, Berlin – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2020. ISBN 978-3-936804-27-0

Weber, B.; Brütting, M.; Ditchen, D.; Eul, M.; Glitsch, U.; Heinrich, K.; Hermanns-Truxius, I.; Hoehne-Hückstädt, U.; Lietz, R.; Post, M.; Seidel, D.; Ellegast, R.P.: **Ergebnisse des Kooperationsprojektes MEGAPHYS.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 29-33. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Heinrich, K.; Kaufmann, M.; Liedtke, M.; Glitsch, U.: **Wirksamkeit von Exoskeletten für die oberen Extremitäten – Hoffnung oder Illusion?** In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 87-93. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/3967/dguv-report-2/2020-7-fachgespraech-ergonomie-2019-zusammenfassung-der-vortraege-vom-25.-und-26.-n?c=180>

Föh, K.-P.; Terschüren, C.; Kaufmann, M.; Heinrich, K.; Harth, V.: **Exoskelette in der Flugzeugmontage – Einsatz bei Über-Kopf-Arbeiten**. Arbeitskreis für Arbeitssicherheit Hamburg, 33. Fachtagung Für die Zukunft gewappnet? Wandel der Arbeitswelt sicher gestalten.

Seidel, D.H.; Heinrich, K.; Hermanns-Truxius, I.; Ellegast, R.P.; Barrero, L.H.; Rieger, M.A.; Steinhilber, B.; Weber, B.: **Messdatenbasierte Bewertung arbeitsbedingter Hand- und Ellenbogenbelastungen**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 41-46. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Glitsch, U.; Bäuerle, I.; Hertrich, L.; Heinrich, K.; Liedtke, M.: **Methodik zur Analyse der biomechanischen Wirksamkeit von Exoskeletten**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 81-86. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Schiefer, C.; Ellegast, R.P.; Hermanns, I.; Derakshani, M.; Göbel, F.; Jäger, M.; Koch, U.; Reichert, T.; Ditchen, D.: **Physische Belastungen von Rettungskräften beim Patiententransport in Treppenhäusern**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 13-18. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Schellewald, V.; Weber, B.; Ellegast, R.P.: **Dynamische Arbeitsstationen – Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Forschung und der betrieblichen Praxis**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 155-158. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Strahlung, elektromagnetische Felder und Wellen

Reports

Wittlich, M.; Westerhausen, S.; Strehl, B.; Schmitz, M.; Versteeg, H.: **Exposition von Beschäftigten gegenüber solarer UV-Strahlung – Ergebnisse des Projekts mit GENESIS-UV**. IFA Report 4/2020. 117 S. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020

<https://publikationen.dguv.de/DguvWebcode?query=p021637>

Zeitschriftenbeiträge

Soyka, F.; Werner, S.; Alteköster, C.; Bömmels, I.: **Wie magnetische Felder das Nervensystem beeinflussen und was das für den Arbeitsschutz bedeutet**. Umweltmedizin – Hygiene – Arbeitsmedizin 25 (2020) Nr. 6, S. 254-264

https://www.ecomed-umweltmedizin.de/pdf/magnetfelder-und-arbeitsschutz_1607703043000.pdf

Soyka, F.: **Bewertungsverfahren für gepulste magnetische Felder im Vergleich (Teil 1 von 2)**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 71 (2020) Nr. 2, S. 77-81

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2020_021.pdf

Soyka, F.: **Bewertungsverfahren für gepulste magnetische Felder im Vergleich (Teil 2 von 2)**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 71 (2020) Nr. 3, S. 134-138

https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2020_020.pdf

Alteköster, C.; Becker, C.; Bömmels, I.; Jeschke, P.; Schiessl, K.: **Bewertung elektronischer Artikelsicherungssysteme im Einzelhandel**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 71 (2020) Nr. 7/8, S. 323-329

https://sisdigital.de/download/_sid/AEIV-119414-6rCg/153486/sis_20200702.pdf

Baczynska, K.A.; Brown, S.; Chorley, A.C.; Lyachev, A.; Wittlich, M.; Khazova, M.: **Measurements of UV-A Exposure of Commercial Pilots Using Genesis-UV Dosimeters**. Atmosphere 11 (2020), S. 475

<https://doi.org/10.3357/AMHP.5507.2020>

Baczynska, K.A.; Brown, S.; Chorley, A.C.; OHagan, J.B.; Khazova, M.; Lyachev, A.; Wittlich, M.: **In-Flight UV-A Exposure of Commercial Airline Pilots**. Aerosp Med Hum Perform 91 (2020) Nr. 6, S. 501-510

<http://dx.doi.org/10.3357/AMHP.5507.2020>

Moldovan, H.R.; Wittlich, M.; John, S.M.; Brans, R.; Tiplica, G.S.; Salavastru, C.; Duca, R.C.; Fugulyan, E.; Horvath, S.; Alexa, A.; Butacu, Al.: **Exposure to solar UV radiation in outdoor construction workers using personal dosimetry**. Environmental Research (2020), S. 181

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108967>

Kovacic, J.; Wittlich, M.; John, S.M.; Macan, J.: **Personal ultraviolet radiation dosimetry and its relationship with environmental data: A longitudinal pilot study in Croatian construction workers**. Journal of photochemistry and photobiology 207 (2020)

<https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2020.111866>

Wittlich, M.; John, S.M.; Tiplica, G.S.; Salavastru, C.; Butacu, Al; Modenese, A.; Paolucci, V.; dHauw, G.; Gobba, F.; Sartorelli, P.: **Personal solar ultraviolet radiation dosimetry in an occupational setting across Europe**. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology 34 (2020)
<https://doi.org/10.1111/jdv.16303>

Tagungsbeiträge

Modenese, A.; Gobba, F.; Paolucci, V.; John, S.M.; Sartorelli, P.; Wittlich, M.: **Occupational solar UV exposure in construction workers in Italy: results of a one-month monitoring with personal dosimeters**. 2020 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2020 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC/I&CPS Europe). 9.–12. Juni 2020, Madrid, Spanien, S. 1-5
<https://doi.org/10.1109/EEEIC/ICPSEurope49358.2020.9160852>

Persönliche Schutzausrüstung – Allgemeines

von der Bank, N.; Mewes, O.: **Knieschutz**. Kennzahl 480 210, 1. Lfg. V/2020, 2 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/480210>

von der Bank, N.; Mewes, O.; Bornemann, S.: **Knieschutz – Positivliste**. Kennzahl 480 210/1, 1. Lfg. V/2020, 5 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/480210.1>

Persönliche Schutzausrüstung – Atemschutz

Liedtke, M.: **Covid-19 und Persönliche Schutzausrüstung (PSA) (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0418)**. Ausgabe 09/2020, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3953>

Lietz, C.; Thelen, C.: **Atemschutzgeräte und Atemschutzfilter – Positivliste**. Kennzahl 410 210/1, 1. Lfg. V/2020, 58 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/410210.1>

Thelen, C.; Lietz, C.: **Atemschutzgeräte und Atemschutzfilter**. Kennzahl 410 210, 1. Lfg. V/2020, 2 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/410210>

Persönliche Schutzausrüstung – Schutzhelme

Mewes, D. (t); Mewes, O.; von der Bank, N.: **Industrieschutzhelme**. Kennzahl 430 210, 2. Lfg. XI/2020, 2 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/430210>

Persönliche Schutzausrüstung – Schutzhandschuhe

Walther, C.; Röckel-Schütze, G.: **Schutzhandschuhe**. Kennzahl 450 210, 2. Lfg. XI/2020, 12 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/450210>

Bornemann, S.; Röckel-Schütze, G.: **Schutzhandschuhe – Positivliste**. Kennzahl 450 210/1, 2. Lfg. XI/2020, 10 S., 5 Tab. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/450210.1>

Persönliche Schutzausrüstung – Schutzkleidung

Walther, C.: **Schutzkleidung – Positivliste**. Kennzahl 440 210/1, 2. Lfg. XI/2020, 11 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/440210.1>

*Walther, C.: **Schutzkleidung – Positivliste**. Kennzahl 440 210/1, 1. Lfg. V/2020, 11 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/440210.1>*

*Walther, C.; Röckel-Schütze, G.: **Schutzkleidung**. Kennzahl 440 210, 1. Lfg. V/2020, 12 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/440210>*

Persönliche Schutzausrüstung – Gehörschutz

*Dantscher, S.; Sickert, P.: **Wie gut dämmt der Gehörschutz? Bestimmung der individuellen Schutzwirkung**. sicher ist sicher – Arbeitsschutz aktuell 71 (2020) Nr. 3, S. 116-122
<https://doi.org/10.37307/j.2199-7349.2020.03>*

Unfallverhütung – Gerätesicherheit: Allgemeines

*Otto, S.: **Fire extinguishing control systems with integral safety functions (Feuerlöschsteuerungen mit integrierten Sicherheitsfunktionen)**. No. 0407e, Edition 5/2020, 2 S. In: Focus on IFA's work. Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin 2020 – Loseblatt-Ausgabe
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3856>*

Autorenkollektiv: **Lass dich sehen! Warnkleidung rettet Leben**. Faltblatt. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3064>

Unfallverhütung – Gerätesicherheit: Elektrotechnik

*Werner, C.; Apfeld, R.; Köhler, B.; Grommes, W.; Zilligen, H.; Zürner, D.: **Liste für die sicherheitstechnische Prüfung von Maschinen – Elektrische Ausrüstung – (Ausfüllbares Formular-PDF)**. Kennzahl 310 212, 1. Lfg. 1/20, V/2020 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
https://www.ifa-handbuchdigital.de/IFA-HB_310212*

Steuerungstechnik

Reports

*Bömer, T.; Büllsbach, K.-H.; Hauke, M.; Otto, S.; Werner, C.: **Praxisgerechte Umsetzung der Anforderungen für sicherheitsbezogene Embedded-Software nach DIN EN ISO 13849-1**. IFA Report 1/2020. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020. ISBN: 978-3-948657-00-0
<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2020/ifa-report-1-2020/index.jsp>*

Beiträge in Loseblattwerken

*Bömer, T.: **Hinweise zum praktischen Einsatz von Laserscannern**. Kennzahl 310 243, 2. Lfg. XI/2020, 8 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 - Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/310243>*

Staubtechnische Prüfungen

*Budinger, R.; Goebel, A.: **Geprüfte Filtermaterialien und Filterelemente**. Kennzahl 550 210, 2. Lfg. XI/2020, 3 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/550210>*

*Budinger, R.: **Geprüfte Filtermaterialien/Filterelemente für staubbeseitigende Maschinen – Positivliste**. Kennzahl 550 210/1, 2. Lfg. 2020, 21 S. In: IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). 2. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausgabe. ISBN: 978-3-503-13083-2
<http://www.IFA-HANDBUCHdigital.de/550210.1>*

Zeitschriftenbeiträge

Weber, A.; Nickel, P.: **Prävention von Stolpern, Rutschen und Stürzen (SRS)**. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 55 (2020) Nr. 10, S. 610-613

Beiträge in Loseblattwerken

Zimmermann, J.: **Die Sicherheit an kollaborierenden Robotern richtig bewerten (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0419)**. Ausgabe 09/2020, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3951>

Nickel, P.: **In virtueller Realität Arbeitsschutzrisiken technischer Anlagen schon beim Planen beseitigen (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0417)**. Ausgabe 09/2020, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3952>

Griemsmann, S.: **Einsatz der virtuellen Realität in der Sicherheitsunterweisung 4.0 (Aus der Arbeit des IFA Nr. 0416)**. Ausgabe 09/2020, 2 S. In: Aus der Arbeit des IFA. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 – Loseblatt-Ausgabe <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3950>

Tagungsbeiträge

Nickel, P.; Bärenz, P.; Bischoff, H.-J.; Radandt, S.; Kaufmann, U.; Wichtl, M.; Monica, L.: **Arbeitssystemgestaltung für Maschinen- und Systemsicherheit**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 61-66. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 <https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/3967/dguv-report-2/2020-7-fachgespraech-ergonomie-2019-zusammenfassung-der-vortraege-vom-25.-und-26.-n?c=180>

Gomoll, K.; Nickel, P.; Huis, P.: **Risikobeurteilung trainieren – unterstützt durch virtuelle Realität**. In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 121-126. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020 <https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/3967/dguv-report-2/2020-7-fachgespraech-ergonomie-2019-zusammenfassung-der-vortraege-vom-25.-und-26.-n?c=180>

Nickel, P.: **Digitalisierung, Vernetzung, Dynamisierung und Maschinen- und Systemsicherheit**. In: Trimpop, R., Fischbach, A., Seliger, I., Lynnyk, A., Kleineidam, N. & Große-Jäger, A. (Hrsg.): Gewalt in der Arbeit verhüten und die Zukunft gesundheitsförderlich gestalten! (21. Workshop: Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit), S. 113-116. Asanger, Kröning 2020

Weber, A.; Nickel, P.; Hartmann, U.; Friemert, D.; Karamandis, K.: **Contributions of Training Programs Supported by VR Techniques to the Prevention of STF Accidents**. In: Duffy, V.G. (Hrsg.): Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management. Posture, Motion and Health. 11th International Conference, DHM 2020, S. 276-290. Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020 https://doi.org/10.1007/978-3-030-49904-4_20

Weber, A.; Nickel, P.; Friemert, D.; Hartmann, U.; Karamandis, K.: **Trainingsprogramme in virtueller Realität für den betriebspraktischen Einsatz zur Stolper-, Rutsch- und Sturz-Prävention**. Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch? 66. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 16.–18. März 2020, Berlin – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2020. ISBN 978-3-936804-27-0

Nickel, P.: **Depth and Colour Perception in Real and Virtual Robot Cells in the Context of Occupational Safety and Health**. In: Duffy, V.G. (Hrsg.): Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management. Posture, Motion and Health. 11th International Conference, DHM 2020, S. 228-242. Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020 https://doi.org/10.1007/978-3-030-49904-4_17

Nickel, P.; Kötter, W.; Stock, P.: **Ergonomische Arbeitssystemgestaltung in der Normung für eine Arbeitswelt mit Industrie 4.0**. Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch? 66. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 16.–18. März 2020, Berlin – Vortrag. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund 2020. ISBN 978-3-936804-27-0

Nickel, P.; Bärenz, P.; Radandt, S.; Wichtl, M.; Kaufmann, U.; Monica, L.; Bischoff, H.-J.; Nellutla, M.: **Human-system interaction design requirements to improve machinery and systems safety**. Proceedings of the 10th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), affiliated 6th International Conference on Safety Management and Human Factors, July 24–28, 2019, Washington D.C., USA., S. 3-13 doi.org/10.1007/978-3-030-20497-6_1

Weber, A.; Nickel, P.; Friemert, D.; Hartmann, U.; Karamandis, K.: **Training zur Stolperprävention mit Hilfe von virtueller Realität - erste Ergebnisse.**In: Freiberg, S.; Zieschang, H.: 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020, S. 131-135. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020
<https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/3967/dguv-report-2/2020-7-fachgesprach-ergonomie-2019-zusammenfassung-der-vortraege-vom-25.-und-26.-n?c=180>

Grießel, R.; Griemsmann, S.; Schellewald, V.; Schiefer, C.: **Absturzprävention durch den Einsatz von Virtual Reality in Sicherheitsunterweisungen.** In: Freiberg, S.; Zieschang, H. 7. Fachgespräch Ergonomie 2019. Zusammenfassung der Vorträge vom 25. und 26. November 2019. DGUV Report 2/2020 Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020. S. 117-120
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3967>

Bauliche Einrichtungen

Mewes, O.; Ceylan, O.: **Prüfung der Rutschhemmung von Bodenbelägen.** Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin – ASU 55 (2020) Nr. 5, S. 294-297

Schleiftechnik

Timm, M.; Adler, C.; Mewes, O.; Moedden, H.: **Improved Design Conventions for Separating Guards of Grinding Machines.** Proceedings of the 30th European Safety and Reliability Conference and the 15th Probabilistic Safety Assessment and Management Conference. ESREL 2020 PSAM15 Conference, 1.–6. November 2020

Anhang 5: Bachelor-, Master-, Diplom- und Promotionsarbeiten (2020 abgeschlossen und laufend)

| Fachübergreifende Themen | |
|---|--|
| Comparison between traditional and VR training of height tasks in the Colombian and German construction industry | Ruhr-Universität Bochum |
| Untersuchung der Berechnung von 2D Aufnahmen eines Menschen in ein 3D Körpermodell und Evaluation bzw. Vergleich zu bestehenden Methoden (bspw. Qualisys) | Hochschule Koblenz |
| Security Analysis of Industrial Bus Protocols | Technische Hochschule Köln |
| Entwicklung und Untersuchung Neuronaler Netze zur Klassifizierung von Bewegungsmustern | Hochschule Koblenz |
| Chemische Einwirkungen | |
| Weiterentwicklung der Analytik für polyzyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels HPLC und/oder GC für 6- und 7-Ring-Systeme sowie Herstellung eines Referenzmaterials mittels eines piezoelektrischen Mikrodosiers | Bergische Universität Wuppertal |
| Einführung der „Kanistertechnik“ zur Probenahme und Analyse von leichtflüchtigen Stoffen | Bergische Universität Wuppertal |
| Vergleich und Bewertung der Verfahren zur Bestimmung amorpher Kieselsäuren in Stäuben an Arbeitsplätzen | Hochschule Bonn-Rhein-Sieg |
| Physikalische Einwirkungen/Ergonomie | |
| Messtechnische Analyse von physischen Belastungen ausgewählter Körperregionen | Deutsche Sporthochschule Köln |
| Ergonomische Bewertung von Arbeitsabläufen in der Virtuellen Realität am Beispiel der Automobilindustrie | |
| Instrumentelle Erfassung der auditiven Belastung bei der Arbeit | Technische Universität Berlin |
| Ergonomische Analyse von Exoskeletten für obere Extremitäten | Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus Remagen |
| Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für arbeitsbedingte muskuloskelettale Belastungen in der Region des Ellenbogens auf Basis einer systematischen Literaturrecherche und messtechnischer arbeitswissenschaftlicher Analysen | Uni Tübingen |
| Studie zum Einfluss von Exoskeletten auf die Durchblutung des Muskelgewebes der oberen Extremität bei Überkopfarbeiten | Deutsche Sporthochschule Köln |
| Überprüfung der biomechanischen Wirksamkeit ausgewählter Exoskelette bei Überkopfarbeiten | Deutsche Sporthochschule Köln |
| Vergleichende Analyse von passiven und aktiven Exoskeletten in der Arbeitswelt | Deutsche Sporthochschule Köln |
| Vibrationsbelastung und psychische Beanspruchung am Arbeitsplatz | Hochschule Bonn-Rhein-Sieg |
| Praxistauglichkeit von Hilffssystemen zur Bestimmung der Tagesdosis der Hand-Arm-Vibrationsbelastungen | Hochschule Bonn-Rhein-Sieg |
| Einfluss von Datenbrillen auf die posturale Stabilität für die Ergonomische Risikobewertung | Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus Remagen |
| Studie zum Einfluss von Exoskeletten auf die Durchblutung des Muskelgewebes der oberen Extremität bei Überkopfarbeiten | Hochschule Koblenz |
| Datenerhebung und Untersuchung der Kombinationsbelastungen durch Ganzkörper-Vibrationen und ungünstigen Körperhaltungen bei der Bedienung von Van Carriern | Hochschule Bonn-Rhein-Sieg |
| Implementierung der Weiterentwicklung und Optimierung des plattformunabhängigen CUELA Sensor Netzwerkes unter NetCore | Hochschule Bonn-Rhein-Sieg |
| Unfallverhütung – Produktsicherheit | |
| Entwicklung eines Trainingsprogramms zur Sturzprävention mit Hilfe der virtuellen Realität | Hochschule Koblenz, Rhein Ahr Campus |
| Entwicklung einer VR-Umgebung für SRS-Trainingseinheiten im Arbeitsschutz | Ruhr-Universität Bochum |
| Prävention von SRS-Unfällen in Gesundheitsberufen – Der Zusammenhang von Arbeitsbelastung, mechanischer Umwelt, Alter und Unfallrisiko | Deutsche Sporthochschule Köln |

Direktion
 Prof. Dr. rer. nat. D. Reinert
 Prof. Dr. rer. nat. R. Ellegast
 (Stellvertreter)

Stabsfunktionen
 Berufskrankheiten und neue Arbeitsformen
 Qualitätsmanagement
 Dr. rer. nat. P. Paszkiewicz

Stabsstelle
 Einkauf und Controlling
 D. Bömer, M.A.

Stabsstelle
 Gestaltung neuer Arbeitsformen
 Dr. Sportwiss. B. Weber
 Dr. rer. medic. C. Schiefer

Abteilung
 Fachübergreifende Aufgaben
 Dr. rer. nat. P. Paszkiewicz

Abteilung
 Expositions- und Risikobewertung
 Dipl.-Biol. G. Schneider

Abteilung
 Chemische und biologische Einwirkungen
 Prof. Dr. rer. nat. D. Breuer

Abteilung
 Gefahrstoffe: Umgang – Schutzmaßnahmen
 Dipl.-Chem. T. von der Heyden

Abteilung
 Arbeitsgestaltung
 Physikalische Einwirkungen
 Dr. rer. nat. M. Liedtke

Abteilung
 Unfallprävention: Digitalisierung – Technologien
 Dr. rer. nat. M. Wittlich

Bereich
 Technische Infrastruktur
 Dipl.-Ing. S. Ullmann

Bereich
 Softwareentwicklung und Data Science
 Dipl.-Ing.-W. Stöppelmann

Bereich
 Metallanalytik
 Dipl.-Chem. K. Pitzke

Bereich
 Gefahrstoffexposition – Messtechnik und Bewertung
 Dr. rer. nat. R. Beisser

Bereich
 Lärm
 Dr. rer. med. F. Schelle

Bereich
 Grundlagen, Methoden und Softwarelösungen
 J. Zimmermann, M.Sc.

Bereich
 Wissenschaftsmedien
 S. Mühler, M.A.

Bereich
 Angewandte Epidemiologie
 Dr. phil. F. Bochmann

Bereich
 Gaschromatografie
 Dipl.-Chem. S. Werner

Bereich
 Technische Schutzmaßnahmen, Raumklima, Innenraumarbeitsplätze
 Dr. rer. nat. S. Peters

Bereich
 Vibration
 Dr.-Ing. C. Freitag

Bereich
 Maschinensicherheit, Industrial Security und Implantate
 C. Werner, M.Sc.

Bereich
 Wissenschafskommunikation
 Dipl.-Übers. J. Neitzner

Bereich
 Expositionsmonitoring – MGU
 S. Gabriel

Bereich
 Stäube – Fasern
 Dr. rer. nat. M. Mattenkloft

Bereich
 PSA gegen chemische und biologische Einwirkungen
 Dipl.-Chem. C. Thelen

Bereich
 Muskel-Skelett-Belastungen
 Dr. Sportwiss. K. Heinrich

Bereich
 Intelligente technische Systeme und Arbeitswelt
 Dipl.-Ing. T. Bömer

Bereich
 Gefahrstoffinformation – GESTIS
 Dr. rer. nat. T. Smola

Bereich
 Biostoffe
 Dr. rer. nat. A. Kolk

Bereich
 Gefahrstoffemission
 Dipl.-Ing. A. Goebel

Bereich
 Strahlung
 C. Strehl, M.Sc.

Bereich
 Arbeitsmittel, Bauprodukte und mechanische Schutzausrüstungen
 Dipl.-Ing. O. Mewes

Bereich
 Toxikologie der Arbeitsstoffe
 Dr. rer. nat. E. Nies

Bereich
 Flüssigchromatographie
 Dipl.-Ing. P. Heckmann
 Dipl.-Chem. B. Heinrich

Bereich
 Explosionsschutz
 Dr. rer. nat. S. Causemann



**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: +49 30 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

